

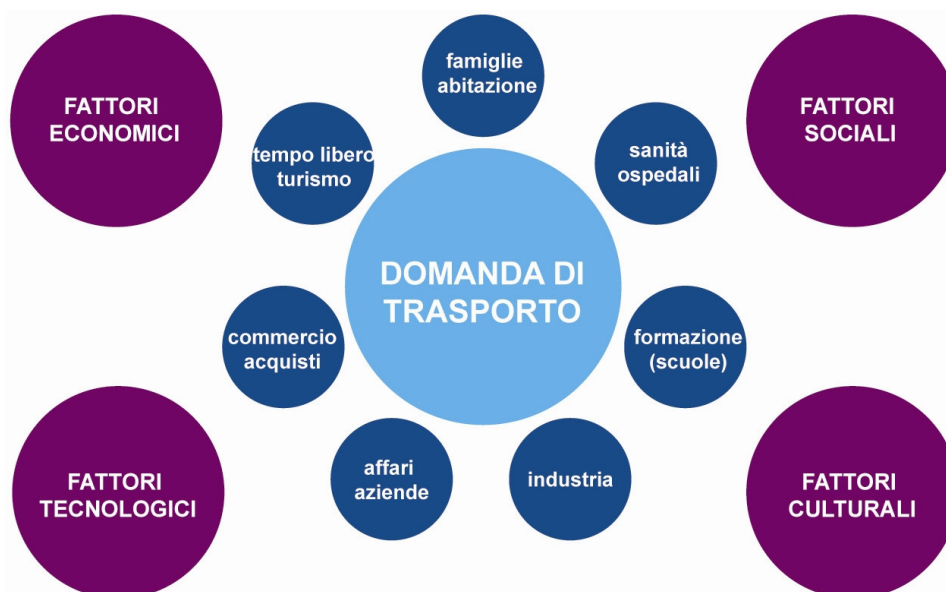
9. La riduzione della domanda di trasporto: stima delle potenzialità (Avoid/Reduce)

9.1. I fattori esogeni che influenzano la domanda di trasporto

Le emissioni di gas serra del settore trasporti in Europa e in Italia sono costantemente cresciute almeno sino al 2008¹ e la parte prevalente di questo incremento è dovuta alla crescita della domanda di trasporto. Volumi e percorrenze del traffico merci e passeggeri hanno continuato ad espandersi ad un passo così marcato da neutralizzare e superare i vantaggi carbonici ottenuti grazie all'aumentata efficienza dei veicoli.

I fattori chiave che creano e guidano la domanda di trasporto sono essenzialmente esogeni al settore e questo spiega la sottovalutazione del loro peso e l'oggettiva difficoltà di comprenderli in una strategia d'intervento.

Figura 9-1 I fattori esogeni della domanda di trasporto



Fonte EEA

Detto altrimenti, l'obiettivo del disaccoppiamento strutturale tra crescita economica e consumi di mobilità si pone in larga parte al di fuori del confine tecnico abitualmente considerato, imponendo l'adozione di una visione integrata ed interdisciplinare.

In questo contesto è anche estremamente difficoltoso poter elaborare una stima sulla potenzialità d'azione del pillar Avoid/Reduce e valutare quelle misure d'intervento che, pur avendo una ricaduta nel settore dei trasporti, tendono ad operare prevalentemente al suo esterno.

1 A partire da questo anno la crisi economica ed il prezzo dei combustibili ha indotto un calo della domanda.

Per questo motivo questo studio ha dovuto restringere fortemente il perimetro d'indagine ad alcune delle linee di azione per le quali era possibile trovare confronti e riscontri nella letteratura scientifica oltre che una base dati orientata a questo scopo.

In termini metodologici lo studio ha adottato due diversi approcci, selezionati in base agli indicatori adottati per descrivere la domanda di trasporto.

9.2. Perimetro di indagine

Governare la domanda di trasporto significa incidere nei vari contesti urbani e territoriali e con riguardo a diversi settori dell'economia, quali industria, salute, energia, amministrazione ed affari, agricoltura, urbanizzazione, economia domestica, sul valore delle tre principali grandezze che la caratterizzano: il volume degli spostamenti (espresso in passeggeri) moltiplicati per la loro lunghezza e dunque i passeggeri per chilometro, il volume degli spostamenti (espresso in tonnellate) moltiplicati per la loro lunghezza e dunque le tonnellate per chilometro ma anche, visto che la mobilità viene prevalentemente realizzata attraverso l'uso di mezzi di trasporto, il numero di veicoli moltiplicati per la distanza da essi coperta dunque i veicoli per chilometro.

Nella tabella di seguito sono individuate tutte le possibili combinazioni di riduzione dei fattori di questi tre prodotti e, come esempio, alcune delle principali misure sino ad oggi utilizzate per giungere a ottenere questo risultato.

Tabella 9-1 Fattori della riduzione della domanda e misure connesse

Fattore	u.m.	misure
Riduzione degli spostamenti passeggeri	p	ICT
Riduzione degli spostamenti merci	t	ICT
Riduzione delle distanze spostamenti passeggeri	km	Pianificazione territoriale sostenibile (Smart Growth)
Riduzione delle distanze spostamenti merci	km	Filiere corte
Riduzione del numero dei veicoli passeggeri	vkm	Car pooling
Riduzione del numero dei veicoli merci (pesanti e leggeri)	vkm	City logistic

Fonte: Fondazione

Nelle stime che seguono sono stati analizzati:

- La riduzione del numero di spostamenti passeggeri
- La riduzione delle distanze medie degli spostamenti passeggeri;
- La riduzione del traffico dei veicoli passeggeri e merci

La selezione è stata effettuata secondo il seguente criterio:

- rilevanza dell'impatto sia in termini assoluti che in termini di crescita tendenziale;
- rilevanza della potenziale riduzione possibile sia in termini assoluti che tendenziali;
- praticabilità delle misure;
- disponibilità dei dati.

Nelle stime dei potenziali di riduzione di CO₂ sono stati utilizzati i seguenti coefficienti emissivi.

