

Appendice – La ricostruzione della domanda stradale di media e lunga percorrenza e le relative emissioni di CO₂

Premessa

Alla base della trattazione dei Capitoli 6 e 7 vi è la ricostruzione della domanda di trasporto stradale, una stima delle emissioni di CO₂ per classi di distanza oltre ad una visualizzazione grafica della densità emissiva per Comune e per SLL. La seguente appendice descrive sinteticamente la metodologia adottata per costruzione della base dati utilizzata.

Al primo paragrafo di questa Appendice verrà illustrato il modello di media e lunga percorrenza (MLMP) sia riferito ai passeggeri che le merci oltre alle modalità con cui alla domanda di trasporto così ricostruita è stata associata una stima sulle emissioni di CO₂. Al secondo paragrafo è invece sinteticamente riportato il metodo di stima delle emissioni di CO₂ che ha consentito di mappare Comuni ed SLL per diversi gradi di intensità emissiva. Al terzo paragrafo è riportata la scheda dell'indagine Isfort –Audimob utilizzata anche essa come base dati per la ricostruzione del Modello di Domanda Stradale (MDS).

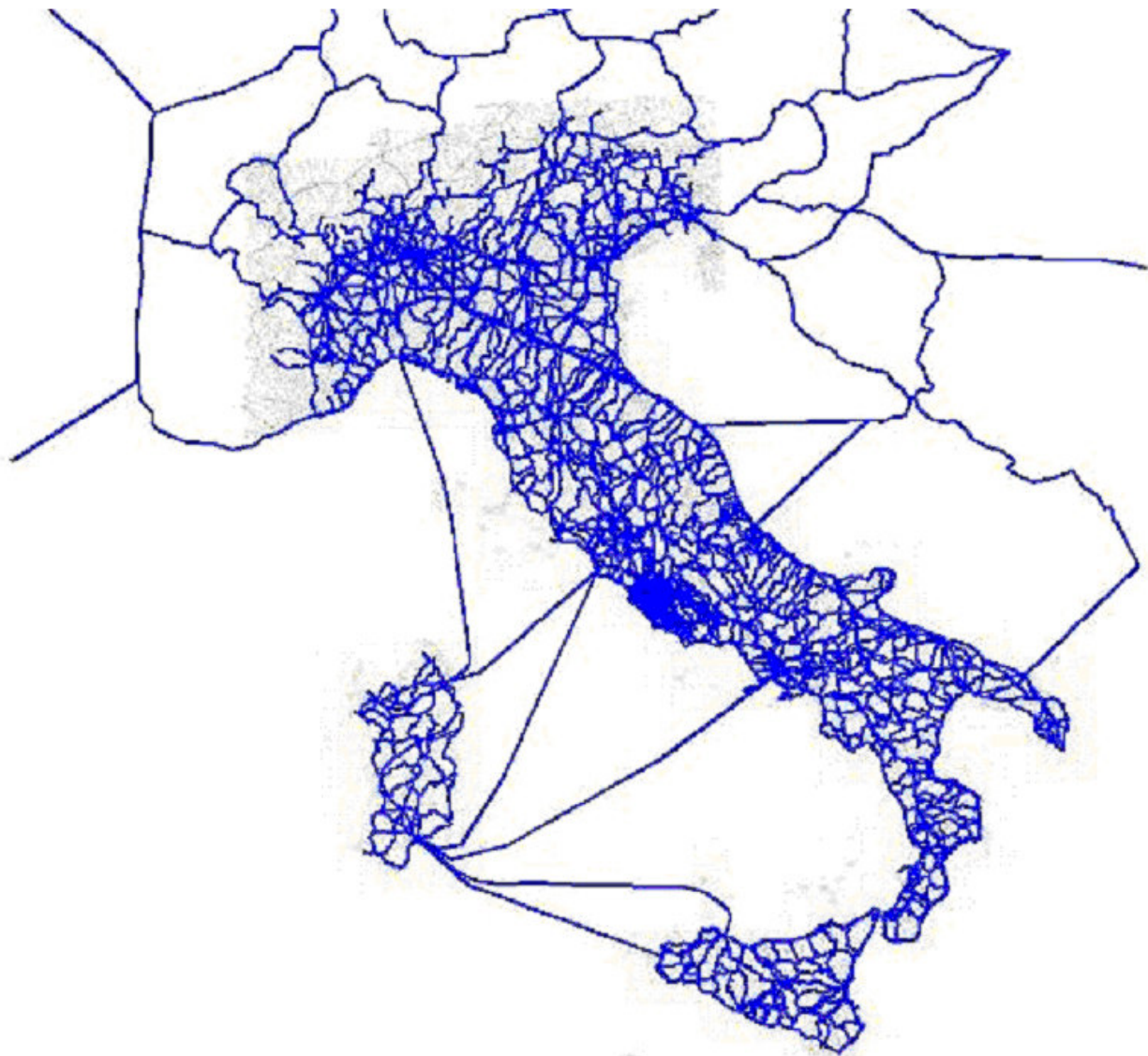
Modello stradale di media e lunga percorrenza (MLMP)

L'offerta stradale presa a base del modello di media e lunga percorrenza utilizzato ai fini della presente ricerca è composta da oltre 8.500 archi per circa 72.500 Km di strade. Ciascun arco è caratterizzato funzionalmente e geometricamente, avendo associato:

- il toponimo della strada o dello svincolo;
- numero di corsie per ogni senso di marcia;
- lunghezza (Km) dell'arco;
- categoria funzionale;
- categoria di curva di deflusso adottata e relativi parametri;
- appartenenza al sistema autostradale;
- costo di esercizio per categoria di veicolo;
- tariffa autostradale per categoria di veicolo per le autostrade.

La figura seguente mostra il modello di rete stradale.

Figura 1 Gli archi del modello stradale nazionale di offerta di trasporto



La domanda passeggeri e merci è rappresentata attraverso i volumi di scambio tra zone di traffico. La zonizzazione consiste nella suddivisione dell'area di studio in zone di traffico e nell'attribuzione della mobilità di ciascuna zona al rispettivo punto rappresentativo detto centroide. Nella schematizzazione, a ciascuna zona corrisponde un unico centroide nel quale si considerano concentrati tutti gli spostamenti aventi origine o destinazione all'interno della zona stessa.

