

Studio Ricerche Sociali (SRS)

**Ripartizione regionale del
consumo energetico dei trasporti
negli anni 2013 e 2011**

SRS Working Paper

Marzo 2016

Filippo Strati

Indice

Summary / Sommario	3
1. Introduzione	4
2. Andamento storico	6
2.1 Ruolo della motorizzazione.....	6
2.2 Intensità di trasporto nell'economia	7
2.3 Effetti sul consumo energetico.....	9
2.4 Impatti sull'ambiente.....	10
3. Stima dei Conti Regionali dei Trasporti nel 2011 e 2013	11
3.1. Merci	14
3.2. Passeggeri.....	16
4. Stima del consumo energetico dei trasporti nel 2011 e 2013	19

Summary / Sommario

This paper aims at estimating the regional breakdown of energy consumption by transport systems in Italy in 2013, and at updating estimates of a previous report for 2011¹.

The latter included: 1) a summarised framework of the reasons that have led to an unbalanced modal split (apparent in the prevailing road transport and in the high level of individual motorisation) deeply rooted in regional disparities; 2) a summary of the European Union strategy that supports a significant orientation of policies towards sustainable mobility; 3) a conceptual framework about the "nature" of transport and the dynamics of its main components (supply and demand); 4) reasons why the efficient use of resources is considered essential to allow transport to contribute to sustainable spatial planning.

Reference to the previous report is necessary for clarifications that support this new estimation exercise. However, given that estimation techniques were partially updated, it was necessary to describe them again in detail in Section 3 and 4 of the present report.

Il proposito del presente rapporto è stimare la ripartizione regionale del consumo energetico dovuto ai trasporti in Italia nel 2013, aggiornando le stime di un precedente rapporto riferito al 2011². Quest'ultimo ha fornito: 1) un quadro riepilogativo dei motivi che hanno determinato una squilibrata ripartizione modale (evidente nel prevalente trasporto stradale e nell'alto livello di motorizzazione individuale) profondamente radicata in disparità regionali; 2) una sintesi della strategia dell'Unione Europea per un rilevante orientamento delle politiche verso una mobilità sostenibile; 3) un quadro di riferimento concettuale sulla "natura" del trasporto e sulle dinamiche delle sue principali componenti (domanda e offerta); 4) le ragioni per le quali l'uso efficiente delle risorse è ritenuto essenziale affinché il trasporto possa contribuire alla pianificazione territoriale sostenibile.

Pertanto, si rimanda a tale rapporto per i chiarimenti che supportano questo nuovo esercizio di stima. Invece, poiché le tecniche di stima sono state parzialmente aggiornate, si è ritenuto necessario descriverle nuovamente in dettaglio nelle Sezioni 3 e 4 di questo rapporto.

¹ Studio Ricerche Sociali (SRS), *Ripartizione regionale del consumo energetico dei trasporti nell'anno 2011*, SRS

² Si veda nota 1.

1. Introduzione

Per la pianificazione energetica territoriale dei sistemi di trasporto, è necessario: 1) individuare traguardi quantitativi (che correlano la riduzione di energia consumata dal trasporto alla riduzione dell'intensità di trasporto nel sistema economico territoriale) in un arco temporale di almeno venticinque anni; 2) stabilire la distanza tra tali traguardi e la situazione di partenza (*baseline*); 3) individuare azioni in grado di ridurre tale distanza.

A tal fine, esperienze positive (sia le buone pratiche di natura sperimentale, sia quelle definitivamente ancorate ai territori presi in esame) devono essere capitalizzate assieme alla conoscenza degli andamenti storici (flussi di merce e persone delle varie modalità di trasporto) e dei fattori sociali, economici e politici che li hanno determinati.

Per individuare i traguardi quantitativi, è necessario un orientamento programmatico secondo il quale il trasporto è un mezzo e non un fine, rispondendo alla domanda "quale trasporto per quale sviluppo?"

La domanda inverte la direzione della pianificazione territoriale: dal trasporto inteso come preconditione dello sviluppo, al trasporto inteso come fattore correlato e concorrente allo sviluppo. La qualità del trasporto dipende, infatti, dallo sviluppo che le comunità locali vogliono perseguire, interagendo con altre comunità sociali.

La seconda parte della domanda riguarda lo sviluppo, un concetto spesso confuso con quello di crescita³. Lo sviluppo dovrebbe essere inteso come il processo tramite il quale gli esseri umani usano la loro conoscenza, comprensione e capacità per migliorare la qualità degli ecosistemi⁴ con i quali interagiscono, comprese le altre componenti della natura. Questo implica una crescita di consapevolezza che alimenta il concetto di sostenibilità come riconciliazione tra umanità e natura, idea regolativa per l'innovazione dei sistemi sociali, economici e ambientali. È, infatti, a tale consapevolezza che fa riferimento la definizione di sviluppo sostenibile⁵, alla quale è associata quella di mobilità sostenibile.

La mobilità è la capacità di compiere spostamenti e si persegue una mobilità sostenibile quando le necessità di accesso a persone, servizi e beni sono soddisfatte senza produrre un danno permanente all'ambiente né disuguaglianze sociali⁶. È quindi l'accessibilità, cioè la capacità di accedere alle risorse (beni, servizi, persone e luoghi), a determinare la mobilità che si realizza tramite un mezzo principale: il trasporto.

³ Lo sviluppo è qualitativo e non va confuso con la crescita, che è un parametro esclusivamente quantitativo. La crescita consiste nell'aumento di beni e servizi (per esempio, ambientali, produttivi, tecnologici, sociali, culturali e per la salute) tramite le attività umane. Può esserci crescita (per esempio, reddito e consumi) senza sviluppo (per esempio, sperequata distribuzione del reddito, povertà e inquinamento). Può esserci sviluppo (per esempio, migliori condizioni ambientali e di salute) senza crescita o con decrescita in alcuni settori (per esempio, assenza o riduzione di produzione e consumo nocivi all'ambiente e agli esseri viventi).

⁴ Il termine ecosistema deriva da *oikos* (habitat, casa) e da *sistema* (connessione di elementi in un tutto organico). Per ecosistema, si intende un'unità complessa, costituita dall'insieme di interazioni tra le diverse componenti della natura, in un'area geografica determinabile. L'eco-sistema: coinvolge l'essere umano, dato che la natura è società e la società è anche natura; ha carattere di autorganizzazione e di coevoluzione, cioè le sue componenti evolvono insieme, l'una in ragione delle altre; riguarda la "ricchezza di capacità" vitali per il mantenimento e lo sviluppo di qualsiasi componente della natura e di qualsiasi attività

⁵ Secondo la definizione universale formulata nel 1987 dalla Commissione Brundtland (ONU), sviluppo sostenibile è: uno sviluppo in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni; un processo di cambiamento nel quale lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i mutamenti istituzionali sono in reciproca armonia e accrescono le potenzialità presenti e future per il soddisfacimento delle aspirazioni e dei bisogni umani (WCED, *Our Common Future*, UN, 1987).

⁶ OECD, *Towards Sustainable Transportation*, OECD, Paris, 1997.

I traguardi quantitativi dovrebbero pertanto rispondere a otto sfide che costituiscono le componenti essenziali del trasporto sostenibile:

- Riequilibrare la ripartizione modale a favore delle modalità⁷ più favorevoli all'ambiente e all'equità sociale.
- Aumentare la combinazione, l'intermodalità⁸ e l'interoperabilità⁹ tra sistemi di trasporto a rete.
- Usare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per ridurre spostamenti inutili o indesiderati di persone e merci e per ottimizzare l'uso di veicoli e infrastrutture.
- Investire in infrastrutture leggere ad alto tasso di flessibilità, tecnologia e coordinamento.
- Migliorare assetti urbanistici e territoriali per ridurre il consumo di suolo e fornire servizi di prossimità con attenzione alle categorie socialmente più deboli.
- Aumentare la sussidiarietà nei trasporti¹⁰ tramite la riduzione del raggio territoriale dei flussi di materiale, informazione ed energia.
- Aumentare il fattore di carico¹¹ nei mezzi di trasporto merci e passeggeri.
- Usare tecnologie pulite per migliorare le prestazioni energetiche di veicoli e infrastrutture.

Per stabilire come raggiungere i traguardi (identificati su un arco temporale di almeno venticinque anni), è necessaria un'accurata analisi della situazione di partenza (*baseline*). Il confronto tra tale quadro di riferimento (evidenze quantitative) e i traguardi (quantitativi) contribuisce a definire coerenti azioni nei piani territoriali dei trasporti.

Le azioni devono essere integrate e convergere al fine di:

- Ridurre l'intensità di energia a pari condizioni di mobilità (*decoupling* energetico).
- Ridurre l'intensità di trasporto a pari condizioni di crescita economica (*decoupling* del trasporto).
- Ridurre la crescita della domanda di trasporto.
- Accrescere l'accessibilità alle risorse migliorando la mobilità (tramite innovazioni organizzative e tecnologiche delle attività di trasporto), senza produrre danni permanenti all'ambiente né diseguglianze sociali.

⁷ Le modalità di trasporto possono essere raggruppate in: impianti fissi (ferrovie; tranvie; metropolitane; funicolari e funivie); aereo; acqua (navigazione di cabotaggio, lacuale e lagunare); condotta (oleodotti); strada (veicoli merci, autovetture, motocicli, ciclomotori, autolinee, filovie e autobus da noleggio).

⁸ Intermodalità può essere definita come la connessione tra le varie modalità di trasporto. Essa permette alle unità di carico merce e ai passeggeri di utilizzare diversi mezzi di trasporto.

⁹ Interoperabilità può essere definita come uniformazione delle prescrizioni tecniche, operative e informative tra le varie attività di trasporto.

¹⁰ Applicata al trasporto, la sussidiarietà può essere definita come la capacità di ridurre il raggio territoriale dei flussi di materiali interagendo con i sistemi di produzione e di consumo esistenti in uno specifico territorio (ad esempio, filiere corte o a km zero) e razionalizzando le relazioni tra esso e altri territori (ad esempio, efficientamento energetico-ambientale dei collegamenti). Il termine sussidiarietà trae origine da quelli latini di *subsidiium* (supporto) e *subsistere* (fermarsi), utilizzati nel linguaggio militare per indicare le truppe di riserva. Queste dovevano essere pronte a rinforzare le prime linee, ma non dovevano sostituirle definitivamente. Il rischio sarebbe stato di perdere la battaglia. Trasferendo tale concetto al trasporto, il rischio consisterebbe nella riduzione della capacità organizzativa dei sistemi di trasporto da parte delle comunità locali, con un progressivo effetto di sostituzione da parte di organizzazioni di trasporto operanti su dimensioni territoriali più vaste.

¹¹ Fattore di carico (*load factor*) è la proporzione di posti e tonnellate di carico utilizzata su quella offerta. Si usano anche: il coefficiente di occupazione, espresso dal rapporto tra passeggeri trasportati e posti offerti; il coefficiente medio di occupazione, cioè il numero di passeggeri trasportati per veicolo; il carico medio, cioè il numero di tonnellate trasportate per veicolo.

2. Andamento storico

Ancorato al suddetto orientamento strategico, il presente rapporto riassume i risultati delle analisi sulla situazione concernente la ripartizione regionale del consumo energetico dovuto ai trasporti tra le venti regioni italiane negli anni 2013 e 2011. Le nuove stime aggiornano quelle elaborate in un precedente rapporto riguardante il 2011¹².