Tabella 2 Sintesi delle emissioni unitarie adottate

Coefficiente emissivo unitario passeggeri	g/pkm		
	2010	2020	2030
Coeff. Emissivo Auto spostamenti 0 - 20 km	159	144	129
Coeff. Emissivo Auto spostamenti 20 - 75 km	117	106	95
Coeff. Emissivo Auto spostamenti > 50 km	89	81	72
<i>nota: riduzione coeff. Auto BAU 9,4% al 2020, 18,8% al 2030</i>			

Coefficiente emissivo unitario merci	g/vkm		
	2010	2020	2030
Coeff. Emissivo veicoli commerciali leggeri 0 - 50 km	335	303	272
Coeff. Emissivo veicoli commerciali pesanti 0 - 50 km	877	851	844
Coeff. Emissivo veicoli commerciali pesanti > 50 km	599	581	577
<i>nota: riduzione coeff. Veicoli comm. Leggeri BAU 9,4% al 2020, 18,8% al 2030</i>			
<i>nota: riduzione coeff. Veicoli comm. pesanti REMOVE</i>			

Fonte: Fondazione

9.3. Riduzione del numero degli spostamenti passeggeri

Lo spostamento più sostenibile è quello che si riesce ad evitare. Si ritiene generalmente che l'uso delle tecnologie di informazione e comunicazione (ICT) possa avere una considerevole influenza sulla domanda di trasporto, anche se la valutazione dei suoi effetti è tutt'altro che condivisa, anche perché ad effetti di sostituzione si possono sommare degli effetti di generazione. Tipico l'esempio dell'e-commerce in cui alla riduzione dei viaggi per acquisti corrisponde un aumento del traffico dei furgoni per le consegne a domicilio.

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione ad ogni modo esercitano un'influenza decisiva nel cambiamento degli stili di vita, dell'organizzazione del lavoro e della produzione e commercializzazione di beni e servizi.

Tabella 9-3 Ruolo dell'ICT ed impatti

Passeggeri	Applicazioni	Ruolo dell'ICT	Impatti
Stili di vita	e-commerce, home banking, ticketing on line...	Internet, applicazioni smartphone	Effetti contrastanti, con la riduzione dei viaggi individuali ma con la possibile generazione di viaggi sostitutivi
Lavoro individuale	Telelavoro, tele conferenze...	Internet, extranet, email, videoconferenze telecomunicazioni mobili	E' possibile una riduzione del numero dei viaggi per il lavoro principale che però può indurre spostamenti addizionali per altre motivazioni
Produzione	e-commerce	Internet, applicazioni smartphone, email	Riduce il numero degli spostamenti ma aumenta il numero dei veicoli addetti alle consegne
Servizi	e-procurement, telemedicina...		Riduce il numero degli spostamenti che però può indurre spostamenti addizionali per altre motivazioni

Fonte: Fondazione

Ancora oggi in Italia, la riduzione della frequenza degli spostamenti, sembra più il risultato di una vita socialmente ed economicamente incompiuta che l'effetto di scelte consapevoli sul piano ambientale o di nuove possibilità consentite dal progresso tecnologico. E' ciò che emerge dalla *Cluster Analysis* di Isfort/Audimob dove il segmento che effettua spostamenti pro capite più basso è quello costituito da anziani e casalinghe, in particolare residenti nella provincia del Meridione.

9.3.1. Metodologia di stima

In termini metodologici, il primo passo è stato quello di analizzare lo scenario tendenziale o BAU già descritto al Capitolo 3 per quanto riguarda la stima dell'aumento della domanda di trasporto e della crescita demografica. A questo andamento corrisponde la crescita di alcuni fattori selezionati a partire dall'analisi delle serie storiche di alcuni indicatori chiave selezionati dall'Osservatorio Audimob quali:

- la popolazione mobile (percentuale della popolazione che ha effettuato almeno uno spostamento nel giorno dell'analisi Isfort rispetto alla popolazione totale);
- gli spostamenti pro-capite;
- lunghezza media degli spostamenti.

Nelle ultime due decadi la popolazione mobile è stata in costante aumento. I motivi di questa tendenza di fondo sono molteplici e vanno da aspetti difficilmente quantificabili, come l'evoluzione degli stili di vita, ad altri come l'aumento delle flotte dei veicoli, della disponibilità esclusiva di un mezzo di trasporto, l'aumento del numero delle persone con patente etc. per cui invece esistono numerosi dati a supporto.

Anche gli spostamenti pro-capite sono in aumento sino al 2008, ma in termini già molto più lievi, attestandosi a partire dal 2000, anno della prima rilevazione Audimob, comunque intorno tre spostamenti giornalieri pro-capite ovvero una quantità ricorrente anche in molti altri paesi industrializzati.

Ciò che invece cresce con più vigore è la lunghezza media degli spostamenti come già evidenziato al Capitolo 7.

Considerando questi tre fattori, lo scenario BAU è stato delineato come il risultato di un'azione combinata di questi tre fattori.

Nella Tabella seguente si riassumono i valori utilizzati, con riferimento al 2020 e 2030.

Tabella 9-4 I fattori selezionati e loro tassi di crescita rispetto agli scenari 2020-2030

Fattore	Tasso di crescita tra 2010-2010	Tasso di crescita tra 2020-2030
Popolazione	1,2%	2,0%
Popolazione mobile	3,0%	5,3%
Spostamenti pro- capite	3,3%	6,3%
Lunghezza media spostamenti	3,3%	6,3%

fonte: elaborazione Fondazione su dati Audimob

La stima della potenzialità di riduzione della domanda di trasporto rispetto allo scenario tendenziale è stata effettuata presupponendo che gli attuali spostamenti pro-capite svolti in auto, sistematici e per lavoro², di lunghezza non superiori ai 50 km ed in ambito urbano rimangano nel 2030 ai valori medi dell'ultimo decennio pur crescendo la popolazione, la popolazione mobile³ e le distanze medie degli spostamenti secondo quanto ipotizzato dallo scenario tendenziale.

Questo esito di contenimento degli spostamenti corrisponde a simulare una penetrazione del telelavoro e di tutte quelle forme di sostituzione degli spostamenti fisici con l'uso degli ITC che permettano il mantenimento a tre degli spostamenti al giorno pro capite anche nei prossimi due decenni.

In termini assoluti il numero degli spostamenti evitati rispetto al totale sarebbero il 2,3% rispetto al totale⁴, ipotizzato nello scenario al 2030.

2 Spostamenti effettuati ogni giorno per lavoro. Secondo l'Osservatorio Audimob la percentuale degli spostamenti di questo tipo erano nel 2009 pari al 31,2 % del totale.

3 Numero di abitanti che hanno effettuato almeno uno spostamento nel periodo di rilevazione dell'osservatorio Audimob. Nel 2010 era circa l'83% del totale della popolazione.

⁴ In questo caso per totale si intendono anche gli spostamenti effettuati con altre modalità.

In termini assoluti, mantenendo fisso dunque il numero di spostamenti giornalieri pro-capite a tre, il numero di pendolari che ogni giorno potrebbe evitare di spostarsi dalla propria abitazione per lavoro sarebbe di 2,6 milioni nel 2030, pari a circa l' 11% dell'attuale forza lavoro italiana. Ipotizzando che il processo di avvicinamento all'obiettivo sia progressivo e costante negli anni, per quanto riguarda il 2020 si ipotizza una riduzione di spostamenti pari a 1,3 milioni.