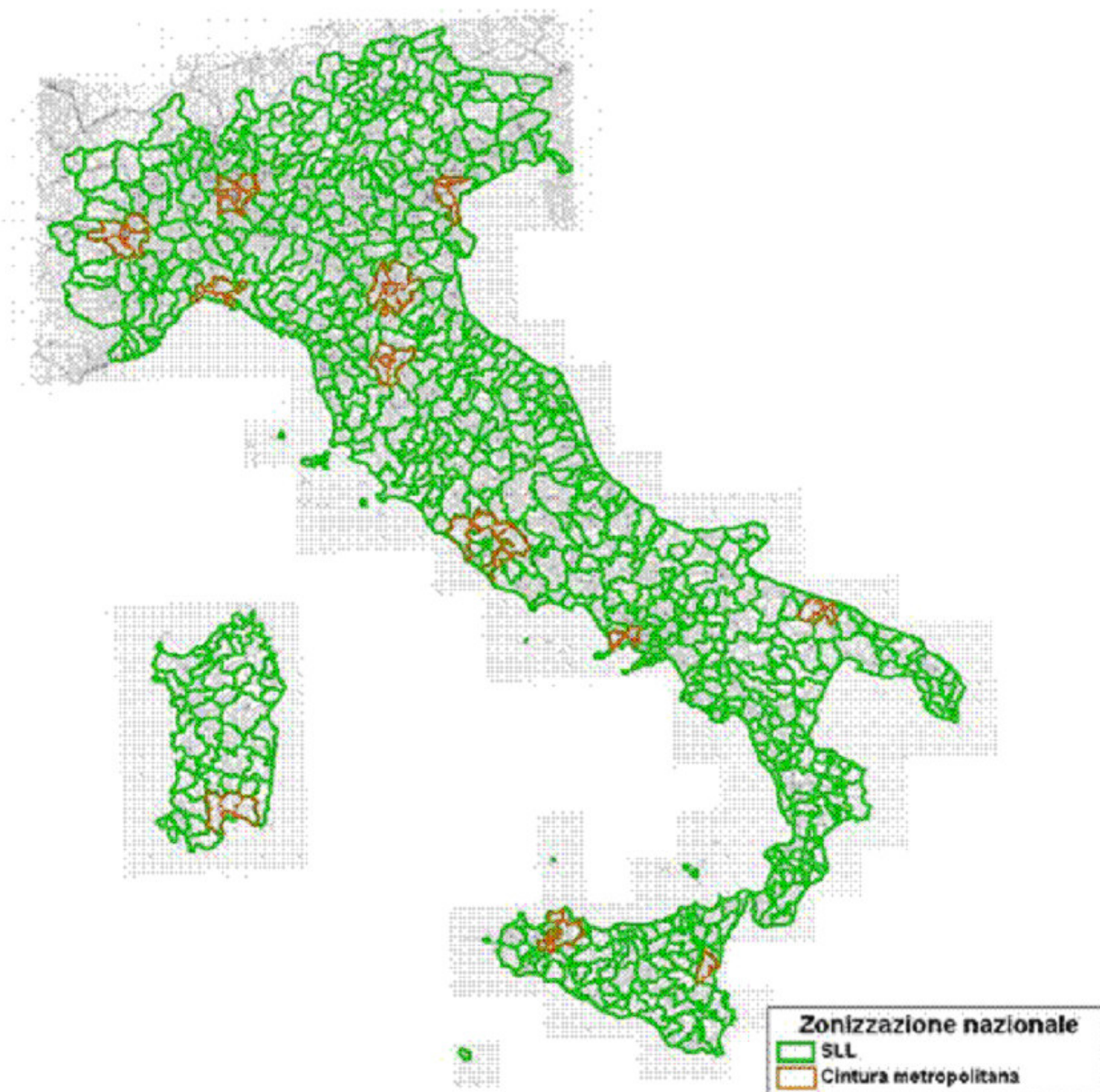
La zonizzazione adottata nel modello parte dalla suddivisione del territorio in Sistemi Locali del Lavoro (SLL)¹. Le zone implementate su tutto il territorio nazionale sono 598. Per i Capoluoghi di

¹ I Sistemi Locali del Lavoro (SLL), definiti da ISTAT, rappresentano i luoghi della vita quotidiana della popolazione che vi risiede e lavora. Si tratta di unità territoriali costituite da più comuni contigui fra loro, geograficamente e statisticamente comparabili. I Sistemi Locali del Lavoro sono uno strumento di analisi appropriato per indagare la struttura socio-economica dell'Italia secondo una prospettiva territoriale. Si ricorda che la dimensione dei SLL è pressoché sempre sub-provinciale.

provincia più significativi è stata adottata una zonizzazione sub-comunale che rappresenta gli spostamenti nella cintura metropolitana di ciascun capoluogo.

La figura seguente mostra le zone in cui è suddiviso il territorio nazionale nel modello di traffico.

Figura 2 La definizione delle zone di traffico nazionali



Coerentemente con l'offerta di trasporto stradale simulata e la relativa zonizzazione, la domanda di trasporto che simula la mobilità passeggeri e merci sul territorio nazionale è rappresentativa di fenomeni di spostamento a carattere provinciale – nazionale.

Le categorie di veicolo che sono state prese in considerazione in tale versione sono tre:

- autoveicoli (veicoli passeggeri);
- veicoli commerciali leggeri (veicoli merci con portata inferiore alle 3,5 tonnellate);
- veicoli commerciali pesanti (veicoli merci con portata superiore alle 3,5 tonnellate).

Il modello simula la presenza nel territorio di:

- circa 8.526.000 spostamenti di veicoli passeggeri;
- circa 253.000 spostamenti di veicoli commerciali leggeri;
- circa 473.000 spostamenti di veicoli commerciali pesanti.

Le figure seguenti mostrano le principali relazioni Origine/Destinazione tra zone di traffico (“Linee di Desiderio”) per i veicoli passeggeri e merci. Con le Linee di Desiderio² si identificano gli spostamenti Origine/Destinazione principali della domanda di trasporto, ovvero quelli con il numero maggiore di veicoli che compiono quello stesso spostamento, a prescindere dal percorso compiuto per completare il viaggio.

Il modello domanda – offerta utilizzato, consente di assegnare a ciascun arco del modello stradale i rispettivi flussi, così come riportato ad esempio nelle figure che seguono.

Esse mostrano la distribuzione dei flussi di traffico di veicoli leggeri e pesanti su scala nazionale sulla rete di offerta stradale.

² Le linee di desiderio costituiscono un importante metodo grafico di rappresentazione della distribuzione spaziale della domanda di mobilità. Una linea di desiderio è un segmento orientato astratto che congiunge un’origine ed una destinazione e che evidenzia il luogo in cui le persone collocate in una certa origine “desiderano” recarsi, indipendentemente dall’effettivo tracciato seguito per farlo. Lo spessore della linea rappresenta il valore della domanda di mobilità.