Gli andamenti storici, nei quali si collocano le nuove stime, sono stati aggiornati al 2014, mentre si rimanda al precedente rapporto per una sintesi dei fattori economici e politici che li hanno determinati. Tra essi occorre ricordare la priorità assegnata alla motorizzazione come artefice di sviluppo economico. Basata sulla filiera produttiva che connette infrastrutture e veicoli stradali, tale priorità ha caratterizzato la politica dei trasporti italiana per molti anni (1955 – 1980), con evidenti effetti di saturazione nei decenni successivi (in particolare dal 1990 in poi).

2.1 Ruolo della motorizzazione

Espresso in numeri indice (a base fissa 1952 = 100), il repentino raddoppio dei chilometri di rete stradale (sommando autostrade, strade statali, regionali e provinciali, ed escludendo quelle comunali) nel primo decennio della motorizzazione (1964 = 197) è stato seguito da un incessante aumento che ha triplicato tale dotazione infrastrutturale sino agli anni più recenti (2013 = 283)¹³.

Il numero complessivo dei veicoli stradali (autovetture, motocicli e autobus per passeggeri; autocarri, autoveicoli speciali, rimorchi, semirimorchi, trattori e motrici per merci) è quadruplicato nella prima fase della motorizzazione (1964 = 420 su base fissa 1952 = 100) e, nel periodo successivo, è continuato a crescere a ritmi così elevati da quintuplicare ulteriormente sino al 2014 (507 su base fissa 1964 = 100).

Le autovetture hanno costituito la parte più rilevante di tale aumento: da 22% nel 1952 a 48% nel 1964; da 70% nel 1972 al massimo storico di 82% raggiunto nel 1985, che ha stabilmente caratterizzato il periodo 1986-1996; da 81% nel 1997 a 76% nel 2006, quota stabilmente detenuta fino al 2014.

Si è così raggiunto (2014) il rapporto di 1,6 abitanti (e di una persona patentata) per autovettura. Aggiungendo il numero di motocicli e ciclomotori circolanti e considerando solo la popolazione con età compresa tra 16 e 90 anni, si ottiene il rapporto di 1,1 abitanti (e 0,8 persone patentate) per veicolo, che mostra la saturazione del tasso di motorizzazione nel trasporto stradale individuale di persone.

Per più di mezzo secolo (esattamente 64 anni), la fitta rete d'infrastrutture stradali ha alimentato produzione e uso di veicoli stradali che, a loro volta, hanno richiesto successivi potenziamenti delle infrastrutture stradali. Si è trattato di una relazione circolare tra cause ed effetti.

¹² Si veda nota 1.

¹³ Quando non altrimenti specificato, le elaborazioni di questo rapporto sono basate su serie storiche ricostruite dallo SRS (Studio Ricerche Sociali) utilizzando dati di fonte: EUROSTAT; ISTAT; Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti; Ministero dello Sviluppo Economico; Unione Petrolifera; Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Automobile Club d'Italia. Le serie storiche fanno riferimento particolare ai Conti Nazionali dei Trasporti. Tali Conti sono iniziati con la pubblicazione del Ministero dei Trasporti, *Libro Bianco I Trasporti in Italia*, 1977. L'ultima pubblicazione (alla data di stesura del presente rapporto) è quella del MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), *Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti. Anni 2013-2014*, 2015, www.mit.gov.it MIT. Dati provenienti da analisi specifiche sulle tipologie di trasporto e dati riferiti a indicatori socio-economici sono stati impiegati sia per calibrare le serie storiche, sia per stimare la ripartizione del consumo energetico dovuto ai volumi di trasporto. Prudenza è raccomandata nel considerare le serie storiche, a causa delle diverse tecniche di rilevazione statistica. Inoltre, poiché dati provenienti da fonti diverse sono spesso influenzati da una ridotta omogeneità metodologica, cautela è consigliata anche nel valutare le stime formulate in questo rapporto.

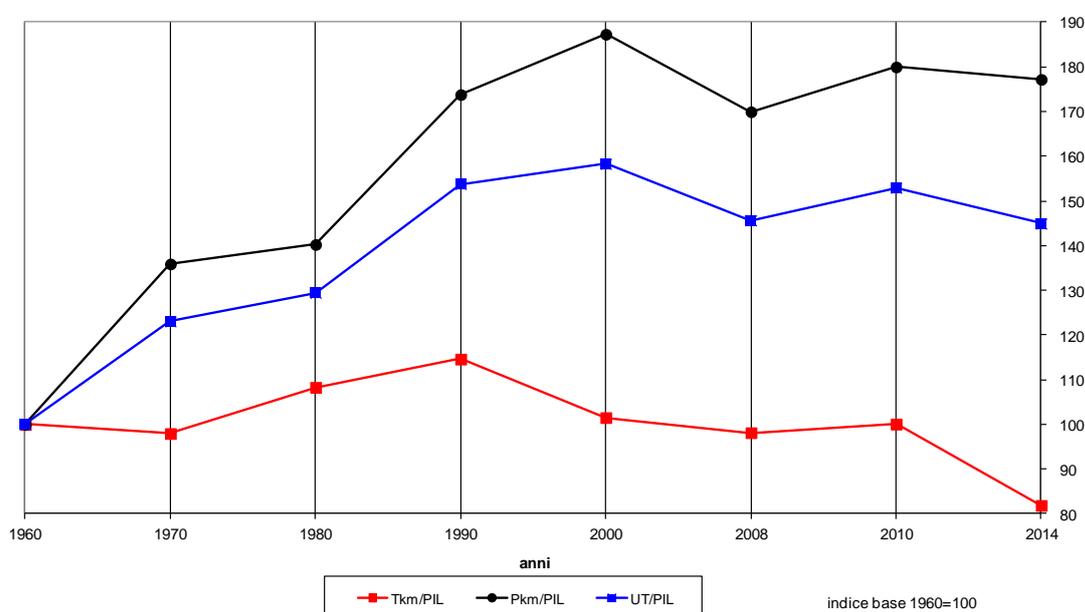
Le strade sono state costruite per produrre traffico. Il traffico ha congestionato città e altre aree territoriali. L'esigenza di fluidificare il traffico ha motivato la costruzione di nuove infrastrutture stradali. Esse hanno incoraggiato l'uso di nuovi veicoli stradali. Questi ultimi, oltre alle arterie e agli spazi di transito, hanno richiesto luoghi ove sostare.

Adottando un banale indicatore di produttività teorica della strada (ovverosia il numero di veicoli che possono potenzialmente transitare sui chilometri di rete disponibili), si può affermare che l'efficienza economica della motorizzazione è stata ampiamente raggiunta: essa è cresciuta di sei volte tra il 1964 e il 2014, passando da 37 a 204 autovetture teoriche per chilometro di rete (sommando autostrade, strade statali, regionali e provinciali).

2.2 Intensità di trasporto nell'economia

L'intensità di trasporto nell'economia può essere valutata usando criteri economici tradizionali che misurano il rapporto tra volume di trasporto e il prodotto interno lordo - PIL¹⁴ (Grafico 1).

Grafico 1: ITALIA - Intensità TRASPORTI su PIL: Tkm, Pkm e UT (unità di traffico = Tkm+Pkm) rapportati al PIL. Numeri indice.



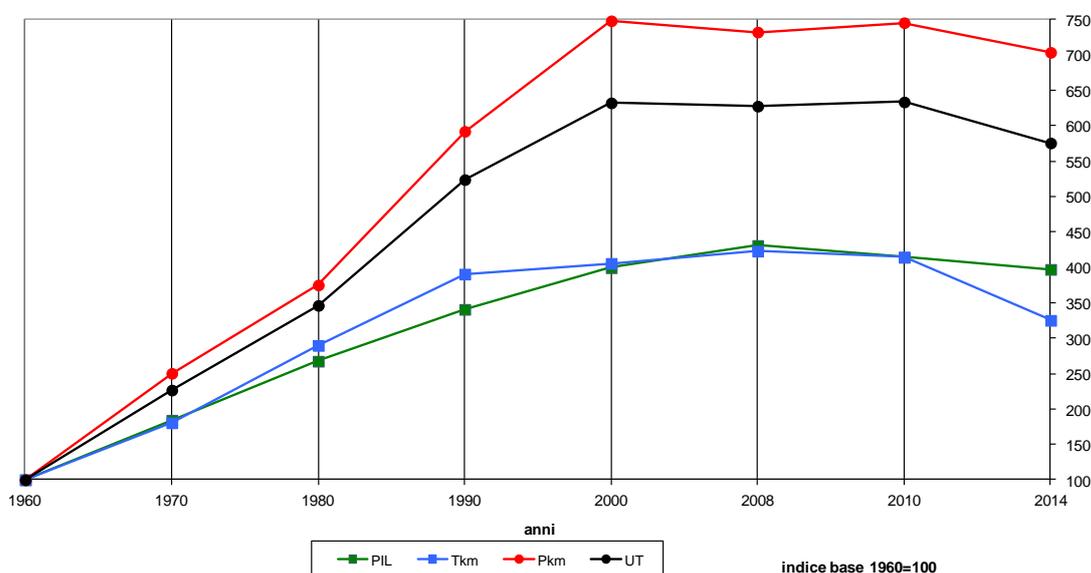
¹⁴ Il prodotto interno lordo (PIL) è il valore monetario dell'insieme di beni e servizi prodotti in un paese. Quando beni e servizi sono valutati al loro prezzo corrente, si ha il PIL "nominale". Depurando il PIL nominale dagli effetti dell'inflazione, vale a dire dall'andamento dei prezzi di beni e servizi, si ottiene il PIL "reale", ovverosia il PIL misurato in volumi di beni e servizi. Facendo riferimento ai prezzi di un anno base, si determinano i volumi di PIL degli anni successivi. Tale tecnica (detta di concatenamento) permette di confrontare più propriamente le quantità prodotte (beni e servizi) dall'intera economia con altre quantità, quali i volumi di consumo energetico e di trasporto. Il 2000 è l'anno base di riferimento per i valori del PIL riportati nei grafici di questo rapporto e tratti da: EUROSTAT "nama_gdp_k" dal 1990 al 2013 (data di estrazione: 22/1/2016) con stima provvisoria per il 2014; ISTAT serie storica precedente ottobre 2011 per il periodo dal 1970 al 1989. I valori del PIL dal 1960 al 1969 sono stati ricostruiti in base a serie storiche ISTAT, considerando elaborazioni tratte da Vecchi G., *In ricchezza e povertà*, il Mulino, Bologna, 2011.

La serie storica (riportata in numeri indice a base fissa 1960 = 100) mostra che l'intensità totale di trasporto (espresso in UT, cioè Unità di Traffico come somma di Pkm e Tkm¹⁵) è cresciuta (2014 = 145, con una rilevante punta nel 2000 = 158), ma ciò è stato determinato dal trasporto passeggeri (Pkm) molto più marcatamente (2014 = 177; 2000 = 187) che da quello merci (Tkm; 2014 = 82, in calo rispetto al massimo raggiunto nel 1990 = 115).

Quando i volumi di trasporto aumentano meno di quanto cresce il PIL, si può affermare che è in atto un processo di disaccoppiamento tra i due fattori (*decoupling*).

Tale processo, che si può osservare solo alla presenza di crescita (anche modesta) del PIL, non è mai avvenuto in Italia (Grafico 2).

Grafico 2: ITALIA - Crescita del PIL e dei TRASPORTI: Tkm, Pkm e UT (unità di traffico = Tkm + Pkm). Numeri indice.