Secondo le stime dell'*European foundation for the improvement of living and working conditions* nel 2007 i lavoratori italiani in telelavoro erano circa il 4% del totale, ovvero circa 900.000 unità⁵, contro una media della UE15 superiore all'8%. Di fatto, la quota dei telelavori nel 2030 potrebbe triplicare rispetto ad oggi e nel 2020 raggiungere la media Europea riscontrata nel 2007.

Un esito simile comporterebbe una riduzione delle emissioni di CO₂ di 0,6 mio t nel 2020 e 1 mio t nel 2030.

9.4. Riduzione delle distanze tra origine e destinazione degli spostamenti

9.4.1. *Urban sprawl vs Smarth growth*

Come già evidenziato nel Capitolo 7, secondo i dati raccolti dall'Osservatorio Audimob il tempo medio dedicato giornalmente alla mobilità ed alle distanze percorse dagli individui, presenta un saldo 2000-2009 positivo, con una crescita rispettivamente da 59,6 a 62,8 minuti e da 30 a 34,9 km. Sia la lunghezza che la durata degli spostamenti sono aumentati rispetto al 2000, nell'ordine rispettivamente del 18,8% e del 10,5%.

Tabella 8-3 Lunghezza e tempi medi degli spostamenti

	Lunghezza e tempi medi degli spostamenti									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Lunghezza media (km)	9,6	9	8,7	8,8	7,7	10	11,7	11,8	12,2	11,4
Tempo medio (minuti)	19	20	19	19	19	20	21	21	21	21

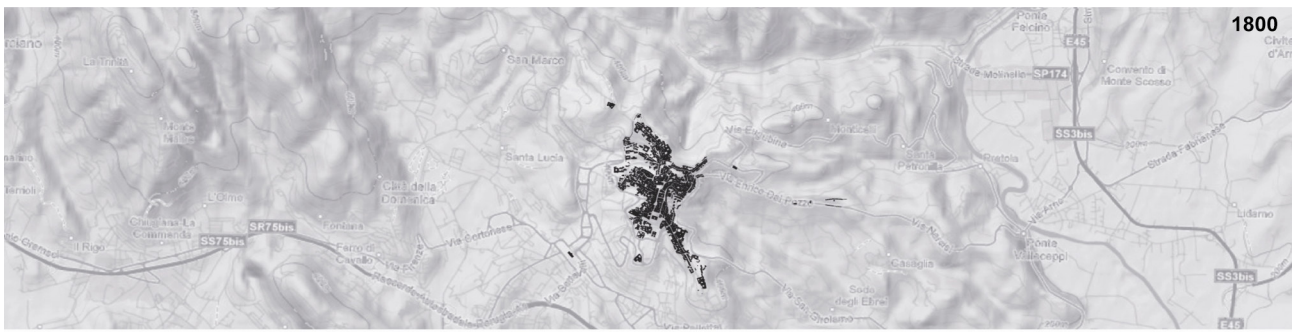
Fonte: Elaborazione Fondazione su dati Isfort

Tra i fattori esogeni rispetto all'economia dei trasporti che più hanno influenzato in aumento la lunghezza degli spostamenti nell'ultimo ventennio c'è la profonda modificazione della forma e delle dimensioni della città che è letteralmente dilagata nel territorio.

Il tema è già stato affrontato al capitolo 7: l'espansione urbana ha portato all'allontanamento reciproco dei poli di generazione e di quelli di attrazione e, conseguentemente, all'allungamento dei percorsi ed alla crescita dei pkm giornalieri.

⁵ Stima in base all'applicazione della percentuale sul totale degli occupati in Italia alla stessa data. Va ricordato che le stime dell'*European foundation for the improvement* non riportano dunque il dato assoluto per paese.

Figura 9-2 Sviluppo di una media città italiana (Perugia) 1930, 1960, 1980, 2010



Il tema dell'*urban sprawl* è un'emergenza tanto italiana quanto europea cui si contrappone concettualmente una gestione del territorio che, semplificando, è comunemente definita Smart Growth.

La tabella che segue, che elenca alcuni caratteri distintivi dell'*urban sprawl*, propone anche l'alternativa *smart growth* che si propone di invertire quelle tendenze.

Tabella 8-4 Urban Sprawl/Smart Growth

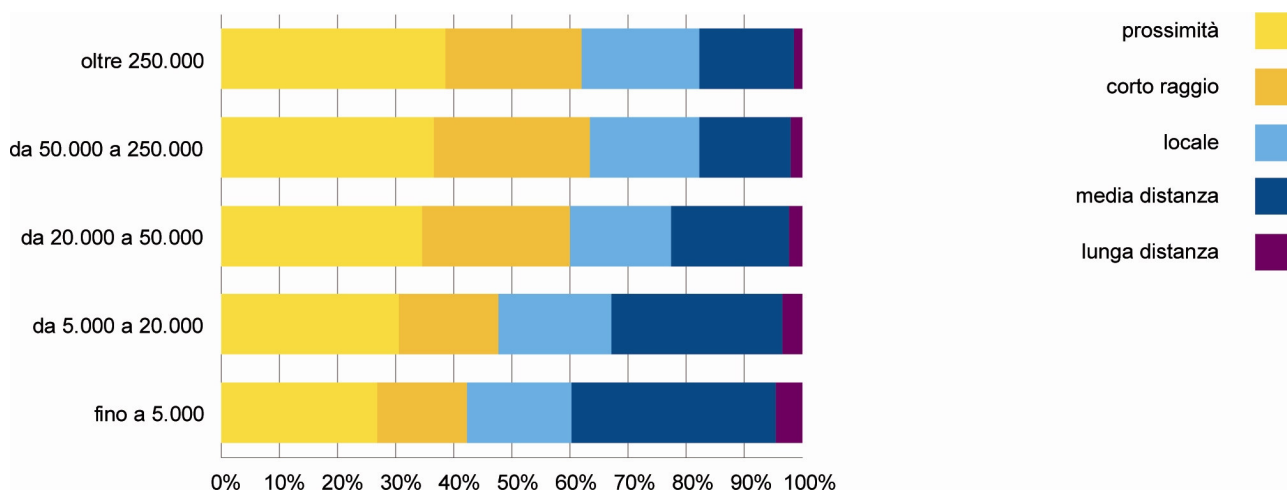
	Urban sprawl	Smart growth
Densità e compattezza	Insedimenti dispersi a bassa densità territoriale	Sviluppo edilizio compatto ed alta densità
Modelli di crescita urbana	Crescita verso l'esterno, consumo di suolo agricolo e naturale	Densificazione ed interventi all'interno della città costruita, riconversione di aree dismesse
Scala degli interventi	Edifici, strade ed isolati di grandi dimensioni	Edifici, strade ed isolati di piccole e medie dimensioni
Servizi pubblici (scuole, negozi, parchi)	Regionali, concentrati ed accessibili solo all'automobile	Locali, distribuiti più piccoli ed accessibili pedonalmente
Trasporti e territorio	Monomodalità automobilistica e modelli di insediamento urbano poco attrattivi per la ciclopedità e i trasporti pubblici	Sistema di trasporto multimodale e modelli di insediamento urbano che supporti ciclo-pedità e i trasporti pubblici
Connettività territoriale	Struttura gerarchica delle strade con grandi anelli e strade senza uscita, marciapiedi non collegati e frammentati e percorsi con barriere per pedoni e biciclette	Strade con molte connessioni, marciapiedi e piste ciclabili che permettano tracciati brevi e diretti
Disegno e proprietà dello spazio	Enfasi sullo spazio pubblico ed il suo disegno (passeggiate, piazze, sviluppo del contesto pedonale, parchi pubblici ed attrezzature pubbliche)	Enfasi sullo spazio privato (giardini, shopping malls, gated communities, club accessibili solo ai privati)