Figura 3 I flussi di veicoli leggeri sulla rete stradale nazionale

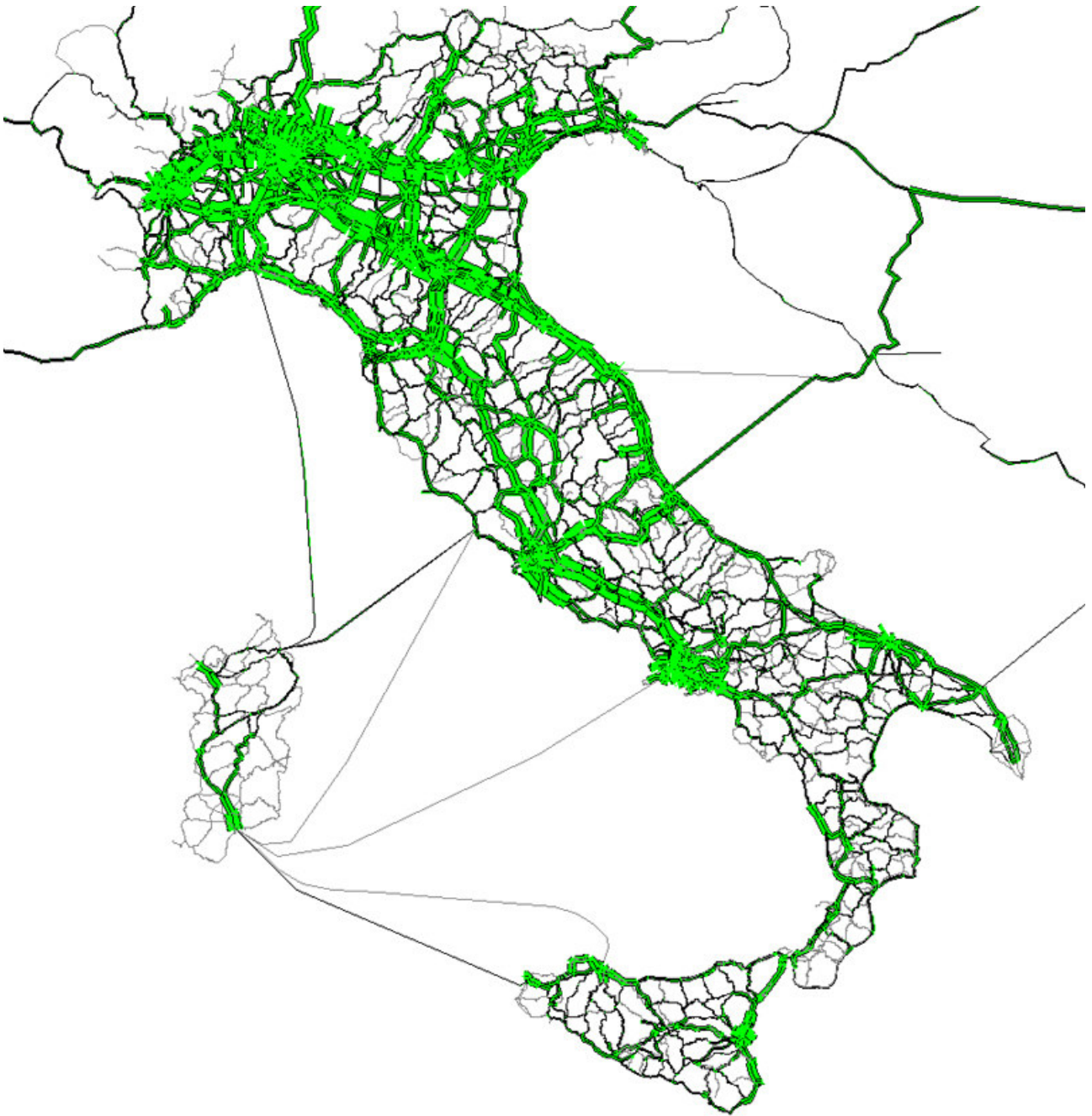
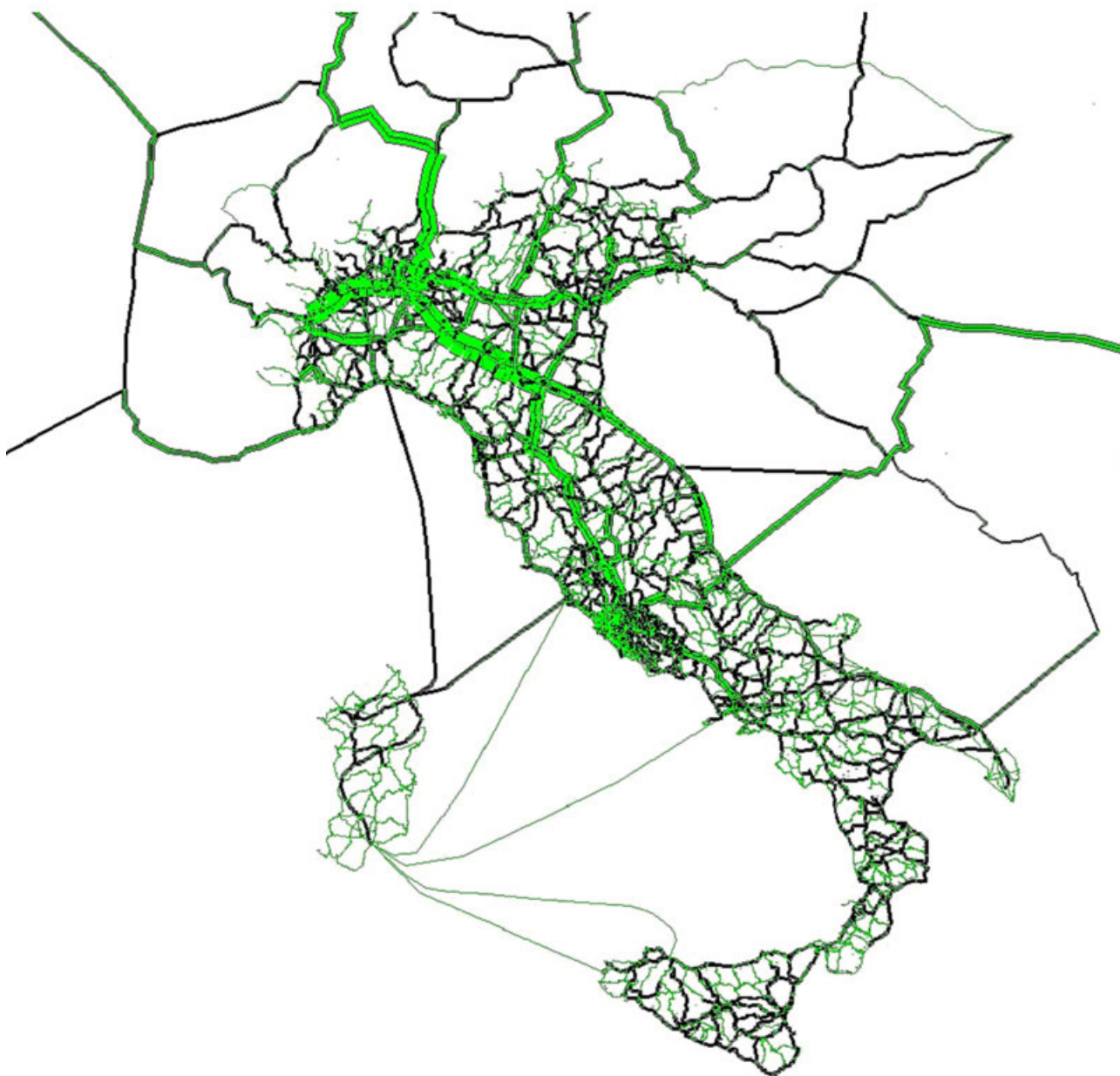


Figura 4 I flussi di veicoli pesanti sulla rete stradale nazionale



Domanda passeggeri

Assegnando la domanda di trasporto passeggeri all'offerta stradale, sono state ricavate per ciascun ambito territoriale le Curve di Domanda per classi di distanza, ovvero la suddivisione dei volumi complessivi di domanda in base alla distanza percorsa per effettuare lo spostamento, e le Curve di percorrenza, ovvero i veicoli Km complessivamente "spesi in rete" per classi di distanza percorsa.