La serie storica (riportata in numeri indice a base fissa 1960 = 100) mostra che la crescita totale di trasporto (espresso in UT) è sempre stata superiore a quella del PIL: stabilmente 1,5 e 1,6 volte tra il 1990 (524 rispetto a 341) e il 2010 (634 rispetto a 414), seguita da un leggero calo (1,4 volte) fino al 2014 (576 rispetto a 397). Il ritmo di crescita del trasporto passeggeri (Pkm) è stato ancora maggiore, quasi raddoppiando quello del PIL nel 2000 (748 rispetto a 400) e calando leggermente nel 2014 (704 rispetto a 397). Tale andamento è stato compensato dal ritmo con il quale il trasporto merci (Tkm) è stato quasi in linea con quello del PIL, dopo maggiori scostamenti rilevati nel 1980 (290 rispetto a 268) e nel 1990 (391 rispetto a 341).

Non può tuttavia considerarsi come *decoupling* l'inversione del rapporto tra gli andamenti del trasporto merci (325) e del PIL (397) nel 2014. Tale inversione è stata una conseguenza dell'impatto della Grande Recessione (cioè della crisi finanziaria ed economica mondiale iniziata nel 2008) sull'economia totale.

¹⁵ Essendo il trasporto un fenomeno di movimento, la sua misurazione è fatta considerando sia le quantità di merci (tonnellate) e passeggeri (numero) trasportati, sia la lunghezza degli spostamenti (chilometri). Si usano due unità di misura: tonnellata-chilometro (Tkm, cioè lo spostamento di una tonnellata per un chilometro) e passeggero-chilometro (Pkm, cioè lo spostamento di un viaggiatore per un chilometro). Il volume totale del trasporto è misurato tramite le unità di traffico (UT), che sono costituite dalla sommatoria di Tkm (merci) e Pkm (passeggeri).

Tra il 2007 e il 2014, si può stimare un significativo calo del PIL (-9%). Una simile contrazione si è registrata nel volume totale del trasporto (-9%; UT). Il trasporto merci (-25%; Tkm) ha contribuito a tale contrazione più di quello delle persone (-4%; Pkm).

2.3 Effetti sul consumo energetico

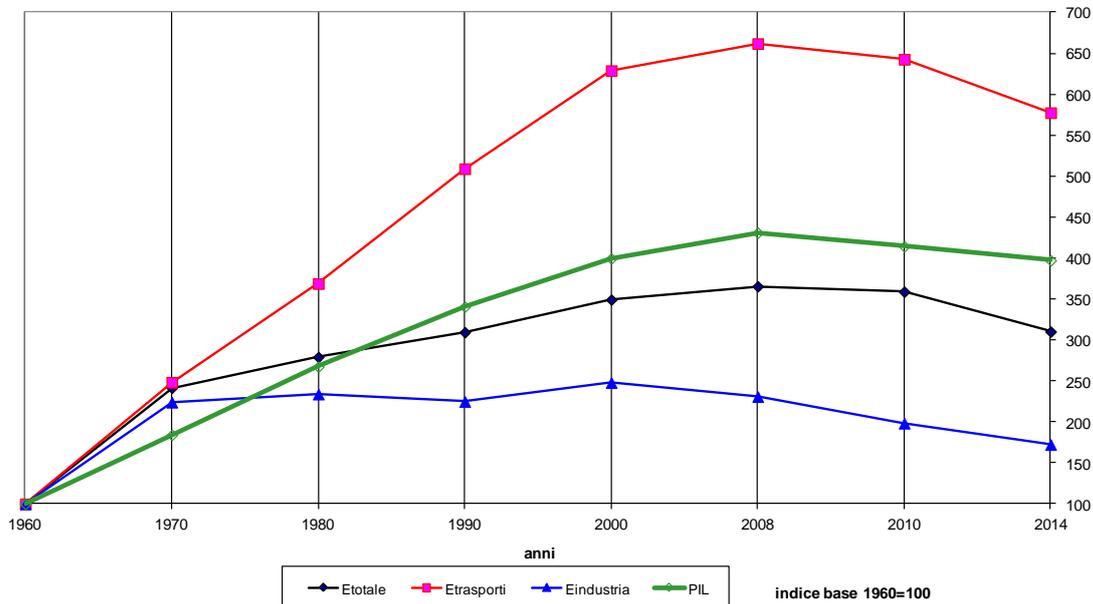
Tra il 1960 (primo anno della serie di dati disponibili) e il 2014¹⁶, il peso del settore dei trasporti sul consumo energetico totale della nazione è cresciuto da 17% a 30% (quota raggiunta nel 1993) e a 32% nel 2014.

Il settore stradale ha sempre rappresentato la quota più rilevante del consumo energetico totale del trasporto (da 82% nel 1960 a 91% nel 1982 e a 88% nel 2014), costituito prevalentemente (per uno stabile 97-98% dal 1971 al 2007) da petrolio e derivati (gpl, benzine, carboturbo e gasolio), ma calato in tempi più recenti (93% nel 2014) a seguito di un maggior impiego di gas naturale e biodiesel.

Il consumo energetico attribuibile al trasporto stradale (sommando quello merci e quello persone) è cresciuto di sei volte tra il 1960 (base fissa = 100) e il 2014 (621), quello riconducibile al solo trasporto persone mediante autovetture di undici volte. Nello stesso periodo, il numero delle autovetture è aumentato di diciannove volte e i chilometri di rete stradale (escludendo le strade comunali) sono quasi raddoppiati (175).

Il potente effetto leva esercitato dalle infrastrutture stradali sull'uso delle autovetture si è riflesso nel consumo energetico di tutto il settore dei trasporti (Grafico 3), anch'esso quasi sestuplicato (2014 = 578).

Grafico 3: ITALIA - Crescita del PIL e dell'ENERGIA (E): totale, consumata dai trasporti e dall'industria. Numeri indice.



Il ritmo di tale aumento (2014 = 578) è stato tre volte quello registrato dal consumo finale di energia nel settore industriale nello stesso periodo (2014 = 172), e superiore di almeno 1,5 volte rispetto alla crescita economica complessiva (2014 = 397), misurata tramite il PIL.

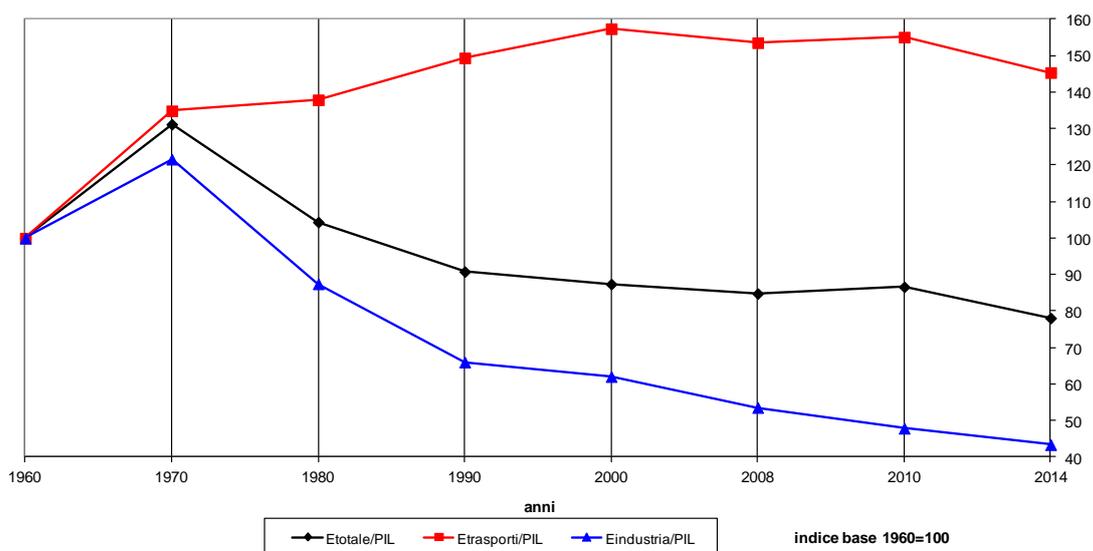
¹⁶ Impieghi finali di energia, misurati in Tep (tonnellate equivalenti di petrolio): ISTAT dal 1971 al 2013 (<http://dati.istat.it>); Ministero dello Sviluppo Economico, Bilancio Energetico Nazionale (BEN) per il 2014 (<http://dgsaie.mise.gov.it/dgerm/ben.asp>); ricostruzione serie storica dal 1960 al 1970 su dati dell'Unione Petrolifera (UP; www.unione petrolifera.it).

Si può così affermare che il processo di disaccoppiamento (*decoupling*) tra consumo energetico e crescita del PIL è avvenuto per il settore industriale ma non per quello del trasporto.

Tale considerazione tiene conto dell'impatto della Grande Recessione. Il consumo energetico dei trasporti era cresciuto di quasi sette volte tra il 1960 (base fissa = 100) e l'anno precedente la grande crisi (2007 = 680), un incremento 2,8 volte maggiore rispetto a quello registrato nel settore industriale (244). Tale rapporto è cresciuto durante la crisi (3,3 nel 2014; 578 trasporti e 172 industria), nonostante la Grande Recessione, deprimendo l'economia nazionale, abbia ridotto il consumo energetico: -16% in totale; -29% nell'industria e -15% nei trasporti. Nel caso dei trasporti, la riduzione è stata di 6,8 Mtep (Megatep = milioni di tonnellate equivalenti di petrolio), passando da 44,91 Mtep nel 2007 a 38,12 Mtep nel 2014. Si è trattato di un calo dovuto alla contrazione del volume totale di trasporto, esaminata nel paragrafo precedente.

Rapportando il consumo energetico (Mtep) al PIL si ottiene l'indicatore d'intensità energetica (Grafico 4). L'assunto di base è che a una minore intensità energetica corrisponda una maggiore efficienza energetica del sistema economico.

Grafico 4: ITALIA - Intensità ENERGIA (E) su PIL. Rapporto tra Tep (energia totale, consumata dai trasporti e dall'industria) e PIL. Numeri indice.



La serie storica di tale indicatore (riportata in numeri indice a base fissa 1960 = 100) mostra che il settore industriale (2014 = 43), con un'efficace decrescita (1980 = 87; 1970 = 122), ha partecipato alla riduzione dell'energia impiegata nell'intera economia (2014 = 78; 1980 = 104; 1970 = 131). Invece, il settore dei trasporti ha contrastato tale tendenza mantenendo un alto consumo energetico in rapporto al PIL (2014 = 145), con una continua crescita (1980 = 138; 1970 = 135) caratterizzata da picchi storici (2000 = 157; 2010 = 155).

2.4 Impatti sull'ambiente

L'impatto ambientale dei trasporti è stato pesante, nonostante importanti miglioramenti abbiano interessato le prestazioni tecnologiche ed energetiche dei veicoli. Progressi sono stati fatti in particolare dal 2000 in poi, a seguito degli impegni assunti con la ratifica del Protocollo di Kyoto. Esso includeva la riduzione dei gas serra facendo riferimento ai livelli raggiunti nel 1990.

Purtroppo la riduzione delle emissioni inquinanti medie per veicolo è stata contrastata dalla crescita dei volumi di trasporto realizzati da un sistema molto sbilanciato a favore della modalità stradale. Tra il 1990 e il 2014¹⁷, il peso del trasporto sul totale delle emissioni gas serra (anidride carbonica, metano, e protossido di azoto) è aumentato dal 20% al 25%. Le emissioni dovute ai trasporti sono cresciute (+1,4%), mentre quelle totali (prodotte cioè dall'intero sistema economico) sono diminuite (-21%). Strettamente collegate al consumo energetico e con trascurabili oscillazioni, le emissioni di anidride carbonica hanno sempre rappresentato la quasi totalità (98% - 99%) dei gas serra generati dal trasporto.