Fonte: Elaborazione Fondazione su dati VTP/

9.4.2. *Potenzialità di misure orientate allo Smart Growth*

Una riduzione della domanda di trasporto può essere colta se invece di comprimere il desiderio di muoversi dei cittadini se ne riduce lo sbraccio. La propensione agli spostamenti di breve distanza cresce con l'aumentare delle dimensioni demografiche della città, della sua densità e, quindi, con l'aumentare della probabilità di una distribuzione più compatta tra origini e destinazione degli spostamenti.

Figura 9-3 L'aumento degli spostamenti di prossimità con l'aumentare della dimensione demografica al 2008



fonte: Elaborazione Fondazione su dati Audimob

Per raggiungere questo obiettivo è necessaria una diversa organizzazione territoriale. Analogamente a quanto già ormai è prassi nel campo del risparmio energetico degli edifici, va acquisita la consapevolezza dell'impatto dei sistemi insediativi sulla formazione della mobilità ed adottare tutte quelle *strategie passive* orientate a ridurre il fabbisogno, specie quella automobilistica. Ciò significa che è necessario rimuovere tutti gli ostacoli al pieno riutilizzo degli edifici e delle aree esistenti all'interno della città costruita e interrompere drasticamente la tendenza al consumo di suolo nelle aree esterne delle città.

Questo obiettivo può essere raggiunto principalmente modificando l'attuale soglia di convenienza economica per questo tipo di interventi intervenendo sulla leva fiscale, su forme diversificate di incentivazione economica, sulla definizione di una regolamentazione tecnica specifica⁶ e di contro, nella disincentivazione di ogni insediamento esterno che presupponga il consumo di suolo agricolo o naturale⁷.

⁶ Ad oggi nella definizione degli standard urbanistici si fa riferimento al concetto di carico urbanistico. All'aumento di quest'ultimo, come per esempio accade ogni qual volta si utilizzi un'area dismessa riconvertendola a nuovi usi, corrisponde la necessità di realizzare standard urbanistici corrispondenti. Tra questi le superfici da destinare a parcheggio pubblico e privato. Tutto ciò è spesso in aperto contrasto con le finalità stessa di questi interventi che dovrebbero puntare a formare spazi orientati all'utilizzo del trasporto pubblico ed alla ciclo-pedonalità. Nei casi in cui per motivi di spazio non sia possibile realizzare superfici di parcheggio di standard, le normative o impediscono gli interventi o ricorrono alla monetizzazione: un non senso nell'ottica di favorire questa tipologia di interventi, in controtendenza con tutte le disposizioni normative che interessano altri Stati europei che invece tendono ad impedire la realizzazione di parcheggi supplementari nelle aree centrali delle città.

⁷ La fiscalità degli Enti Locali Italiani è fortemente dipendente dall'introito di imposte sull'attività edilizia (proprietà, costruzione, manutenzione, utilizzo) . Ciò contribuisce a non

La stima della potenzialità di riduzione della domanda di trasporto rispetto allo stesso scenario tendenziale già descritto al paragrafo precedente è stata effettuata presupponendo che alla corrispondente crescita della popolazione mobile e numero degli spostamenti pro-capite, gli spostamenti auto, di lunghezza non superiori ai 50 km ed in ambito urbano ritornino nel 2030 ai valori di lunghezza media del 2000. Una simile ipotesi di *regressione temporale* può essere ricondotta alla logica di una curva di Kuznets ambientale.

In termini assoluti il numero degli spostamenti km evitati rispetto al totale sarebbero di 105 miliardi nel 2030 con una conseguente riduzione delle emissioni di 11,8 milioni di tonnellate. Per quanto riguarda la tappa intermedia, il 2020, in considerazione dei lunghi tempi necessari perché le città attuali tendano a riconfigurarsi secondo un nuovo modello di sviluppo urbano, si ipotizza che il processo di avvicinamento all'obiettivo di ridurre la lunghezza degli spostamenti medi avvenga più lentamente nella fase iniziale per poi accelerare successivamente. Di conseguenza per quanto riguarda il 2020 si stima una riduzione di 48 miliardi di pkm e di 6 mio t di CO₂.

9.5. Riduzione dei veicoli Km

A determinare un impatto non è una persona o una merce che si muove ma il veicolo che la trasporta. A parità di tkm e pkm trasportati, senza deprimere i consumi di mobilità, è possibile ridurre tutti gli impatti legati alla mobilità attraverso politiche di efficienza ed aumento del fattore di carico (*load factor*) dei veicoli utilizzati a parità di distanze coperte. Attualmente il coefficiente di occupazione di un'auto in ciclo urbano è di 1,2 passeggeri, il tasso di carico di un veicolo commerciale pesante è in media del 50% e significativamente più basso quello dei veicoli commerciali leggeri, mediamente intorno al 25%⁸.

Tutta la mobilità individuale (passeggeri e merci su auto o camion) realizzata con veicoli emissivi può essere ridotta in proporzione diretta al minor numero dei veicoli circolanti o delle distanze da essi coperte, in definitiva al minor numero di veicoli chilometro. La riduzione può avvenire anche non modificando la domanda di trasporto espressa in pkm o tkm. Ciò è possibile solo aumentando il fattore di carico dei veicoli utilizzati a parità di distanze coperte.