La procedura che effettua l'assegnazione alla rete stradale della domanda passeggeri determina i valori delle seguenti variabili:

- gli attributi del modo trasporto sulla base delle caratteristiche tecniche e funzionali della rete stradale nei periodi di riferimento;
- i flussi di traffico (numero dei veicoli) prodotti sulla rete stradale dalla suddetta domanda.

Il caricamento della rete viene simulato come attribuzione di quote omogenee di domanda agli archi del grafo stradale, in base ai percorsi utilizzati per recarsi dalle origini alle destinazioni degli spostamenti. La simulazione della scelta dei percorsi consiste, secondo i criteri della teoria dell'utilità casuale, nella minimizzazione del costo generalizzato del trasporto percepito dal viaggiatore nell'effettuare lo spostamento a fronte dei limiti relativi sia alla sua percezione dello stato della rete stradale che alla conoscenza e discretizzazione del suo comportamento.

L'assegnazione di ogni quota di domanda è riconducibile ad un caricamento stocastico della rete fra le possibili scelte dell'autista ed i flussi di traffico generati nel corso della medesima assegnazione. Il tipo di assegnazione è ad equilibrio stocastico dell'utenza (SUE), in modo da tenere conto dei vincoli di capacità degli archi appartenenti alla rete funzione delle caratteristiche funzionali e geometriche degli stessi. Il modello di assegnazione utilizzato è un modello multimodale, che assegna alla rete tutte le diverse categorie di veicolo che caratterizzano la domanda di trasporto.

Le caratteristiche funzionali della rete considerate nel modello di assegnazione sono le seguenti:

- lunghezza (Km) del singolo arco;
- tempo di percorrenza a flusso nullo dell'arco;
- capacità di deflusso dell'arco.

Associati ad ogni categoria stradale sono inoltre i parametri rappresentativi della curva di ritardo adottata (BPR):

$$t^{BPR}(q) = t_0 \left[1 + \alpha \cdot \left(\frac{q}{n \cdot C} \right)^\beta \right]$$

in cui il tempo di percorrenza di un tratto unitario dell'arco ad un dato livello di flusso è espresso come funzione del tempo di percorrenza dell'arco a flusso nullo t_0 per un fattore maggiore dell'unità che dipende dal flusso q , dalla capacità $n \cdot C$ dell'arco stesso (n rappresenta il numero di corsie per senso di marcia, C la capacità per corsia) e da due parametri α e β che sottintendono un insieme di fattori funzionali dell'arco.

Le variabili o parametri che vengono definiti attraverso l'associazione di una certa tipologia ad un arco stradale sono quindi la velocità a flusso libero, la capacità, il parametro α ed il parametro β .

I parametri utilizzati per il calcolo del costo generalizzato del trasporto sono i seguenti:

- costo chilometrico del trasporto (legato ad ogni singolo arco della rete e funzione dell'estensione chilometrica dello stesso):

0.12 euro/Km per i veicoli leggeri (passeggeri);

- valore monetario del tempo (VOT):

0.2 euro/minuto per i veicoli leggeri (passeggeri).

Per questa componente di traffico passeggeri sono state definite le seguenti Classi di Distanza, utilizzate per caratterizzare nel dettaglio le quote di domanda in funzione della distanza percorsa, così suddivise: 0 - 15 Km; 15 - 30 Km; 30 - 50 Km; 50 - 75 Km; 75 - 100 Km; 100 - 125 Km; 125 - 150 Km; 150 - 175Km; 175 - 200 Km; 200 - 225 Km; 225 - 250 Km; 250 - 275 Km; 275 - 300 Km; 300 - 350 Km; 350 - 400 Km; 400 - 500 Km; 500 - 750 Km; > 750 Km.

Associando a ciascuna classe di distanza, e per tutti i volumi di domanda determinati dall'analisi precedente, la distanza percorsa effettivamente per compiere lo spostamento, è possibile definire le Curve di Percorrenza per classe di distanza. Questa analisi ha permesso di determinare i chilometri complessivamente percorsi per ciascuna classe di distanza dal volume di domanda complessivamente associato alla Classe.

Inoltre, per meglio definire territorialmente la domanda di trasporto, si è scelto di differenziare l'Italia in cinque macro-aree:

- Nord Ovest (Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria);
- Nord Est (Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna);
- Centro (Toscana, Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo);
- Sud (Campania, Molise, Calabria, Puglia, Basilicata);
- Isole (Sicilia, Sardegna).

L'insieme di queste informazioni definisce il quadro conoscitivo territoriale della domanda e delle percorrenze dei passeggeri in Italia, fornendo una base solida per le valutazioni relative alle iniziative da prendere, sia come interventi che come aree territoriali di intervento, per la riduzione degli impatti sull'ambiente della mobilità su strada.

Le figure seguenti mostrano la distribuzione nel territorio del traffico di veicoli passeggeri (flussi veicolari sugli archi stradali) originato da ciascuna delle aree territoriali in precedenza elencate.