Tra il 2000 e il 2012¹⁸, le attività di trasporto hanno contribuito alla produzione totale di anidride carbonica (CO₂), ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili non metanici (COVNM) con quote rilevanti (in media 28%, 63% e 37% rispettivamente). Tra le attività di trasporto, ha prevalso quella stradale sia nel caso dei livelli di CO₂ (da 92% nel 2000 a 93% nel 2014), sia in quelli di NOx (da 86% nel 2000 a 81% nel 2014) e di COVNM (da 87% nel 2000 a 81% nel 2014). Producendo volumi di traffico considerevoli, il trasporto di persone è stato la causa principale di livelli di CO₂ (dal 67% nel 2000 al 65% nel 2014) attribuibili al trasporto stradale (autotrasporto merci, rispettivamente 33% e 35%).

La composizione del parco veicolare stradale (ad esempio, 20% della flotta per il trasporto individuale delle persone costituito da motocicli e ciclomotori) e l'andamento dell'innovazione energetica (più lento per i veicoli merci che per le autovetture) sono alcuni fattori che spiegano i maggiori livelli di COVNM (dal 93% nel 2000 al 92% nel 2014) prodotti dal trasporto persone e i maggiori livelli di NOx (dal 45% al 51%) prodotti dal trasporto merci.

3. Stima dei Conti Regionali dei Trasporti nel 2011 e 2013

Come dimostrato dall'analisi dell'andamento storico (Sezione 2), la quantificazione dei volumi di trasporto regionali è condizione indispensabile per stimare la ripartizione regionale del consumo energetico dei trasporti.

Occorre pertanto elaborare Conti Regionali dei Trasporti (CRT), un esercizio compiuto in questa sezione (per gli anni 2011 e 2013) usando dati di fonte ISTAT e CNIT (Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), integrati da indagini riguardanti modalità di trasporto specifiche e da una serie d'indicatori socio-economici¹⁹.

Le stime dei CRT sono state influenzate dal modo con il quale i volumi di trasporto (Pkm e Tkm) sono stati attribuiti a centurie statistiche, intese come unità di scelta e raccolta dati che, pur riferiti a porzioni del territorio nazionale secondo una suddivisione per confini definiti (in questo caso, le venti regioni italiane), sono tra essi fortemente interagenti.

Ogni centuria è stata considerata come "sistema aperto" perché causa volumi di trasporto interni e verso l'esterno (endogenesi), riceve volumi di trasporto dall'esterno e subisce quelli di transito tra altre centurie (esogenesi).

Il volume di trasporto è stato attribuito tenendo conto delle molteplici relazioni instaurate tra la centuria in esame e le altre centurie. Si è potuto notare che il fitto reticolo relazionale tra tutte le centurie si sovrapponeva e s'interponeva alla "comunicazione diretta" tra singole centurie.

¹⁷ ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), "Capitolo 4: Trasporti", *Annuario dei dati ambientali 2014-2015*, 2015; www.ispambiente.it

¹⁸ MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), *Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti. Anni 2013-2014*, 2015; www.mit.gov.it

¹⁹ Gli indicatori socio-economici sono specificati nei prossimi paragrafi. Per la considerazione delle stime, vale quanto già raccomandato dalla nota n. 13.

La dimensione di una centuria (regionale) e la sua ubicazione nel più ampio ambito relazionale (nazionale) hanno dovuto tener conto delle seguenti caratteristiche.

Interdipendenza degli itinerari

Infrastrutture a rete (strade, ferrovie, rotte aeree e marittime) e a nodi (fermate, stazioni, porti e aeroporti) costituiscono il sistema degli itinerari che collegano punti territoriali di origine e destinazione della domanda soddisfatta di trasporto (cioè dei volumi di trasporto effettivamente realizzati).

Gli itinerari sono interdipendenti e integrativi. Ad esempio, itinerari aerei e marittimi non potrebbero esistere senza il concorso di altri itinerari, quali quelli stradali e ferroviari.

Gli itinerari presentano diversi gradi d'incidenza e stabilità territoriale. Alcuni territori sono attraversati più di altri da tali itinerari, indipendentemente dal numero dei nodi presenti in essi. La domanda soddisfatta di trasporto ferroviario e stradale è rapportabile a reti di ferrovia e di strade saldamente situate entro confini regionali ben definiti. Nel caso del trasporto aereo e marittimo, si deve invece tener conto che le rotte aeree e marittime variano, seppur parzialmente, secondo gradi di libertà che rispettano vincoli di sicurezza e rispondono a esigenze dei veicoli.

Condizionamento tra modalità

Secondo una "naturale intermodalità" del trasporto, una modalità alimenta inevitabilmente altre modalità e le può condizionare.

Quanto più il circuito produttivo di una modalità di trasporto è in grado di aumentare i propri consumatori, tanto più esso può prevalere sui circuiti produttivi di altre modalità, condizionandole anche ai fini dell'inevitabile collaborazione intermodale.

Come già evidenziato (Sezione 2), è l'offerta di trasporto che determina la domanda di trasporto. Ad esempio, la produzione d'infrastrutture è condizione basilare per la produzione dei veicoli. A sua volta, la produzione di veicoli è condizione basilare per la produzione d'infrastrutture. Questo circuito produttivo ha bisogno che passeggeri e merci "consumino" il trasporto offerto. Più aumenta il consumo, più l'offerta di trasporto può aumentare. Il circuito produttivo del trasporto crea così i propri consumatori e questi ultimi determinano nuove opportunità di produzione.

È quindi necessario individuare quali sono le modalità di trasporto prevalenti in ciascuna centuria per ipotizzarne l'impatto (il peso) nelle relazioni con le altre centurie.

Attribuzione territoriale delle modalità

La presenza delle modalità di trasporto in una centuria dipende dalla sua posizione geografica e dalla conformazione fisica del suo territorio.

È però evidente che, mentre solo alcune modalità possono essere presenti in una determinata centuria, essa può essere affluente o emissaria di trasporto realizzato da altre modalità in altre centurie.

Allo stesso tempo, nel caso in cui tutte le modalità di trasporto siano presenti in una determinata centuria, essa può non essere la sola responsabile del trasporto realizzato da tali modalità.

Si tratta della "naturale transumanza" del trasporto, per la quale le infrastrutture (a reti e a nodi) di un ambito territoriale producono volumi di trasporto in altri ambiti territoriali.

Questo principio vale per tutti gli itinerari (terrestri, aerei e marittimi), sebbene sia subordinato allo sviluppo spaziale con il quale essi distribuiscono l'offerta di trasporto nel territorio.

Infine, i volumi di trasporto rilevati nei nodi (stazioni, porti e aeroporti) non possono essere totalmente attribuiti ai territori ove tali nodi hanno sede. Ciò è particolarmente palese nei porti e negli aeroporti, perché soggetti a volumi di trasporto dovuti a una domanda che ha origine e/o destinazione in altri territori.

Conclusioni

Le suddette considerazioni spiegano perché:

- quote di trasporto relative ad alcune modalità siano state attribuite anche a regioni ove tali modalità non sono presenti (primo caso);
- la stima dei volumi di trasporto in alcune regioni possa apparire maggiore (secondo caso) o minore (terzo caso) di quanto ritenuto possibile per alcune modalità.

Nel primo caso, rientrano a titolo esemplificativo le regioni del Molise e della Basilicata, alle quali è stata attribuita una quota di trasporto aereo.

Fanno parte del secondo caso gli esempi dell'Emilia Romagna, della Toscana e dell'Umbria riguardanti il trasporto aereo, e quello della Calabria che si riferisce alla navigazione marittima di cabotaggio. Le regioni finora citate sono, infatti, interessate da una rilevante densità di rotte aeree e marittime, sulle quali transitano volumi di trasporto da e per altri territori.

Regioni quali la Lombardia e il Lazio sono esempi del terzo caso. Nei loro aeroporti si concentrano rilevanti volumi di passeggeri e merci rispetto al traffico aereo commerciale complessivo nazionale. Tali volumi di trasporto viaggiano però su rotte aeree che interessano altre regioni e hanno origine e destinazione non esclusivamente attribuibile alle due regioni in esame.

I fattori finora considerati (interdipendenza degli itinerari, condizionamento tra modalità, attribuzione territoriale delle modalità) variano annualmente. Per tale motivo, le stime sono state prima elaborate singolarmente per ciascun anno (2013 e 2011), poi esse sono state confrontate ed, infine, sono state corrette smussando scostamenti contraddittori tra i rispettivi risultati²⁰.

I risultati, considerando tutte le modalità di trasporto, mostrano differenti scale regionali nel settore merci (Tabella 1 e 1a) e in quello dei passeggeri (Tabella 2 e 2a).

Tabella 1 e 2: Ripartizione regionale dei volumi di trasporto, 2013					
Tabella 1: Trasporto merci			Tabella 2: Trasporto passeggeri		
Regione	Milioni Tkm	%	Regione	Milioni Pkm	%
Lombardia	31.809	15,3	Lombardia	133.015	15,9
Veneto	27.608	13,3	Lazio	98.210	11,7
Emilia Romagna	23.288	11,2	Campania	73.929	8,8
Toscana	15.734	7,6	Sicilia	67.211	8,0
Liguria	14.878	7,2	Veneto	66.247	7,9
Piemonte	13.529	6,5	Emilia Romagna	60.632	7,2
Sicilia	12.753	6,1	Piemonte	60.393	7,2
Campania	12.232	5,9	Toscana	53.272	6,4
Lazio	10.887	5,2	Puglia	49.767	5,9
Friuli Venezia Giulia	8.938	4,3	Calabria	26.261	3,1
Puglia	8.734	4,2	Sardegna	23.228	2,8
Sardegna	5.477	2,6	Marche	21.801	2,6
Abruzzo	4.570	2,2	Liguria	21.599	2,6
Marche	4.520	2,2	Abruzzo	18.474	2,2
Trentino Alto Adige	3.847	1,9	Friuli Venezia Giulia	17.605	2,1
Calabria	3.268	1,6	Trentino Alto Adige	16.732	2,0
Umbria	2.881	1,4	Umbria	14.331	1,7
Basilicata	1.721	0,8	Basilicata	8.202	1,0
Molise	889	0,4	Molise	4.537	0,5
Valle d'Aosta	316	0,2	Valle d'Aosta	3.026	0,4
Totale (Italia)	207.879	100	Totale (Italia)	838.472	100

²⁰ Piccole differenze percentuali nelle tabelle delle Sezioni 3 e 4 sono dovute agli arrotondamenti.