Questo obiettivo può essere realizzato, per i passeggeri, attraverso la condivisione degli stessi percorsi da parte di più passeggeri sullo stesso veicolo (*car-pooling e van-pooling*) e, per le merci, per qualsiasi tipo di percorso, tipologia di veicolo commerciale (leggero o pesante) o ambito operativo (urbano di breve distanza ed extraurbano di media e lunga distanza).

In particolare saranno qui esaminati tre specifici argomenti che sono stati più volte affrontati a livello disciplinare e che rappresentano i più rilevanti sentieri da percorrere per ottenere significative riduzioni dei veicoli chilometro: il *Car pooling* per i passeggeri, la *City Logistic* per la distribuzione urbana delle merci, l'aumento dell'efficienza di carico per i veicoli pesanti quali l'abbattimento dei ritorni a vuoto sulle medie e lunghe distanze ed ad altri provvedimenti riguardanti la logistica, quali la riduzione del fattore di movimentazione nelle catene di

poche distorsioni nel quadro di una stretta fiscale sui trasferimenti dallo Stato alle autonomie locali.

⁸MIT, Piano della Logistica 2011

approvvigionamento e produttive, la riduzione della lunghezza dei collegamenti prevalentemente basati su applicazione dell' ITC.

9.5.1. *Car- pooling*

Il *car pooling* è la modalità di trasporto collettivo caratterizzato dalla condivisione di un veicolo privato tra persone per effettuare insieme un percorso. Uno dei soggetti coinvolti, il guidatore, mette a disposizione il proprio veicolo, mentre gli altri soggetti (che costituiscono l'equipaggio) ottengono un passaggio. La condivisione dello stesso mezzo da parte di due o più persone lungo il medesimo percorso, consente di ottenere un beneficio immediato di carattere economico e ambientale proporzionale al numero di persone che viaggiano assieme. Come forma di mobilità alternativa, a differenza di interventi più ampi e strutturali, come il rilancio del trasporto pubblico, la riqualificazione energetica ed ambientale dei veicoli, la pianificazione di nuovi parcheggi e punti di scambio intermodale, non richiede investimenti infrastrutturali e si sviluppa attraverso una maggiore efficienza dei trasporti su gomma esistenti anche in relazione allo sviluppo degli ITS. La stima della potenziale riduzione è stata effettuata impostando un coefficiente di penetrazione del Car Pooling differenziato per segmenti di domanda di trasporto auto sia in termini di classi di distanza che in relazione alla sistematicità dello spostamento. Per gli spostamenti urbani sistematici sotto i 50 km è stato previsto un tasso di penetrazione del 3% degli spostamenti per il 2020 e del 5% nel 2030%, per gli spostamenti non sistematici, sempre sotto i 50 km, del 1% nel 2020 e del 2% nel 2030%.

Sulla base dei dati elaborati al capitolo 6 e 7 e dello scenario tendenziale già richiamato in ordine alle previsioni di aumento della domanda, è possibile ottenere una riduzione di 5,9 miliardi di vkm nel 2020 e di 11,2 miliardi di vkm nel 2030 con una riduzione corrispondente di CO₂ pari a 0,48 mio t nel 2020 e 0,93 mio t nel 2030.⁹

9.5.2. *City logistic: sviluppo ed utilizzo di Centri di Distribuzione Urbana*

Il tema della centralità "urbana" della mobilità si conferma anche quando si tratti quello della distribuzione delle merci. Si stima che il trasporto urbano delle merci in Europa pesi per circa il 34% del totale del traffico merci espresso in tkm. In Italia il dato oscilla tra i 12,5 mld di tkm (Piano della Logistica MIT GOV 2011) e i 32 mld di tkm (stima CSST riferita al 2005) ma potrebbe anche essere considerevolmente maggiore specie se si analizzano alcuni studi su alcune specifiche realtà urbane¹⁰.

La logistica urbana si occupa della movimentazione di materiali e merci con origine e destinazione interne alle città, da e verso le localizzazioni urbane o all'interno di un centro storico.

La domanda di trasporto merci in ambito urbano riguarda le seguenti tipologie di traffico prevalenti:

- traffico per distribuzione ai consumatori;

⁹ Nel'utilizzo dei coefficienti emissivi si è fatto riferimento al coefficiente di occupazione di un'auto in ciclo urbano pari a 1,2.

¹⁰ vedi anche "Le filiere della distribuzione urbana delle merci a Roma", Danielis et alii, 2011

- traffico per trasporti industriali;
- traffico per trasporti di materiali edili.

L'offerta di trasporto merci è strutturata in:

- Trasporti in conto proprio
- Trasporto in conto terzi operatori di logistica
- Trasporto in conto terzi operatori marginali
- Corriere espresso.

Ciascuna categoria di operatori possiede maggiori o minori performance in termini di efficienza ed efficacia.

Un quadro analogo può essere tracciato focalizzando invece sugli impatti determinati dalla distribuzione urbana delle merci.

Tabella 9-5 Caratteristiche tecniche degli operatori del trasporto merci in ambito urbano

	Trasporto in conto proprio	Trasporto in conto terzi (logistica)	Trasporto in conto terzi (imprese marginali)	Corrieri espresso
Ottimizzazione dei percorsi				
Fattore di carico				
Consegna e ritiro in ore predefinite				
Tecnologie di monitoraggio processi				
Consolidamento spedizioni				

Legenda: intensità della caratteristica

Nulla
 Scarsa intensità
 Media intensità
 Massima intensità

fonte: Freight Leader Council (FLC)

Tabella 9-6 Impatto dell'offerta sull'ambiente urbano

	Trasporto in conto proprio	Trasporto in conto terzi (logistica)	Trasporto in conto terzi (imprese marginali)	Corrieri espresso
Inquinamento atmosferico	Massima intensità	Media intensità	Media intensità	Scarsa intensità
Congestione del traffico urbano	Massima intensità	Media intensità	Media intensità	Nulla
Utilizzo potenziale delle piattaforme logistiche urbane	Media intensità	Media intensità	Massima intensità	Nulla
Sensibilità alla chiusura centro in fasce orarie	Scarsa intensità	Scarsa intensità	Scarsa intensità	Massima intensità
Disponibilità al rinnovo parco mezzi in senso ecologico	Nulla	Scarsa intensità	Nulla	Massima intensità

Legenda: intensità della caratteristica

Nulla
 Scarsa intensità
 Media intensità
 Massima intensità

fonte: Freight Leader Council(FLC)

I due grafici sopra riportati¹¹ evidenziano e quantificano la differenza di rendimento espressa in numero di consegne tra il conto terzi, che ha ovviamente l'interesse ad aumentare le consegne/viaggio operando possibilmente in circuito ed i due tipi di trasporto in conto proprio ovviamente con una forte percentuale di ritorni a vuoto effettuati su di un percorso diretto.