Fig. 17 – Flussi veicolari originati nell'area territoriale del NORD OVEST

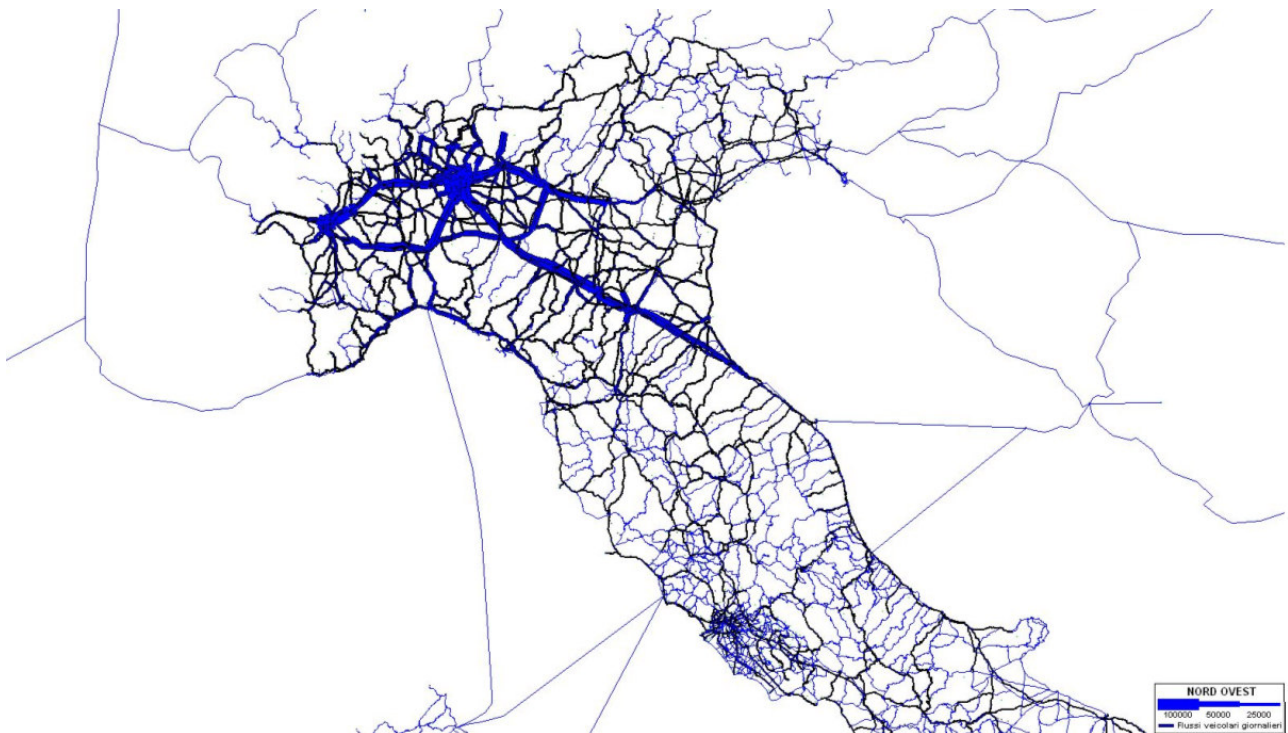


Fig. 18 – Flussi veicolari originati nell'area territoriale del NORD EST

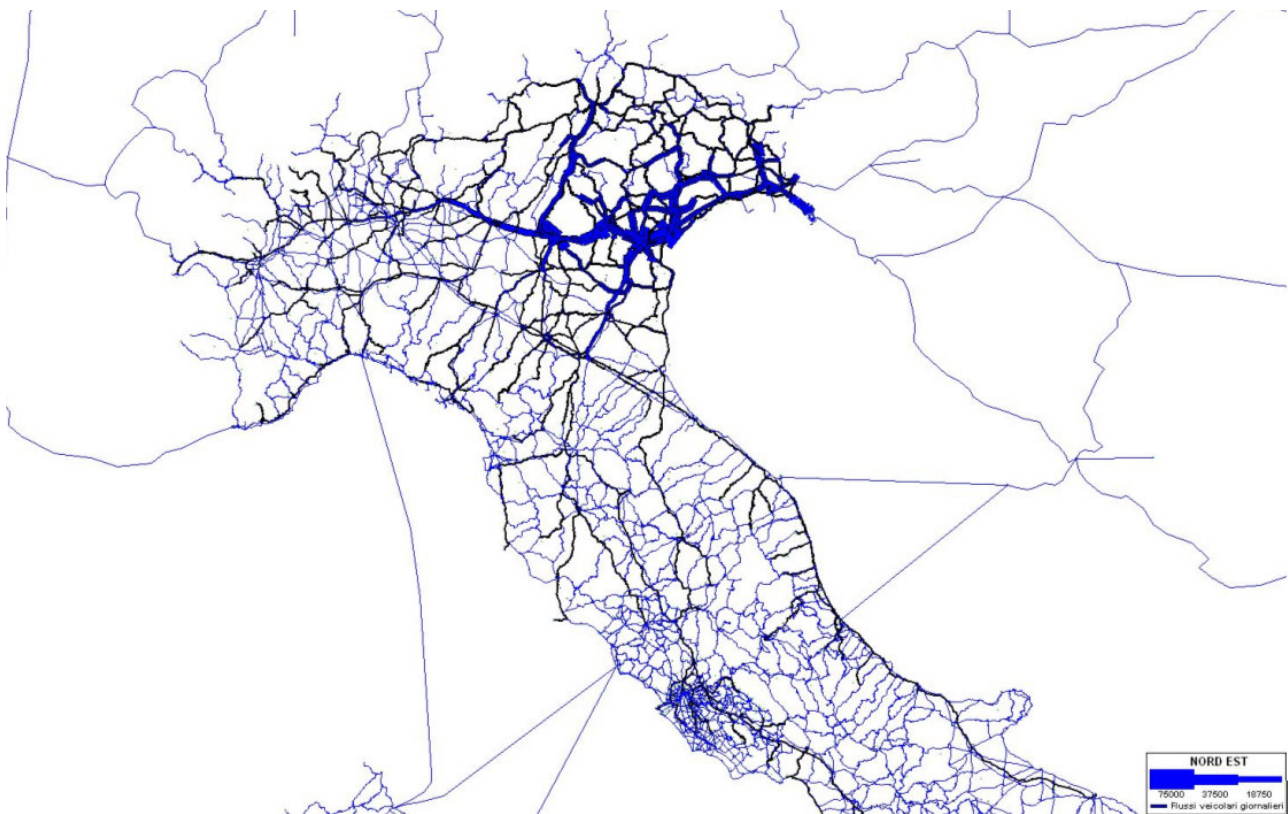


Fig. 19 – Flussi veicolari originati nell'area territoriale del CENTRO

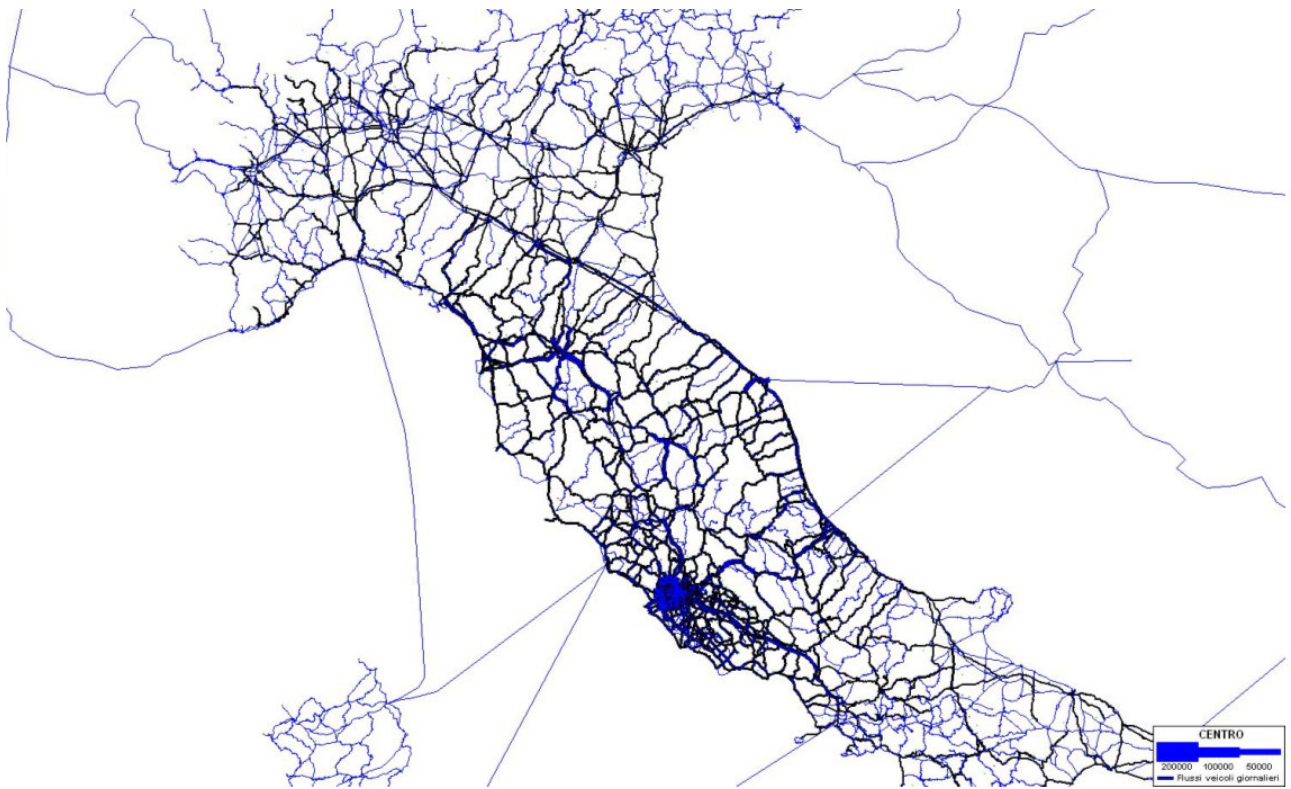
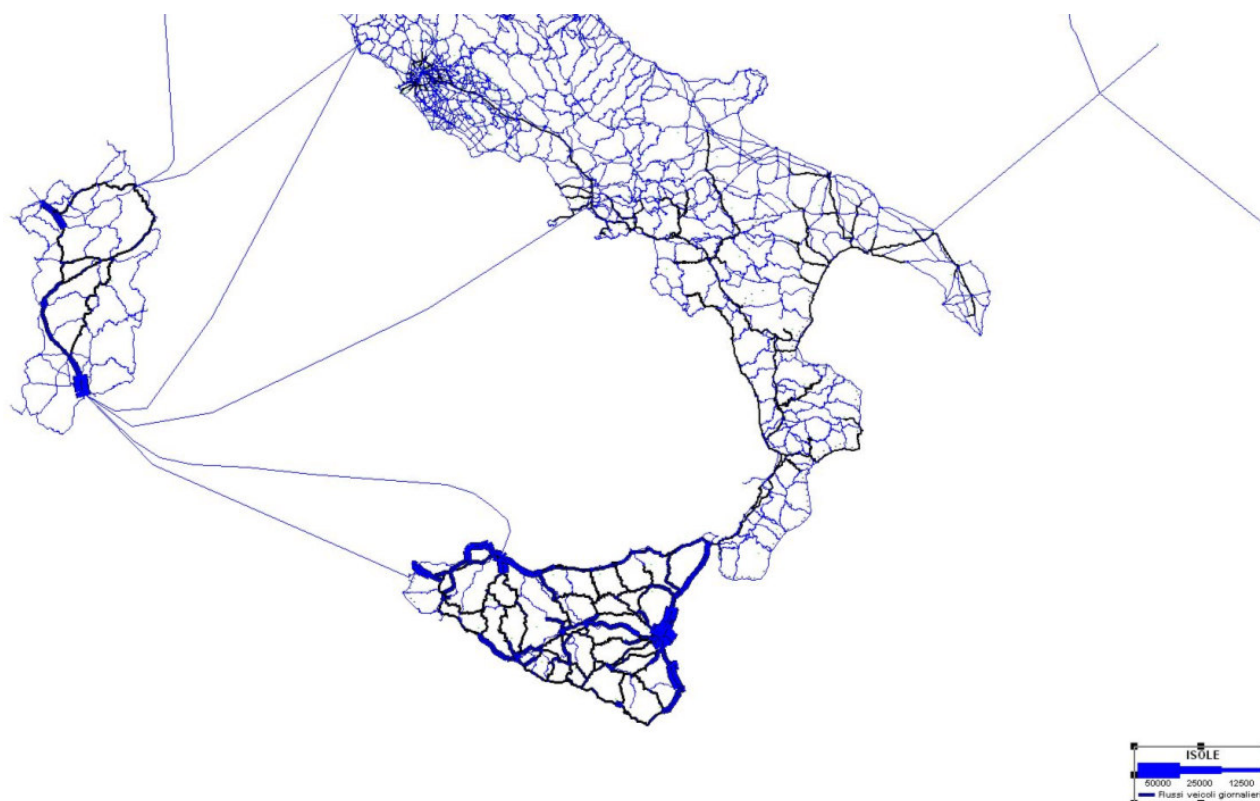


Fig. 20 – Flussi veicolari originati nell'area territoriale del SUD



Fig. 21 – Flussi veicolari originati nell'area territoriale delle ISOLE



Domanda Merci

Per la componente di traffico merci, al fine di caratterizzare nel dettaglio le quote di domanda in funzione della distanza percorsa, sono state definite le Classi di Distanza utilizzate nel Conto Nazionale dei Trasporti (CNT) e dall'indagine ISTAT: 0 - 50 Km; 50 - 100 Km; 100 - 150 Km; 50 - 200 Km; 200 - 300 Km; 300 - 400 Km; 400 - 500 Km; > 500 Km.

Per meglio definire territorialmente la domanda di trasporto, le percorrenze e le emissioni di CO₂, si è scelto di differenziare l'Italia nelle stesse cinque macro-aree utilizzate per la mobilità passeggeri di lunga percorrenza, con l'aggiunta degli scambi con l'Estero, vista la loro rilevanza nei collegamenti di lunga percorrenza.

Il modello utilizzato per entrambe le classi veicolari è lo stesso usato per la domanda dei passeggeri: grafo della rete stradale dell'offerta di trasporto nazionale; matrici Origine/Destinazione degli spostamenti delle merci su strada associate alla zonizzazione adottata nel modello in base alla suddivisione del territorio in Sistemi Locali del Lavoro (SLL).

La procedura che esegue l'assegnazione alla rete stradale della domanda merci è la stessa utilizzata per la domanda passeggeri:

Il caricamento della rete viene simulato come attribuzione di quote omogenee di domanda agli archi del grafo stradale, in base ai percorsi utilizzati per recarsi dalle origini alle destinazioni degli spostamenti;

Il tipo di assegnazione è ad equilibrio stocastico dell'utenza (SUE), in modo da tenere conto dei vincoli di capacità degli archi appartenenti alla rete funzione delle caratteristiche funzionali e geometriche degli stessi;

Il modello di assegnazione utilizzato è un modello multimodale, che assegna alla rete tutte le diverse categorie di veicolo che caratterizzano la domanda di trasporto.