Tabelle 1a e 2a: Ripartizione regionale dei volumi di trasporto, 2011

Tabella 1a: Trasporto merci			Tabella 2a: Trasporto passeggeri		
Regione	Milioni Tkm	%	Regione	Milioni Pkm	%
Lombardia	35.343	15,4	Lombardia	141.553	16,0
Veneto	26.975	11,8	Lazio	103.606	11,7
Emilia Romagna	25.894	11,3	Campania	78.450	8,9
Toscana	17.080	7,5	Veneto	71.517	8,1
Piemonte	16.543	7,2	Sicilia	67.051	7,6
Liguria	16.443	7,2	Emilia Romagna	63.459	7,2
Sicilia	12.900	5,6	Toscana	58.057	6,6
Lazio	12.792	5,6	Puglia	56.817	6,4
Campania	11.517	5,0	Piemonte	56.307	6,4
Puglia	9.659	4,2	Sardegna	26.205	3,0
Friuli Venezia Giulia	9.177	4,0	Calabria	25.168	2,8
Sardegna	6.548	2,9	Abruzzo	24.941	2,8
Calabria	5.627	2,5	Marche	24.216	2,7
Abruzzo	5.350	2,3	Liguria	19.609	2,2
Marche	4.956	2,2	Umbria	17.494	2,0
Trentino Alto Adige	4.848	2,1	Friuli Venezia Giulia	17.200	1,9
Umbria	4.340	1,9	Trentino Alto Adige	16.221	1,8
Basilicata	1.628	0,7	Basilicata	8.527	1,0
Molise	820	0,4	Molise	5.773	0,7
Valle d'Aosta	563	0,2	Valle d'Aosta	3.550	0,4
Totale (Italia)	229.004	100	Totale (Italia)	885.722	100

3.1. Mercati

Per le merci, la ripartizione modale (Tabelle 3 e 3a) è stata formata dalle percentuali delle Tkm realizzate da: trasporto ferroviario (ferro); navigazione marittima di cabotaggio e vie d'acqua interne (acqua); navigazione aerea (aereo); autotrasporto (strada); condotta (oleodotto).

Tabella 3: Conti regionali del trasporto merci per modalità, 2013.

Regione	Ripartizione percentuale (%) delle Tkm (tonnellate chilometro) per modalità principali					Somma delle modalità		
	Ferro	Acqua	Aereo	Strada	Oleodotto	Totale	Tkm	%
Valle d'Aosta	8,2	0,0	0,0	28,3	63,4	100	316	0,2
Piemonte	12,4	0,0	0,1	82,3	5,2	100	13.529	6,5
Lombardia	13,3	0,2	0,9	76,1	9,5	100	31.809	15,3
Trentino Alto Adige	13,4	0,0	0,3	86,3	0,0	100	3.847	1,9
Veneto	8,6	24,9	0,2	64,2	2,1	100	27.608	13,3
Friuli Venezia Giulia	5,7	19,6	0,2	40,1	34,4	100	8.938	4,3
Liguria	4,1	62,7	0,1	27,3	5,7	100	14.878	7,2
Emilia Romagna	9,6	17,7	0,3	70,6	1,8	100	23.288	11,2
Toscana	9,2	29,6	0,5	60,2	0,5	100	15.734	7,6
Umbria	11,8	0,0	0,8	87,5	0,0	100	2.881	1,4
Marche	11,5	12,9	0,4	75,2	0,0	100	4.520	2,2
Lazio	15,3	19,0	1,1	57,2	7,4	100	10.887	5,2
Abruzzo	10,1	17,7	0,3	71,9	0,0	100	4.570	2,2
Molise	11,6	0,4	0,1	88,0	0,0	100	889	0,4
Campania	9,5	36,5	0,5	53,5	0,0	100	12.232	5,9
Puglia	10,8	16,1	0,5	71,5	1,1	100	8.734	4,2
Basilicata	10,3	0,0	0,0	78,6	11,1	100	1.721	0,8
Calabria	7,3	42,3	0,9	49,6	0,0	100	3.268	1,6
Sicilia	6,9	61,2	0,3	31,5	0,1	100	12.753	6,1
Sardegna	5,6	70,8	1,3	22,2	0,1	100	5.477	2,6
Totale (Italia)	9,8	23,7	0,5	61,2	4,8	100	207.879	100

Le Tkm realizzate dal trasporto per **ferro** in ciascuna regione sono state calcolate partendo dal dato del CNIT sul totale nazionale di Tkm (incluso però la stima di quelle dovute a carri privati vuoti) prodotte da tutte le imprese ferroviarie (grandi, piccole e medie). Tale dato è stato ripartito secondo le percentuali regionali di due indicatori: prodotto lordo interno (PIL); autotrasporto merci.

Tabella 3a: Conti regionali del trasporto merci per modalità, 2011.								
Ripartizione percentuale (%) delle Tkm (tonnellate chilometro) per modalità principali							Somma delle modalità	
Regione	Ferro	Acqua	Aereo	Strada	Oleodotto	Totale	Tkm	%
Valle d'Aosta	7,7	0,0	0,0	28,8	63,5	100	563	0,2
Piemonte	11,4	0,0	0,1	84,2	4,2	100	16.543	7,2
Lombardia	12,2	0,2	0,8	78,4	8,3	100	35.343	15,4
Trentino Alto Adige	11,4	0,0	0,2	88,4	0,0	100	4.848	2,1
Veneto	8,3	27,2	0,2	62,1	2,1	100	26.975	11,8
Friuli Venezia Giulia	5,8	19,5	0,2	41,8	32,7	100	9.177	4,0
Liguria	3,9	63,6	0,1	27,4	5,1	100	16.443	7,2
Emilia Romagna	9,0	17,9	0,3	71,2	1,6	100	25.894	11,3
Toscana	8,8	28,9	0,6	61,4	0,4	100	17.080	7,5
Umbria	10,0	0,0	0,5	89,5	0,0	100	4.340	1,9
Marche	11,2	12,9	0,4	75,5	0,0	100	4.956	2,2
Lazio	13,6	18,2	1,0	61,0	6,2	100	12.792	5,6
Abruzzo	9,1	18,2	0,2	72,5	0,0	100	5.350	2,3
Molise	11,7	0,0	0,1	88,2	0,0	100	820	0,4
Campania	9,6	36,8	0,5	53,1	0,0	100	11.517	5,0
Puglia	10,4	15,0	0,5	73,1	1,0	100	9.659	4,2
Basilicata	10,2	0,0	0,0	78,3	11,4	100	1.628	0,7
Calabria	7,7	42,1	0,5	49,8	0,0	100	5.627	2,5
Sicilia	6,7	61,9	0,3	30,9	0,1	100	12.900	5,6
Sardegna	5,1	70,7	1,1	23,1	0,1	100	6.548	2,9
Totale (Italia)	9,3	23,5	0,4	62,4	4,3	100	229.004	100

Per il trasporto per **acqua**, dato di riferimento è stato quello del CNIT sul totale nazionale di Tkm realizzate dalla navigazione marittima di cabotaggio. I dati sulle tonnellate in navigazione di cabotaggio sbarcate nei porti sono stati aggregati per ciascuna regione e distribuiti secondo una matrice di origine e destinazione. Si sono misurate le distanze chilometriche tra i porti in base alle principali rotte marittime di cabotaggio. Queste ultime sono state ripartite regionalmente tramite quote litorali attribuite alle coste regionali. Con tale procedura, si è ottenuta una matrice chilometrica in grado di includere anche l'attraversamento delle rotte marittime in ciascuna regione interessata. Le percorrenze chilometriche sono state moltiplicate per le tonnellate posizionate secondo la loro origine e destinazione regionale. I risultati (in Tkm) sono stati aggregati regionalmente e il loro totale è stato fatto coincidere con quello di riferimento (cioè, il totale nazionale di Tkm realizzate dalla navigazione marittima di cabotaggio). Infine, le suddette aggregazioni regionali sono state sommate alle Tkm realizzate dalle vie d'acqua interne in alcune regioni, secondo dati disponibili per ciascuna di essa.

Per il trasporto **aereo**, dato di riferimento è stato quello del CNIT sul totale nazionale di Tkm cargo (cioè merce e posta) realizzate dalla navigazione aerea nazionale. I dati sulle tonnellate cargo caricate e sbarcate negli aeroporti sono stati aggregati per regione, determinando le quote percentuali di ciascuna di essa. Il totale nazionale delle Tkm è stato distribuito secondo tali percentuali regionali, per ipotizzare una base di partenza. Si sono esaminate le principali rotte aeree di ciascun aeroporto per disegnare una mappa di relazioni tra aeroporti, ripartita per concentrazione (intensità) di collegamenti. A tale mappa sono state assegnate distanze chilometriche sempre in base alle rotte aeree. Si sono individuate le regioni interessate dalle rotte aeree, misurandone i chilometri di attraversamento. In tal modo, ciascuna rotta è stata ripartita per quote di transito regionale. Infine, la distribuzione regionale delle Tkm ipotizzata come base di partenza è stata modificata, ripartendo le Tkm secondo l'intensità dei collegamenti e le quote di attraversamento regionale. Il totale della nuova distribuzione di Tkm per singola regione è stato fatto coincidere con quello di riferimento (cioè, il totale nazionale di Tkm realizzate dalla navigazione area nazionale).

Le Tkm realizzate dal trasporto per **strada** sono state calcolate tramite una matrice di origine e destinazione delle merci, secondo i dati del CNIT (tonnellate, Tkm e Km medi percorsi).

Per il trasporto tramite **oleodotto**, dato di riferimento è stato quello del CNIT sul totale nazionale di Tkm realizzate dagli oleodotti. Si sono individuati gli oleodotti, la loro lunghezza, i loro siti di origine e destinazione. Si sono calcolati i chilometri di attraversamento degli oleodotti nelle regioni da essi interessate. Le tonnellate trasportate dai singoli oleodotti sono state ottenute tramite dati da fonti varie (società di gestione). Si sono moltiplicate le tonnellate per la lunghezza di ciascun oleodotto in modo da ottenere le rispettive Tkm, che sono state ripartite tra le regioni in base ai chilometri di attraversamento. Aggregando i risultati così ottenuti per ciascuna regione interessata, si sono determinate le quote percentuali di ciascuna di essa. Tali quote percentuali sono state usate per ripartire il dato di riferimento iniziale, cioè il totale nazionale di Tkm realizzate dagli oleodotti.

3.2. Passeggeri

Per i passeggeri, la ripartizione modale (Tabelle 4 e 4a) è stata formata dalle percentuali dei Pkm realizzati dal trasporto per: ferrovie, tranvie, metropolitane, funicolari e funivie (impianti fissi); navigazione marittima di cabotaggio e vie d'acqua interne, quali laghi e trasporto lagunare di Venezia (acqua); navigazione aerea (aereo); autolinee, filovie e autobus da noleggio (strada collettivo); autovetture, motocicli e ciclomotori (strada individuale).

Tabella 4: Conti regionali del trasporto passeggeri per modalità, 2013.								
Ripartizione percentuale (%) dei Pkm (passeggeri chilometro) per modalità principali							Somma delle modalità	
Regione	Impianti fissi	Acqua	Aereo	Strada collettivo	Strada individuale	Totale	Pkm	%
Valle d'Aosta	8,6	0,0	0,0	14,6	76,8	100	3.026	0,4
Piemonte	6,4	0,0	1,0	11,4	81,2	100	60.393	7,2
Lombardia	9,4	0,0	2,4	10,2	78,0	100	133.015	15,9
Trentino Alto Adige	6,4	0,0	0,6	25,9	67,1	100	16.732	2,0
Veneto	6,0	0,8	1,0	14,1	78,1	100	66.247	7,9
Friuli Venezia Giulia	6,0	0,0	0,7	15,0	78,3	100	17.605	2,1
Liguria	6,5	2,1	1,4	15,2	74,8	100	21.599	2,6
Emilia Romagna	5,9	0,0	2,1	12,1	79,9	100	60.632	7,2
Toscana	5,4	1,1	3,1	11,3	79,1	100	53.272	6,4
Umbria	4,3	0,0	2,9	14,7	78,1	100	14.331	1,7
Marche	5,1	0,0	1,0	12,5	81,5	100	21.801	2,6
Lazio	10,3	0,3	2,4	16,0	71,0	100	98.210	11,7
Abruzzo	5,4	0,0	0,7	10,7	83,2	100	18.474	2,2
Molise	5,8	0,0	0,4	15,6	78,2	100	4.537	0,5
Campania	5,1	0,4	1,4	7,7	85,4	100	73.929	8,8
Puglia	4,9	0,0	3,3	9,8	81,9	100	49.767	5,9
Basilicata	5,8	0,0	0,3	16,8	77,1	100	8.202	1,0
Calabria	4,4	0,1	1,2	11,6	82,7	100	26.261	3,1
Sicilia	4,8	0,4	1,6	11,4	81,7	100	67.211	8,0
Sardegna	4,6	4,3	4,9	8,8	77,4	100	23.228	2,8
Totale (Italia)	6,6	0,4	1,9	12,1	78,8	100	838.472	100

I Pkm realizzati dal trasporto per **impianti fissi** sono stati calcolati come segue.