Da questa analisi incrociata, emerge come il trasporto in conto proprio costituisca in termini di sistema, sia in termini di efficienza che di impatti, la soluzione meno favorevole.

Questa condizione riguarda anche l'aspetto dei costi interni. Analizzando le stime pubblicate dall'Albo dell'autotrasporto nel 2009 il costo del trasporto in ambito urbano può essere indicato in € 66,24/t ed € 3,49/tKm per il c/proprio e € 14,8/t ed € 0,65/ tKm per il c/terzi.

Ciò nonostante la Commissione Europea stima che in Europa il trasporto urbano delle merci in conto proprio rappresenti mediamente circa il 30-40% delle consegne. In Italia tale percentuale è verosimilmente più alta, e supera spesso il 60%. Degli oltre 27,5 miliardi di euro che costituiscono il prodotto economico annuo di questo segmento di trasporto, al conto proprio è attribuibile una quota corrispondente a quasi l'87% (23,9 miliardi) ed al conto terzi il residuo 13% (3,6 miliardi)¹².

9.5.3. *Le misure da adottare per la razionalizzazione e l'aumento di efficienza/efficacia del settore ed una stima dei vantaggi carbonici conseguibili*

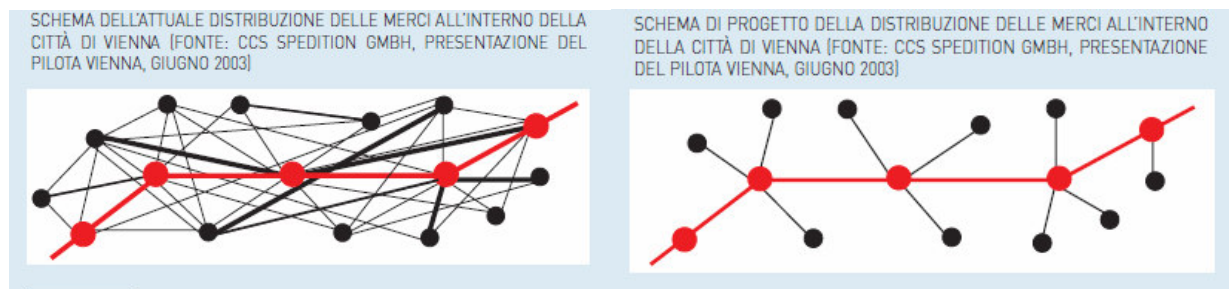
L'obiettivo dell'*efficienza del sistema* della distribuzione urbana delle merci è tecnicamente raggiungibile attraverso l'istituzione dei Centri di distribuzione urbana delle merci (CDU).

¹¹ Quaderno 22-2012 FLC, V. Comandini

¹² Anche se va tenuto conto che nel Conto Proprio vanno considerati i trasporti di beni strumentali effettuati da artigiani, professionisti e servizi pubblici come la consegna della posta ed il ritiro dei rifiuti

In sintesi, si identifica un *ambito sensibile* all'interno del quale le merci vengono distribuite a specifiche condizioni, dopo essere transitate appunto in un CDU e si sia verificato un *transshipment* tra mezzi che possiedano specifiche caratteristiche per esempio come dimensione o impatto limitato (ad es. elettrici o a metano), secondo un piano di consegne che collega tutti gli attori coinvolti nella *supply chain*.

Figura 9-4 City logistic: evoluzione del modello di distribuzione urbana delle merci



fonte: City Port - Regione Emilia Romagna

I modelli utilizzati si distinguono in:

- chiuso (a consorzio unico/obbligatorio , tipo Vicenza)
- aperto (servizio distributivo alternativo associato a processo di accreditamento, tipo Parma)

Nel sistema chiuso esiste un solo operatore accreditato che agisce in un regime di monopolio svolgendo un servizio simile a quello del trasporto pubblico dei passeggeri ma che invece riguarda le merci. Nel secondo caso invece si stabilisce un protocollo di accreditamento riferito a specifiche caratteristiche del trasporto che devono essere comunque assicurate, al quale però possono adeguarsi più operatori senza l'istituzione di un numero chiuso. Nella definizione del protocollo gli indicatori di performance principali sono:

- tasso di carico per veicolo
- tasso di carico per consegna
- coefficienti emissivi dei veicolo

Pertanto gli esperimenti fin qui condotti in Italia hanno dato risultati controversi. Tra questi l'effetto rimbalzo che il maggiore onere di trasporto ripercuote sulle attività commerciali nelle aree centrali delle città, tutto a vantaggio delle attività svolte nelle aree esterne.

Nel medio periodo la penetrazione di queste politiche si deve tradurre in un aumento del fattore di carico ed una contemporanea riduzione delle percorrenze in ambito urbano, senza per questo ridurre la vitalità commerciale delle aree centrali della città e senza creare spinte ad un'ulteriore dispersione territoriale delle città e delle sue attività commerciali.

9.5.4. Stima della riduzione

La stima è stata effettuata con il metodo comparativo, allineando i valori medi delle città italiane a quelli di alcune realtà tedesche che hanno attuato misure di riorganizzazione della distribuzione delle merci in città.

L'ipotesi a base della stima è che le città italiane nel loro complesso possano raggiungere mediamente, ma complessivamente, risultati analoghi a quelli ottenuti in termini di riduzione di

viaggi e dei veicoli dalla città di Kassel nel 2030, dove le percorrenze chilometriche si sono ridotte del 13%.

Anche in questa stima, in ragione della difficoltà e lentezza con cui processi simili possono essere avviati, sperimentati ed iniziare a produrre risultati, per la tappa intermedia al 2020 si ipotizza un avvicinamento lento con un consolidamento finale.

Per quanto riguarda le percorrenze su cui calcolare l'ipotesi di riduzione si è fatto riferimento alle sole percorrenze spese su rete comunale stimate da Ispra per il 2007¹³, in larga parte veicoli commerciali leggeri, ridotti del 25% per tenere conto delle percorrenze effettuate per trasporti industriali e del traffico per trasporti di materiali edili. Questa segmentazione, con riferimento a quanto affermato nel Capitolo 6, non è stata accompagnata da un'ulteriore riduzione.

Il risultato in termini di riduzione dei veicoli km è di - 1,4 mld vkm nel 2020 e - 2,7 mld vkm nel 2030, cui corrisponde una riduzione delle emissioni rispettivamente di 0,5 mio t e 1 mio t.