I parametri utilizzati per il calcolo del costo generalizzato del trasporto sono i seguenti:

costo chilometrico del trasporto (legato ad ogni singolo arco della rete e funzione dell'estensione chilometrica dello stesso):

0.56 euro/Km per i veicoli pesanti (merci);

valore monetario del tempo (VOT):

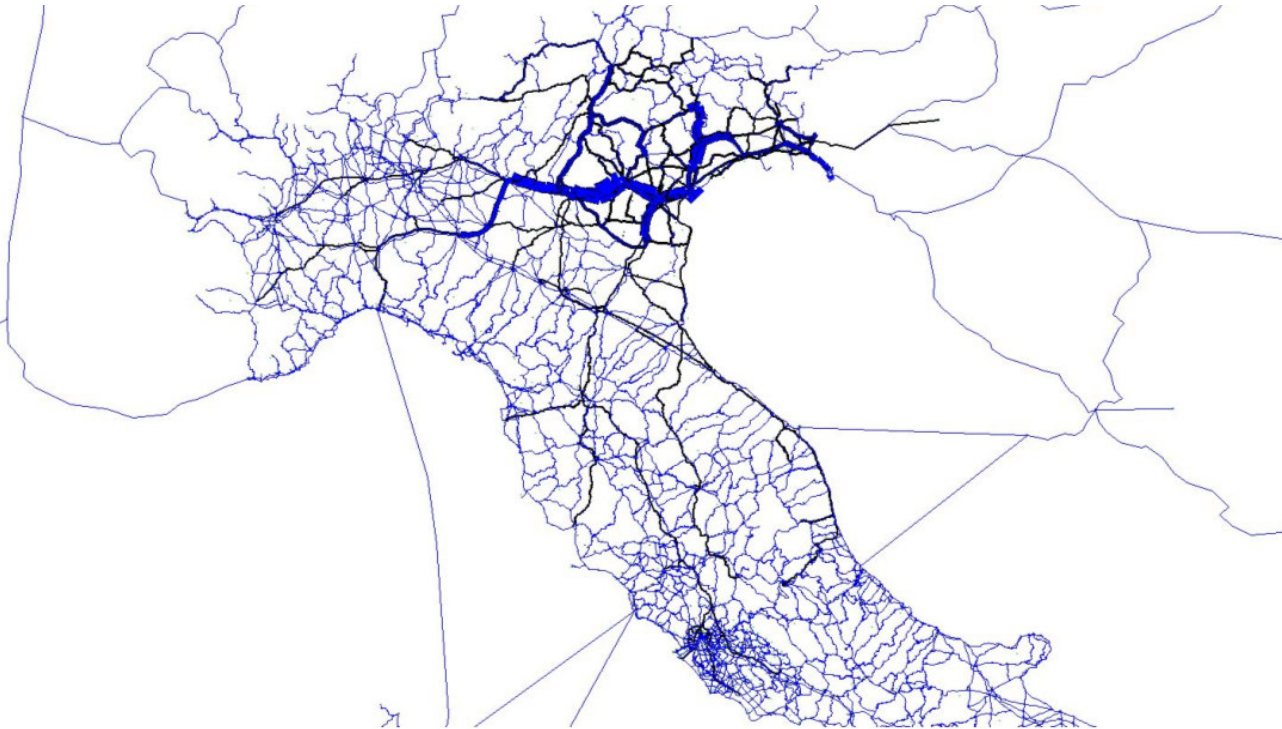
0.5 euro/minuto per i veicoli pesanti (merci).

Le figure seguenti mostrano la distribuzione nel territorio del traffico di veicoli merci (flussi veicolari sugli archi stradali) originato da ciascuna delle aree territoriali in cui è suddivisa l'Italia. Sono stati visualizzate le sole relazioni nel territorio italiano

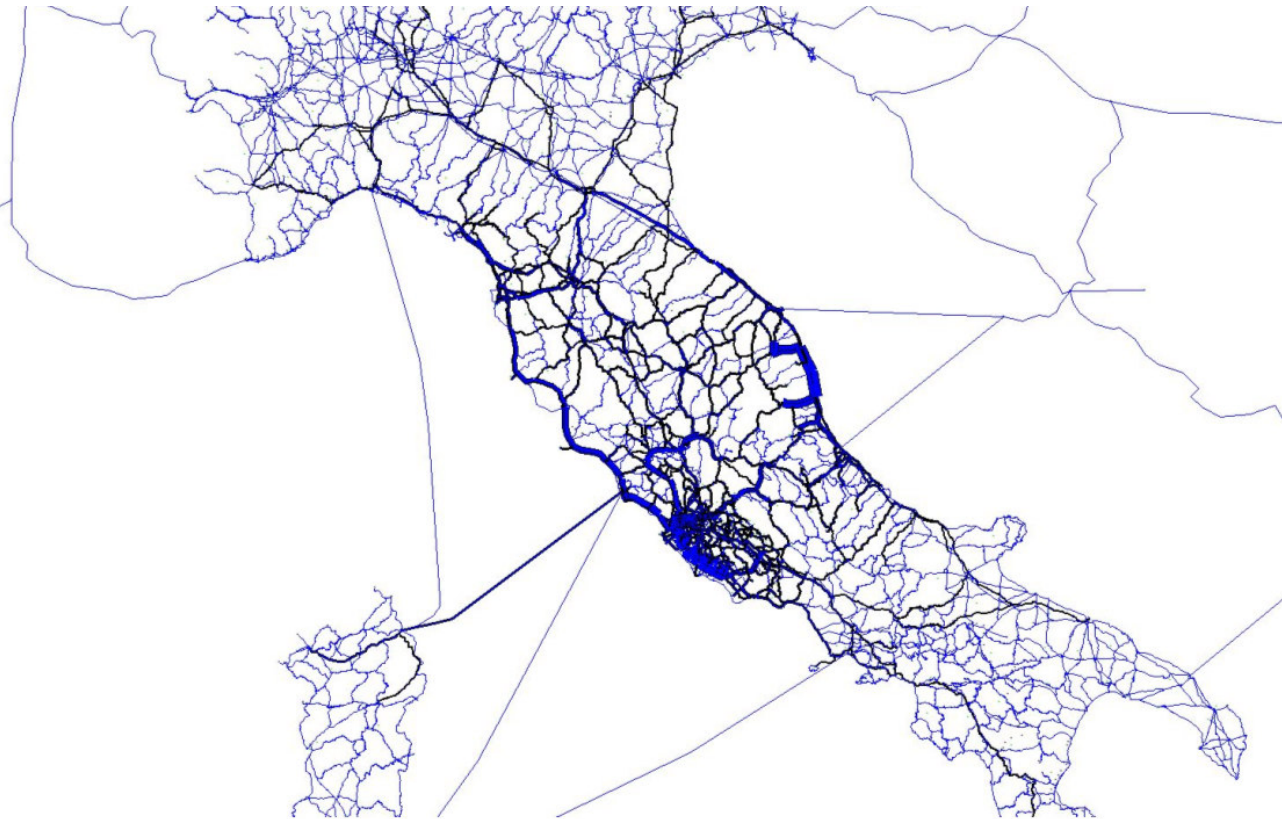
Flussi veicolari merci originati nell'area territoriale del NORD OVEST