Base di partenza per la ripartizione regionale dei Pkm realizzati dal trasporto per ferrovia è stata la somma dei dati disponibili (CNIT) sui Pkm realizzati da tutte le imprese ferroviarie (grandi, piccole e medie) a livello nazionale. Tale totale è stato ripartito tenendo conto delle percentuali regionali dei seguenti indicatori: somma dei Pkm realizzati da trasporto pubblico locale (settore autolinee, servizi urbani ed extraurbani), tranvie e metropolitane; prodotto lordo interno (PIL); popolazione media annua.

Dati del CNIT sul numero nazionale di passeggeri e Pkm attribuiti alle tranvie hanno costituito la base di partenza per calcolare i Pkm su base regionale. Altre informazioni (aziende di trasporto) sono state usate per individuare le linee urbane ed extraurbane in ciascuna regione, i chilometri di lunghezza e il numero di passeggeri trasportati in un anno. Considerando gli itinerari di ciascuna linea tranviaria, si è ipotizzato il numero di chilometri percorsi da un passeggero.

Moltiplicando tale valore chilometrico per il numero di passeggeri, si sono calcolati ipotetici valori di Pkm delle linee tranviarie urbane ed extraurbane. I risultati così ottenuti sono stati aggregati per regione e sommati al fine di determinare i relativi totali nazionali. Tali totali sono stati comparati ai dati relativi ai Pkm realizzati dalle tranvie urbane ed extraurbane su scala nazionale. Ne è seguito un processo di calibratura che, agendo prima di tutto sulla media regionale di chilometri per passeggero, ha progressivamente corretto le ipotesi di partenza, fino a che non si sono raggiunti valori corrispondenti ai dati disponibili su scala nazionale.

Simile procedura è stata seguita per stimare i Pkm realizzati su base regionale tramite metropolitane e funicolari (entrambe considerate totalmente come trasporto urbano), e tramite funivie (considerate totalmente come trasporto extraurbano).

Tabella 4a: Conti regionali del trasporto passeggeri per modalità, 2011.								
Ripartizione percentuale (%) dei Pkm (passeggeri chilometro) per modalità principali							Somma delle modalità	
Regione	Impianti fissi	Acqua	Aereo	Strada collettivo	Strada individuale	Totale	Pkm	%
Valle d'Aosta	7,1	0,0	0,0	14,8	78,0	100	3.550	0,4
Piemonte	6,9	0,0	1,2	9,6	82,3	100	56.307	6,4
Lombardia	8,5	0,0	2,3	9,4	79,8	100	141.553	16,0
Trentino Alto Adige	6,3	0,0	0,6	26,0	67,1	100	16.221	1,8
Veneto	5,1	0,7	1,0	13,3	79,9	100	71.517	8,1
Friuli Venezia Giulia	6,3	0,0	0,7	14,8	78,2	100	17.200	1,9
Liguria	7,0	2,4	1,7	15,0	74,0	100	19.609	2,2
Emilia Romagna	4,9	0,0	2,1	12,7	80,3	100	63.459	7,2
Toscana	4,4	1,3	3,0	12,0	79,4	100	58.057	6,6
Umbria	3,9	0,0	2,7	14,5	79,0	100	17.494	2,0
Marche	4,0	0,0	0,9	12,1	83,0	100	24.216	2,7
Lazio	11,6	0,3	2,4	14,2	71,5	100	103.606	11,7
Abruzzo	3,6	0,0	0,5	10,7	85,2	100	24.941	2,8
Molise	4,5	0,1	0,4	15,2	79,8	100	5.773	0,7
Campania	4,1	0,4	1,3	7,4	86,7	100	78.450	8,9
Puglia	3,8	0,0	3,0	9,4	83,8	100	56.817	6,4
Basilicata	5,4	0,0	0,3	16,4	77,9	100	8.527	1,0
Calabria	4,1	0,1	1,2	11,5	83,1	100	25.168	2,8
Sicilia	4,2	0,4	1,6	10,9	82,9	100	67.051	7,6
Sardegna	3,6	4,3	4,3	8,9	78,8	100	26.205	3,0
Totale (Italia)	6,1	0,4	1,9	11,6	80,0	100	885.722	100

I Pkm realizzati dal trasporto per **acqua** sono stati calcolati tenendo a riferimento i dati del CNIT relativi al cabotaggio, alla navigazione lacuale e a quella lagunare.

Per il cabotaggio, si sono aggregati i dati sul numero di passeggeri arrivati nei porti di ciascuna regione. Per ciascun porto, si sono identificate le principali linee di collegamento cabotiero destinate ai passeggeri. Si sono misurate le distanze chilometriche tra i porti capofila di tali collegamenti. Le distanze chilometriche sono state moltiplicate per il numero di passeggeri sbarcati nei porti. I Pkm così ottenuti sono stati aggregati per ciascuna regione di destinazione, per poi ripartirli fra le regioni di origine, identificate tramite il raggruppamento delle linee di collegamento cabotiero secondo una mappa di relazioni interregionali. La somma delle ripartizioni regionali dei Pkm è stata quindi comparata con il totale nazionale fornito dal CNIT. Per far coincidere i risultati, è stata necessaria una progressiva calibratura delle distanze chilometriche relative ai principali collegamenti di cabotaggio.

I dati sui Pkm realizzati dalla navigazione lacuale sono stati elaborati in base alla localizzazione di ciascun lago. Nel caso di laghi cerniera, la ripartizione dei Pkm è stata fatta per quote basate sui principali collegamenti e sulla superficie lacuale condivisa tra le regioni interessate.

Sommando tali risultati a quelli della navigazione marittima di cabotaggio e al dato del CNIT sui Pkm realizzati dalla navigazione lagunare (Venezia), si è quindi completata la stima riguardante la ripartizione regionale dei Pkm prodotti dal trasporto per acqua.

Il calcolo dei Pkm realizzati dal trasporto **aereo** è stato fatto prendendo come dato di riferimento quello del CNIT sul totale nazionale di Pkm realizzati dalla navigazione aerea nazionale. I dati sui passeggeri partiti e arrivati negli aeroporti sono stati aggregati per regione, determinando le quote percentuali di ciascuna di essa. Il totale nazionale dei Pkm è stato distribuito secondo tali percentuali regionali, per ipotizzare una base di partenza. Si sono esaminate le principali rotte aree di ciascun aeroporto per disegnare una mappa di relazioni tra aeroporti, ripartita per concentrazione (intensità) di collegamenti. A tale mappa sono state assegnate distanze chilometriche sempre in base alle rotte aree. Si sono individuate le regioni interessate dalle rotte aree, misurandone i chilometri di attraversamento. In tal modo, ciascuna rotta è stata ripartita per quote di transito regionale. Infine, la distribuzione regionale dei Pkm ipotizzata come base di partenza è stata modificata, ripartendo i Pkm secondo l'intensità dei collegamenti e le quote di attraversamento regionale. Il totale della nuova distribuzione regionale di Pkm è stato fatto coincidere con quello di riferimento (cioè, il totale nazionale di Pkm dovuti alla navigazione area nazionale).

La somma dei Pkm realizzati da autolinee, filovie e autobus da noleggio costituisce il raggruppamento modale chiamato **strada collettivo**.

Dati del CNIT, già territorialmente disaggregati, sono stati utilizzati per verificare i Pkm realizzati dal trasporto tramite autolinee e filovie extraurbane in ciascuna regione.

Per calcolare i Pkm realizzati dal trasporto per autolinee e filovie urbane in ciascuna regione, si sono usati i dati del CNIT sul totale nazionale dei Pkm e sui passeggeri trasportati in ciascuna regione. Il numero dei passeggeri è stato moltiplicato per una distanza chilometrica media regionale. La media chilometrica è stata stimata in conformità a informazioni fornite da alcune aziende di trasporto operanti nelle principali città della regione. Il risultato in Pkm è stato sommato ai dati sui Pkm realizzati in ambito extraurbano al fine di ottenere ipotesi sulla distribuzione regionale di tutto il trasporto per autolinee e filovie. Il totale della distribuzione regionale è stato comparato al totale nazionale, costituito dalla somma dei Pkm trasportati in ambito urbano ed extraurbano. La comparazione è servita a tarare progressivamente la distanza chilometrica media assegnata al trasporto urbano di ciascuna regione in modo da ottenere un risultato totale in Pkm coincidente con quello di riferimento (vale a dire, il totale nazionale di Pkm realizzati da autolinee e filovie urbane). Durante il processo di taratura chilometrica si sono considerate anche le percentuali regionali dei seguenti indicatori: prodotto lordo interno (PIL); consumi finali interni; spesa per consumi finali delle famiglie; redditi da lavoro dipendente; spesa delle famiglie per trasporti; popolazione media annua; chilometri quadrati di superficie territoriale.

Per calcolare i Pkm attribuiti agli autobus da noleggio in ciascuna regione, si è fatto riferimento al totale nazionale fornito dal CNIT. Considerando questo tipo di trasporto come extraurbano, il totale nazionale è stato ripartito secondo le percentuali regionali di due indicatori: Pkm prodotti dal trasporto per autolinee extraurbane; arrivi turistici.

Nel caso del raggruppamento modale chiamato **strada individuale**, il numero di autovetture, motocicli e ciclomotori circolanti nelle regioni è stato moltiplicato per un numero medio di km percorsi in un anno, attribuiti a ciascuna categoria veicolare comparando varie rilevazioni campionarie. Ciò ha permesso di stimare il numero di veicoli-km. Quest'ultimo è stato moltiplicato per un numero medio di passeggeri per tipologia veicolare (coefficiente medio di occupazione), ottenuto tramite comparazione di alcune rilevazioni campionarie. In tal modo, si sono stimati i Pkm realizzati da ciascuna tipologia veicolare in ciascuna regione. Le ipotesi di km percorsi mediamente in un anno e di coefficienti medi di occupazione sono state progressivamente calibrate per ciascuna regione, al fine di ottenere somme corrispondenti ai totali nazionali forniti dal CNIT sui Pkm realizzati dalle tre tipologie veicolari.

4. Stima del consumo energetico dei trasporti nel 2011 e 2013

Una volta elaborati i Conti Regionali dei Trasporti (Sezione 3) coerenti con le dinamiche relazionali del sistema nazionale, si è stimata la ripartizione regionale del consumo energetico dei trasporti. La procedura di stima è consistita nel moltiplicare i volumi di trasporto per il consumo energetico unitario (espresso in gep, grammi equivalenti di petrolio) che poteva essere attribuito alle singole unità di trasporto (Pkm e Tkm).

Il consumo energetico unitario (gep) per ciascuna modalità di trasporto è stato calcolato usando dati di varie fonti statistiche, in particolare BEN (Bilancio Energetico Nazionale, Ministero dello Sviluppo Economico), CNIT e ISTAT.