Tabella 9-7 City logistic in tre città tedesche

Città	Risultati
Brema	Aumento del coefficiente medio di riempimento del 28%
	Riduzione viaggi giorno 13%
Kassel	Km percorsi all'interno della città -60%
	Riduzione veicoli - 13%
	Km percorsi verso la Città - 42%
Friburgo	Aumento tasso di carico dal 45% al 70%
	Riduzione del 50% dei mezzi circolanti
	Riduzione dei percorsi di consegna del 50%

9.5.5. *Riduzione dei vkm per i veicoli pesanti al di fuori del ciclo urbano*

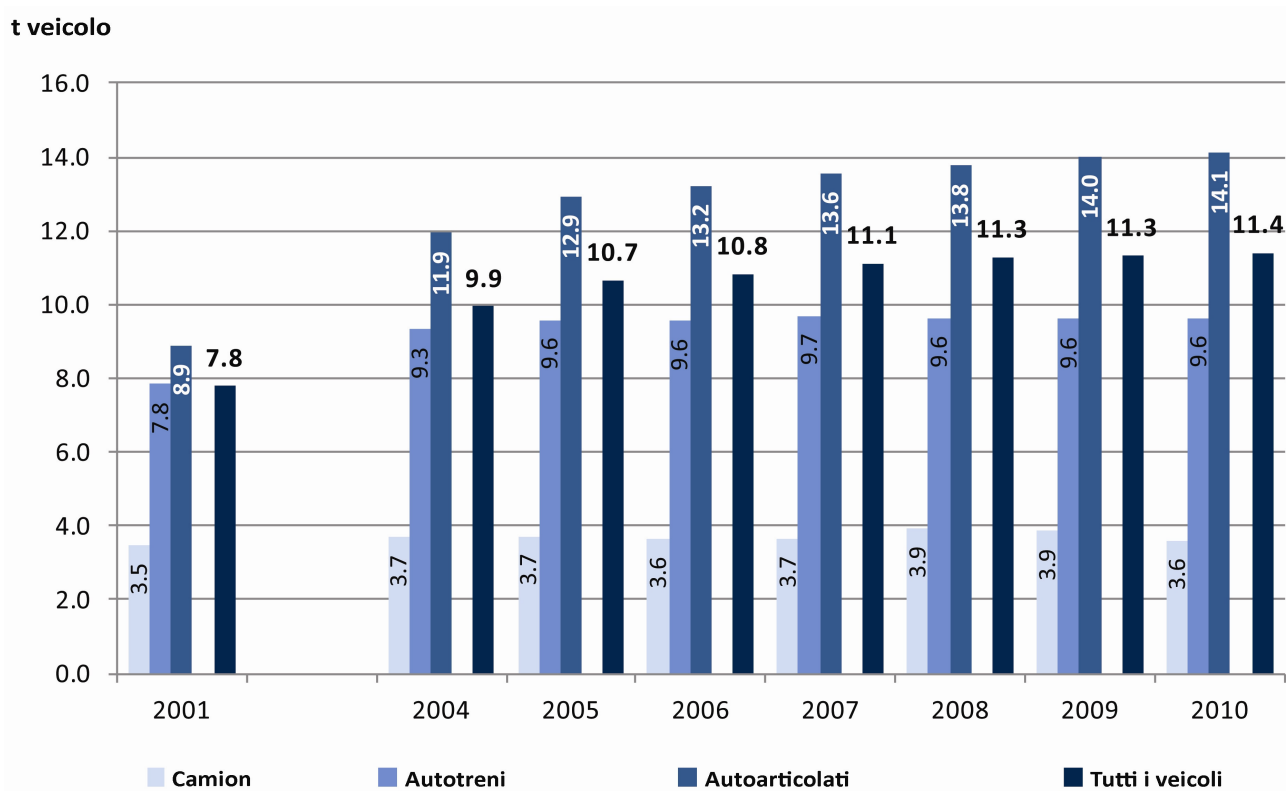
L'obiettivo generale della riduzione dei veicoli utilizzati o delle percorrenze da essi compiute, ovviamente sempre a parità di tonnellate trasportate, è raggiungibile nel trasporto di merci a media e lunga percorrenza su strada agendo sull'intera catena logistica.

Le misure, tutte volte a migliorare il fattore di carico dei veicoli commerciali, spaziano tra la riduzione degli imballaggi, con conseguente aumento del tonnellaggio medio trasportato, la riduzione/eliminazione dei viaggi a vuoto, l'aumento delle dimensioni dei veicoli e dei tonnellaggi trasportabili. La stima della potenziale riduzione è stata effettuata ipotizzando un aumento del tonnellaggio medio per veicolo che segua, nell'arco di venti anni, quello ottenuto tra il 2000 ed il 2010 nel traffico stradale delle merci tra Italia e Svizzera cioè dove, a partire dal 2001, sono state introdotte le seguenti misure:

¹³ ISPRa Trasporto su Strada, Inventario nazionale delle emissioni e disaggregazione provinciale, Rapporto 124/2010

- Tassa sul traffico pesante¹⁴ commisurata alla classe emissiva, alla categoria del veicolo per peso trasportato ed ai chilometri percorsi;
- Aumento del tonnellaggio massimo trasportabile da 28 t a 34 t nel 2001 e da 34 t a 40 t nel 2005.

Figura 9-5 Evoluzione del tasso medio di carico nei traffici Italo-Svizzeri



fonte: Ufficio federale dei trasporti (UFT) della Confederazione Svizzera

L'obiettivo generale della riduzione dei veicoli utilizzati o delle percorrenze da essi compiute, ovviamente sempre a parità di tonnellate trasportate, è raggiungibile adottando vari accorgimenti.

Il primo di essi è quello di annullare o ridurre i ritorni a vuoto che oggi pesano in termini significativi, intorno almeno al 20%. Peraltro le tendenze in atto dimostrano che il problema è sentito ed è in via di riduzione

Un'ulteriore riduzione potrà essere ottenuta con un complesso integrato di accorgimenti che impegnano fondamentalmente l'organizzazione della catena di approvvigionamento (soprattutto mediante l'impiego massivo e diffuso dell'ITC che ottimizzi i percorsi riducendo numero e lunghezza dei collegamenti), la razionalizzazione del prodotto e dell'imballaggio e sistemi che migliorino l'utilizzo del veicolo quali cicli di ordini più efficienti, collaborazione tra Imprese e co-loading, ricorso a sistemi in grado di ottimizzare il riempimento del veicolo.

¹⁴ TTPCP: Tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni

Quadro 9-I Vantaggi della City Logistic

Segmentazione	
Percorrenze veicoli commerciali ciclo urbano* (vkm)	21 205 907 000
Percorrenze veicoli commerciali leggeri (vkm)	17 383 338 000
Percorrenze veicoli commerciali pesanti (vkm)	3 822 569 000
% veicoli adibiti a servizio di trasporto	75,0%
Percorrenze veicoli commerciali considerati (vkm)	15 904 430 250
* IspraAmbiente 2007	

Analisi benchmark		Performance raggiunte
Città		
Brema	Aumento del coefficiente medio di riempimento del 28%	Riduzione viaggi giorno 13%
Kassel	Km percorsi all'interno della città -60%	Riduzione veicoli - 13%
		Km percorsi verso la Città - 42%
Friburgo	Aumento tasso di carico dal 45% al 70%	Riduzione del 50% dei mezzi circolanti
		Riduzione dei percorsi di consegna del 50%

Benchmark	2020	2030
Riduzione percorrenze city logistic	- 8,00%	- 13,00%

Calcolo della potenzialità di riduzione		2010	2020	2030
BAU	Percorrenze veicoli commerciali considerati (vkm)	15 904 430 250	18 449 139 090	20 675 759 325
Potenzialità	Potenzialità di riduzione (vkm)	-	-1 475 931 127	-2 687 848 712
	Potenzialità di riduzione (M t CO2)	-	-0,59	-1,01

fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT, ISPRA, Audimob

Quadro 9-II Vantaggi dell'ITC

Ipotesi a base della stima (scenario tendenziale)	2010	2020	2030
Popolazione	60 700 000	61 400 000	61 900 000
% popolazione mobile	83,0%	84,5%	85,7%
% aumento distanze medie	-	3,3%	6,3%

Segmentazione	2010	2020	2030
Spostamenti tutte le modalità (2010)	37 129 441 450	38 367 089 499	39 480 972 742
Spostamenti inferiori a 50 km	34 453 231 315	35 601 672 358	36 635 269 298
Spostamenti in ambito urbano	31 859 116 742	32 921 087 300	33 876 860 802
Spostamenti sistematici per lavoro	14 502 531 717	14 985 949 441	15 421 025 393

Benchmark	2010	2020	2030
Numero spostamenti giornalieri	3,1*	3,1	3,1
*valore attuale			

Calcolo della potenzialità di riduzione		2010	2020	2030
BAU	Domanda di trasporto (pkm)	171 789 693 944	188 901 880 293	204 522 291 566
	Domanda di trasporto (p)	39 732 964	42 281 433	44 486 176
	Potenzialità di riduzione (pkm)	-	-6 093 609 042	-12 181 578 495
Potenzialità	Potenzialità di riduzione (p)	39 732 964	40 917 516	41 836 529
	Riduzione CO2 (M t)	-	-0,6	-1,0

fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT, ISTAT, Audimob

Quadro 9-III Vantaggi dello Smart Growth

Ipotesi a base della stima (scenario tendenziale)		2010	2020	2030
Popolazione		60 700 000	61 400 000	61 900 000
% popolazione mobile		83,0%	84,5%	85,7%
% aumento distanze medie		-	3,3%	6,3%
Segmentazione		2010	2020	2030
Spostamenti auto		30 794 714 450	31 821 204 932	32 745 046 365
Spostamenti inferiori a 50 km		28 118 504 315	29 055 787 792	29 899 342 921
Spostamenti in ambito urbano		25 524 389 742	26 375 202 733	27 140 934 425
Spostamenti considerati anno (mio pkm)		339 974 106 074	325 602 016 380	299 523 815 043
Benchmark		2010	2020	2030
Lunghezza media degli spostamenti		12,2	10,98	9,6
Calcolo della potenzialità di riduzione		2010	2020	2030
BAU	Domanda di trasporto BAU (pkm)	339 974 106 074	373 839 352 140	404 752 355 342
Potenzialità	Potenzialità di riduzione (pkm)	-	-48 237 335 760	-105 228 540 299
	Riduzione CO2 (mio t)	-	-6,0	-11,8

fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT, ISTAT, Audimob

Quadro 9-IV Vantaggi del Car Pooling

Segmentazione		2010	2020	2030
Percorrenze auto totali (vkm)		473.716.613.664	521.088.275.031	563.722.770.260
Percorrenze auto < 50 km (vkm)		303.262.202.127	333.588.422.340	360.882.020.531
Percorrenze auto in ambito urbano (vkm)		275.284.295.153	302.812.724.668	327.588.311.232
Benchmark		2010	2020	2030
% penetrazione spostamenti sistematici < 50 km		-	3,00%	5,00%
% penetrazione spostamenti NON sistematici < 50 km		-	1,00%	2,00%
Stima della potenzialità di riduzione		2010	2020	2030
BAU	Percorrenze auto vkm (mln)	275.284	302.813	327.588
Potenzialità	Percorrenze auto vkm (mln)	275.284	296.902	316.359
	Riduzione CO2 (Kt)	-	0,48	0,93

fonte: Elaborazione Fondazione su dati MIT, Audimob

9.6. Sintesi dei risultati

I valori riportati in tabella rappresentano delle potenzialità. L'insieme delle strategie di riduzione analizzate potrebbero portare a una riduzione annua delle emissioni di CO₂ dal settore trasporti di 9 mio t nel 2020 e 17 mio t nel 2030. Anche alcune misure riconducibili alla linea di azione Avoid/Reduce sono potenzialmente soggette al cosiddetto *effetto rimbalzo* che consiste nella sostituzione degli spostamenti eliminati con altri per altre motivazioni o con la creazione di spostamenti di altri soggetti ad eccezione della misura più significativa in termini di potenziali tecnici, l'adozione di politiche di sviluppo urbanistico delle città, definibili come *Smart Growth*.

Le politiche orientate al contenimento dell'estensione delle città, unite alla maggiore densità e compattezza del costruito ed ad un disegno dello spazio urbano orientato all'utilizzo del trasporto pubblico ed alla ciclo-pedonalità può cogliere significative sinergie con le azioni riconducibili al *Modal shift* in ambito urbano.

Tabella 9-8 Avoid – sintesi delle potenzialità di riduzione

Metodo di riduzione	Obiettivo	Indicatore	2020		2030	
				CO ₂ (M t)		CO ₂ (M t)
Applicazioni ICT (telelavoro, teleconferenze...)	Riduzione del numero degli spostamenti	p	-1 363 917	-0,55	-2 649 647	-1
Smart growth	Riduzione lunghezza spostamenti	pkm	-48 237 335 760	-6	-105 228 540 299	-12
Car pooling	Riduzione prestazione chilometrica autoveicoli	vkil	-5 910 904 386	-0,48	-11 229 727 309	-0,93
City logistic	Riduzione prestazione chilometrica veicoli commerciali	vkil	-1 475 931 127	-0,6	-2 687 848 712	-1
Efficienza sistema di trasporto merci	Riduzione prestazione chilometrica veicoli commerciali	vkil	-2 629 050 875	-1,53	-5 925 929 750	-3,42