I dati del BEN quantificano il consumo energetico totale dei trasporti, misurato in tonnellate equivalenti di petrolio (Tep) e ripartito in quattro settori: trasporti ferroviari, via acqua, stradali e aerei²¹. I dati del CNIT e dell'ISTAT forniscono i volumi di trasporto (passeggeri e Pkm; tonnellate e Tkm) prodotti da: impianti fissi (ferrovie, tranvie, metropolitane, funicolari e funivie); acqua (navigazione di cabotaggio, lacuale e lagunare); strada (veicoli merci, autovetture, motocicli, ciclomotori, autolinee, filovie e autobus da noleggio); aereo; condotta (oleodotti).

I dati del BEN sono stati rapportati a quelli del CNIT e dell'ISTAT al fine di armonizzarli per modalità.

Una perfetta convergenza è stata attribuita ai dati riferiti ai trasporti via acqua e stradali.

Usando le percentuali EUROSTAT riferite all'Italia²², i dati del BEN sul trasporto aereo sono stati ripartiti in aviazione internazionale e nazionale al fine di estrarre la quota di consumo energetico attribuibile ai dati sul volume di trasporto aereo nazionale riportati dal CNIT.

In conformità a criteri consolidati e supportati da serie storiche, i dati del BEN sul trasporto ferroviario sono stati applicati a quelli del CNIT e dell'ISTAT sui trasporti a impianti fissi e per condotta, stimando la quota di consumo energetico riservata alle singole modalità.

Sommando Pkm e Tkm (dati CNIT e ISTAT), si è ottenuto il totale complessivo delle Unità di Traffico (UT) per modalità di trasporto. Dividendo le Tep consumate (dati BEN) per il numero di Unità di Traffico, si è ottenuto il consumo energetico medio complessivo per modalità di trasporto, espresso in grammi equivalenti di petrolio (gep) per unità di traffico.

Il consumo energetico medio complessivo per unità di traffico è stato applicato ai Pkm e alle Tkm dei trasporti via **acqua**.

Nel caso del trasporto **aereo**, il consumo energetico medio complessivo per unità di traffico è stato usato come parametro iniziale per calcolare quello specificatamente attribuibile a Pkm e Tkm secondo scale di equivalenza tra volumi occupati dai passeggeri (inclusi i bagagli) e quelli destinati ai servizi cargo (merce e posta) in un veicolo.

Tenendo conto del consumo energetico medio complessivo per unità di traffico dei trasporti a **impianti fissi** e dei **trasporti stradali**, distinti valori di consumo energetico medio sono stati attribuiti ai Pkm realizzati da autovetture, motocicli, ciclomotori, ferrovie, tranvie, metropolitane, funicolari, funivie, autolinee, filovie e autobus da noleggio.

²¹ Nel caso del settore aereo, il BEN ha calcolato (dal 2015) la ripartizione dei consumi energetici tra aviazione internazionale e nazionale secondo la metodologia EUROSTAT. Tali dati riguardano (alla data di elaborazione di questo rapporto) gli anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2011, 2012 e 2013.

²² EUROSTAT, nrg_100a, serie storica 1990-2013 (data di estazione: 18/1/2016).

Nello stesso modo si sono attribuiti distinti valori di consumo energetico medio alle Tkm realizzate da **ferrovie e veicoli merci**.

Le Tep attribuite al trasporto per **oleodotti** sono state divise per le Tkm da esso prodotte al fine di stimarne il consumo energetico medio.

Durante l'elaborazione dei consumi energetici medi, si sono considerate stime relative ad anni precedenti (serie storiche), e stime fatte da altri istituti di ricerca.

Moltiplicando i valori di consumo energetico medio (gep) per i relativi volumi di trasporto (Pkm e Tkm), si sono calcolati i consumi totali di energia (Tep) per modalità di trasporto. I totali sono stati confrontati con quelli di partenza (cioè i dati forniti dal BEN) e si è proceduto alle correzioni necessarie a una coincidenza del numero di Tep. Le correzioni sono state fatte calibrando i valori del consumo medio unitario di energia (gep) fermi restando i volumi di trasporto (Pkm e Tkm).

Determinato il quadro di riferimento nazionale sul consumo energetico dei trasporti, si è proceduto alla sua ripartizione regionale. La ripartizione è stata fatta usando i valori di consumo energetico medio (gep) per ciascuna modalità di trasporto. Essi sono stati rivisti per tener conto di specifiche condizioni dell'area in esame (ad esempio, densità d'infrastrutture e popolazione, aree rurali e/o urbane). Tali valori (gep) sono stati moltiplicati per i volumi di trasporto (Pkm e Tkm) stimati nei venti Conti Regionali dei Trasporti. Le valutazioni dei consumi energetici regionali del trasporto sono state calibrate per arrivare a una perfetta coincidenza con i dati di riferimento forniti dal BEN.

Tabelle 5, 6 e 7: Ripartizione regionale del consumo energetico dei trasporti, 2013								
Tabella 1: Settore merci			Tabella 2: Settore passeggeri			Tabella 3: Settore merci + Settore passeggeri		
Regione	Tep	%	Regione	Tep	%	Regione	Tep	%
Lombardia	1.585.823	18,6	Lombardia	4.133.234	15,8	Lombardia	5.719.057	16,5
Veneto	1.176.752	13,8	Lazio	2.868.183	10,9	Lazio	3.296.112	9,5
Emilia Romagna	1.080.477	12,6	Campania	2.433.826	9,3	Veneto	3.219.082	9,3
Piemonte	714.201	8,4	Sicilia	2.152.175	8,2	Emilia Romagna	2.998.909	8,6
Toscana	640.373	7,5	Veneto	2.042.330	7,8	Campania	2.884.954	8,3
Campania	451.128	5,3	Emilia Romagna	1.918.432	7,3	Piemonte	2.626.659	7,6
Lazio	427.929	5,0	Piemonte	1.912.458	7,3	Sicilia	2.460.168	7,1
Puglia	410.806	4,8	Toscana	1.687.593	6,4	Toscana	2.327.966	6,7
Liguria	317.853	3,7	Puglia	1.619.090	6,2	Puglia	2.029.896	5,8
Sicilia	307.993	3,6	Calabria	845.023	3,2	Liguria	965.622	2,8
Friuli Venezia Giulia	249.646	2,9	Sardegna	734.010	2,8	Calabria	959.248	2,8
Marche	222.220	2,6	Marche	692.926	2,6	Marche	915.146	2,6
Abruzzo	215.318	2,5	Liguria	647.769	2,5	Sardegna	841.806	2,4
Trentino Alto Adige	213.146	2,5	Abruzzo	594.010	2,3	Abruzzo	809.328	2,3
Umbria	162.663	1,9	Friuli Venezia Giulia	542.874	2,1	Friuli Venezia Giulia	792.520	2,3
Calabria	114.225	1,3	Trentino Alto Adige	465.666	1,8	Trentino Alto Adige	678.812	2,0
Sardegna	107.796	1,3	Umbria	450.830	1,7	Umbria	613.493	1,8
Basilicata	86.755	1,0	Basilicata	249.579	1,0	Basilicata	336.334	1,0
Molise	49.922	0,6	Molise	139.473	0,5	Molise	189.395	0,5
Valle d'Aosta	6.396	0,1	Valle d'Aosta	91.213	0,3	Valle d'Aosta	97.608	0,3
Totale (Italia)	8.541.423	100	Totale (Italia)	26.220.693	100	Totale (Italia)	34.762.116	100

Tabella 5a, 6a e 7a: Ripartizione regionale del consumo energetico dei trasporti, 2011

Tabella 1: Settore merci			Tabella 2: Settore passeggeri			Tabella 3: Settore merci + Settore passeggeri		
Regione	Tep	%	Regione	Tep	%	Regione	Tep	%
Lombardia	1.772.370	19,1	Lombardia	4.771.056	16,0	Lombardia	6.543.426	16,7
Emilia Romagna	1.178.210	12,7	Lazio	3.234.868	10,8	Lazio	3.751.019	9,6
Veneto	1.082.919	11,7	Campania	2.790.971	9,3	Veneto	3.477.569	8,9
Piemonte	875.393	9,4	Veneto	2.394.650	8,0	Emilia Romagna	3.334.079	8,5
Toscana	684.322	7,4	Sicilia	2.318.399	7,8	Campania	3.197.292	8,2
Lazio	516.151	5,6	Emilia Romagna	2.155.868	7,2	Piemonte	2.799.990	7,2
Puglia	452.080	4,9	Puglia	2.002.779	6,7	Toscana	2.650.675	6,8
Campania	406.321	4,4	Toscana	1.966.353	6,6	Sicilia	2.605.294	6,7
Liguria	326.320	3,5	Piemonte	1.924.597	6,4	Puglia	2.454.858	6,3
Sicilia	286.895	3,1	Sardegna	888.408	3,0	Abruzzo	1.119.358	2,9
Trentino Alto Adige	268.618	2,9	Abruzzo	872.400	2,9	Marche	1.072.621	2,7
Friuli Venezia Giulia	257.010	2,8	Calabria	869.305	2,9	Calabria	1.056.472	2,7
Abruzzo	246.958	2,7	Marche	834.283	2,8	Sardegna	1.008.378	2,6
Umbria	244.231	2,6	Liguria	623.340	2,1	Liguria	949.660	2,4
Marche	238.339	2,6	Umbria	591.140	2,0	Umbria	835.371	2,1
Calabria	187.167	2,0	Friuli Venezia Giulia	566.409	1,9	Friuli Venezia Giulia	823.419	2,1
Sardegna	119.973	1,3	Trentino Alto Adige	482.629	1,6	Trentino Alto Adige	751.247	1,9
Basilicata	80.262	0,9	Basilicata	279.506	0,9	Basilicata	359.768	0,9
Molise	45.227	0,5	Molise	192.720	0,6	Molise	237.947	0,6
Valle d'Aosta	11.354	0,1	Valle d'Aosta	115.895	0,4	Valle d'Aosta	127.250	0,3
Totale (Italia)	9.280.119	100	Totale (Italia)	29.875.575	100	Totale (Italia)	39.155.694	100

Tabella 8: Consumo energetico per modalità del trasporto merci, 2013.

Regione	Ripartizione percentuale (%) delle Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per modalità principali						Tutte le modalità	
	Ferro	Acqua	Aereo	Strada	Oleodotto	Totale	Tep	%
Valle d'Aosta	2,6	0,0	0,0	88,0	9,4	100	6.396	0,1
Piemonte	1,5	0,0	0,2	98,0	0,3	100	714.201	8,4
Lombardia	1,7	0,0	1,8	95,9	0,6	100	1.585.823	18,6
Trentino Alto Adige	1,5	0,0	0,5	97,9	0,0	100	213.146	2,5
Veneto	1,3	3,4	0,4	94,8	0,1	100	1.176.752	13,8
Friuli Venezia Giulia	1,3	4,1	0,6	90,3	3,7	100	249.646	2,9
Liguria	1,2	17,2	0,4	80,4	0,8	100	317.853	3,7
Emilia Romagna	1,3	2,2	0,7	95,6	0,1	100	1.080.477	12,6
Toscana	1,4	4,3	1,2	93,0	0,0	100	640.373	7,5
Umbria	1,3	0,0	1,3	97,4	0,0	100	162.663	1,9
Marche	1,5	1,5	0,8	96,2	0,0	100	222.220	2,6
Lazio	2,4	2,8	2,6	91,5	0,6	100	427.929	5,0
Abruzzo	1,4	2,2	0,5	95,9	0,0	100	215.318	2,5
Molise	1,3	0,0	0,1	98,5	0,0	100	49.922	0,6
Campania	1,6	5,8	1,4	91,2	0,0	100	451.128	5,3
Puglia	1,4	2,0	0,9	95,6	0,1	100	410.806	4,8
Basilicata	1,3	0,0	0,1	98,0	0,7	100	86.755	1,0
Calabria	1,3	7,1	2,3	89,3	0,0	100	114.225	1,3
Sicilia	1,8	14,8	1,3	82,0	0,0	100	307.993	3,6
Sardegna	1,8	21,1	6,1	71,0	0,0	100	107.796	1,3
Totale (Italia)	1,5	3,4	1,1	93,7	0,4	100	8.541.423	100

Tabella 8a: Consumo energetico per modalità del trasporto merci, 2011.								
Ripartizione percentuale (%) delle Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per modalità principali							Tutte le modalità	
Regione	Ferro	Acqua	Aereo	Strada	Oleodotto	Totale	Tep	%
Valle d'Aosta	2,4	0,0	0,0	88,1	9,5	100	11.354	0,1
Piemonte	1,4	0,0	0,3	98,1	0,2	100	875.393	9,4
Lombardia	1,6	0,0	1,6	96,4	0,5	100	1.772.370	19,1
Trentino Alto Adige	1,3	0,0	0,4	98,3	0,0	100	268.618	2,9
Veneto	1,3	2,6	0,5	95,4	0,2	100	1.082.919	11,7
Friuli Venezia Giulia	1,3	2,7	0,5	91,9	3,5	100	257.010	2,8
Liguria	1,2	12,5	0,4	85,1	0,8	100	326.320	3,5
Emilia Romagna	1,3	1,5	0,7	96,4	0,1	100	1.178.210	12,7
Toscana	1,4	2,8	1,4	94,4	0,0	100	684.322	7,4
Umbria	1,1	0,0	0,8	98,1	0,0	100	244.231	2,6
Marche	1,5	1,0	0,7	96,8	0,0	100	238.339	2,6
Lazio	2,1	1,8	2,4	93,2	0,5	100	516.151	5,6
Abruzzo	1,3	1,5	0,5	96,8	0,0	100	246.958	2,7
Molise	1,3	0,0	0,1	98,5	0,0	100	45.227	0,5
Campania	1,7	4,1	1,5	92,7	0,0	100	406.321	4,4
Puglia	1,4	1,2	1,0	96,3	0,1	100	452.080	4,9
Basilicata	1,3	0,0	0,1	97,9	0,7	100	80.262	0,9
Calabria	1,5	4,9	1,3	92,3	0,0	100	187.167	2,0
Sicilia	1,9	10,8	1,5	85,7	0,0	100	286.895	3,1
Sardegna	1,8	15,0	5,5	77,6	0,0	100	119.970	1,3
Totale (Italia)	1,5	2,3	1,0	94,9	0,3	100	9.280.119	100

Tabella 9: Consumo energetico per modalità del trasporto passeggeri, 2013.								
Ripartizione percentuale (%) delle Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per modalità principali							Tutte le modalità	
Regione	Impianti fissi	Acqua	Aereo	Strada collettivo	Strada individuale	Totale	Tep	%
Valle d'Aosta	1,8	0,0	0,0	5,0	93,3	100	91.213	0,3
Piemonte	1,3	0,0	1,2	3,7	93,9	100	1.912.458	7,3
Lombardia	1,9	0,0	2,8	3,4	91,9	100	4.133.234	15,8
Trentino Alto Adige	1,4	0,0	0,8	9,5	88,3	100	465.666	1,8
Veneto	1,2	0,2	1,2	4,7	92,8	100	2.042.330	7,8
Friuli Venezia Giulia	1,2	0,0	0,8	5,0	93,0	100	542.874	2,1
Liguria	1,4	0,4	1,8	5,2	91,3	100	647.769	2,5
Emilia Romagna	1,2	0,0	2,5	3,9	92,4	100	1.918.432	7,3
Toscana	1,1	0,2	3,7	3,6	91,4	100	1.687.593	6,4
Umbria	0,9	0,0	3,5	4,8	90,9	100	450.830	1,7
Marche	1,0	0,0	1,1	4,0	93,9	100	692.926	2,6
Lazio	2,2	0,1	3,1	5,6	89,1	100	2.868.183	10,9
Abruzzo	1,1	0,0	0,8	3,4	94,8	100	594.010	2,3
Molise	1,2	0,0	0,5	5,2	93,1	100	139.473	0,5
Campania	1,0	0,1	1,5	2,4	95,0	100	2.433.826	9,3
Puglia	0,9	0,0	3,8	3,1	92,2	100	1.619.090	6,2
Basilicata	1,2	0,0	0,4	5,6	92,8	100	249.579	1,0
Calabria	0,9	0,0	1,3	3,7	94,1	100	845.023	3,2
Sicilia	0,9	0,1	1,9	3,6	93,5	100	2.152.175	8,2
Sardegna	0,9	0,8	5,7	2,8	89,7	100	734.010	2,8
Totale (Italia)	1,3	0,1	2,3	4,0	92,3	100	26.220.693	100

Tabella 9a: Consumo energetico per modalità del trasporto passeggeri, 2011.								
Ripartizione percentuale (%) delle Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per modalità principali							Tutte le modalità	
Regione	Impianti fissi	Acqua	Aereo	Strada collettivo	Strada individuale	Totale	Tep	%
Valle d'Aosta	1,4	0,0	0,0	4,9	93,7	100	115.895	0,4
Piemonte	1,3	0,0	1,3	3,1	94,3	100	1.924.597	6,4
Lombardia	1,6	0,0	2,5	3,0	92,8	100	4.771.056	16,0
Trentino Alto Adige	1,4	0,0	0,8	9,5	88,4	100	482.629	1,6
Veneto	1,0	0,1	1,1	4,3	93,5	100	2.394.650	8,0
Friuli Venezia Giulia	1,2	0,0	0,8	4,9	93,1	100	566.409	1,9
Liguria	1,4	0,3	2,0	5,1	91,2	100	623.340	2,1
Emilia Romagna	0,9	0,0	2,4	4,1	92,6	100	2.155.868	7,2
Toscana	0,8	0,1	3,3	3,9	91,9	100	1.966.353	6,6
Umbria	0,7	0,0	3,0	4,6	91,6	100	591.140	2,0
Marche	0,7	0,0	1,0	3,8	94,5	100	834.283	2,8
Lazio	2,4	0,0	2,9	5,0	89,7	100	3.234.868	10,8
Abruzzo	0,7	0,0	0,5	3,3	95,5	100	872.400	2,9
Molise	0,9	0,0	0,5	4,9	93,7	100	192.720	0,6
Campania	0,7	0,0	1,4	2,3	95,5	100	2.790.971	9,3
Puglia	0,7	0,0	3,3	2,9	93,2	100	2.002.779	6,7
Basilicata	1,0	0,0	0,3	5,4	93,2	100	279.506	0,9
Calabria	0,8	0,0	1,3	3,6	94,3	100	869.305	2,9
Sicilia	0,8	0,0	1,8	3,4	94,0	100	2.318.399	7,8
Sardegna	0,7	0,5	4,8	2,8	91,1	100	888.408	3,0
Totale (Italia)	1,2	0,1	2,1	3,7	92,9	100	29.875.575	100

Tabella 10: Consumo energetico per modalità del trasporto merci e passeggeri, 2013.								
Ripartizione percentuale (%) delle Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per modalità principali							Tutte le modalità	
Regione	Ferro	Acqua	Aereo	Strada	Oleodotto	Totale	Tep	%
Valle d'Aosta	1,8	0,0	0,0	97,5	0,6	100	97.608	0,3
Piemonte	1,3	0,0	0,9	97,7	0,1	100	2.626.659	7,6
Lombardia	1,8	0,0	2,5	95,5	0,2	100	5.719.057	16,5
Trentino Alto Adige	1,5	0,0	0,7	97,8	0,0	100	678.812	2,0
Veneto	1,2	1,3	0,9	96,5	0,1	100	3.219.082	9,3
Friuli Venezia Giulia	1,2	1,3	0,8	95,5	1,2	100	792.520	2,3
Liguria	1,3	5,9	1,3	91,2	0,3	100	965.622	2,8
Emilia Romagna	1,2	0,8	1,9	96,1	0,0	100	2.998.909	8,6
Toscana	1,2	1,3	3,0	94,5	0,0	100	2.327.966	6,7
Umbria	1,0	0,0	2,9	96,1	0,0	100	613.493	1,8
Marche	1,1	0,4	1,0	97,5	0,0	100	915.146	2,6
Lazio	2,2	0,4	3,0	94,2	0,1	100	3.296.112	9,5
Abruzzo	1,1	0,6	0,7	97,6	0,0	100	809.328	2,3
Molise	1,2	0,0	0,4	98,4	0,0	100	189.395	0,5
Campania	1,1	1,0	1,5	96,5	0,0	100	2.884.954	8,3
Puglia	1,0	0,4	3,2	95,3	0,0	100	2.029.896	5,8
Basilicata	1,2	0,0	0,3	98,3	0,2	100	336.334	1,0
Calabria	0,9	0,9	1,5	96,8	0,0	100	959.248	2,8
Sicilia	1,0	1,9	1,8	95,2	0,0	100	2.460.168	7,1
Sardegna	1,0	3,4	5,8	89,8	0,0	100	841.806	2,4
Totale (Italia)	1,4	0,9	2,0	95,6	0,1	100	34.762.116	100

Tabella 10b: Consumo energetico per modalità del trasporto merci e passeggeri, 2011.

Regione	Ripartizione percentuale (%) delle Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) per modalità principali					Totale	Tutte le modalità	
	Ferro	Acqua	Aereo	Strada	Oleodotto		Tep	%
Valle d'Aosta	1,5	0,0	0,0	97,7	0,8	100	127.250	0,3
Piemonte	1,3	0,0	1,0	97,6	0,1	100	2.799.990	7,2
Lombardia	1,6	0,0	2,3	96,0	0,1	100	6.543.426	16,7
Trentino Alto Adige	1,3	0,0	0,6	98,0	0,0	100	751.247	1,9
Veneto	1,1	0,9	0,9	97,1	0,0	100	3.477.569	8,9
Friuli Venezia Giulia	1,3	0,8	0,7	96,1	1,1	100	823.419	2,1
Liguria	1,4	4,5	1,4	92,5	0,3	100	949.660	2,4
Emilia Romagna	1,0	0,5	1,8	96,6	0,0	100	3.334.079	8,5
Toscana	1,0	0,8	2,8	95,4	0,0	100	2.650.675	6,8
Umbria	0,9	0,0	2,4	96,8	0,0	100	835.371	2,1
Marche	0,9	0,2	0,9	97,9	0,0	100	1.072.621	2,7
Lazio	2,3	0,3	2,9	94,5	0,1	100	3.751.019	9,6
Abruzzo	0,8	0,3	0,5	98,4	0,0	100	1.119.358	2,9
Molise	1,0	0,0	0,4	98,6	0,0	100	237.947	0,6
Campania	0,9	0,6	1,4	97,2	0,0	100	3.197.292	8,2
Puglia	0,8	0,2	2,8	96,1	0,0	100	2.454.858	6,3
Basilicata	1,1	0,0	0,3	98,5	0,1	100	359.768	0,9
Calabria	0,9	0,9	1,3	96,9	0,0	100	1.056.472	2,7
Sicilia	0,9	1,2	1,7	96,1	0,0	100	2.605.294	6,7
Sardegna	0,8	2,2	4,9	92,0	0,0	100	1.008.378	2,6
Totale (Italia)	1,2	0,6	1,9	96,2	0,1	100	39.155.694	100