Flussi veicolari merci originati nell'area territoriale del NORD EST



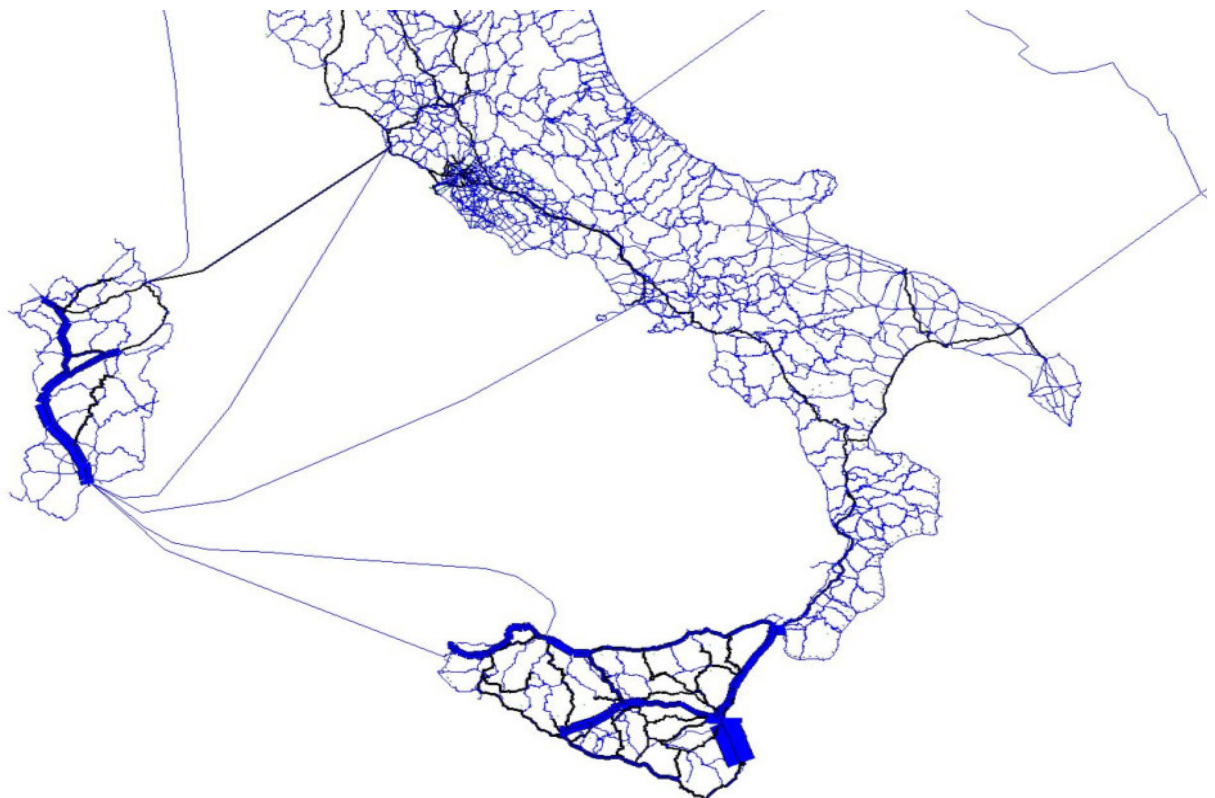
Flussi veicolari merci originati nell'area territoriale del CENTRO



Flussi veicolari merci originati nell'area territoriale del SUD



Flussi veicolari merci originati nell'area territoriale delle ISOLE



Associando a ciascuna classe di distanza, e per tutti i volumi di domanda determinati dall'analisi precedente, la distanza percorsa effettivamente per compiere lo spostamento da ciascuna volume di traffico, è possibile definire le Curve di Percorrenza per classe di distanza.

Le tabelle successive mostrano i risultati delle analisi di questa parte di domanda, suddivisa per Classe di Distanza di appartenenza.

Tabella 1 Suddivisione delle percorrenze passeggeri giornaliera (in veicoli) per origine territoriale e classi di distanza

	0 - 15 Km	15 - 30 Km	30 - 50 Km	50 - 75 Km	75 - 100 Km	100 - 125 Km	125 - 150 Km	150 - 175 Km	175 - 200 Km
N-Ovest	328.848	930.296	802.334	420.775	260.907	184.859	138.716	104.653	70.028
N-Est	92.375	356.933	235.976	140.843	74.598	41.237	27.826	21.902	16.093
Centro	324.277	612.127	601.418	345.356	185.402	81.712	53.924	39.865	32.479
Sud	48.342	218.949	282.840	217.315	143.539	83.535	31.038	23.100	15.988
Isole	24.640	138.240	134.093	90.390	55.869	39.581	22.056	12.913	10.406
ITALIA	818.482	2.256.545	2.056.662	1.214.679	720.315	430.924	273.559	202.433	144.994
%	9,60%	26,46%	24,12%	14,25%	8,45%	5,05%	3,21%	2,37%	1,70%
	200 - 225 Km	225 - 250 Km	250 - 275 Km	275 - 300 Km	300 - 350 Km	350 - 400 Km	400 - 500 Km	500 - 750 Km	> 750 Km
N-Ovest	40.049	30.935	22.070	20.647	19.730	15.177	8.744	5.286	575
N-Est	9.500	6.609	4.042	2.942	3.436	3.936	3.329	979	46
Centro	26.492	23.106	19.570	18.225	16.564	13.689	10.228	4.472	22
Sud	12.129	9.617	6.886	6.376	6.865	9.357	7.835	2.847	504
Isole	6.277	5.027	1.826	700	839	259	99	105	12
ITALIA	94.448	75.295	54.394	48.890	47.434	42.419	30.234	13.689	1.159
%	1,11%	0,88%	0,64%	0,57%	0,56%	0,50%	0,35%	0,16%	0,01%

Tabella 2 Suddivisione delle percorrenze passeggeri (in Vkm) giornaliera per origine territoriale e classi di idstanza

	0 - 15 Km	15 - 30 Km	30 - 50 Km	50 - 75 Km	75 - 100 Km	100 - 125 Km	125 - 150 Km	150 - 175 Km	175 - 200 Km
Nord Ovest	6.309.208	33.981.775	49.561.942	25.328.208	22.819.308	21.214.074	19.110.881	16.937.789	13.018.749
Nord Est	1.480.673	13.622.569	14.525.602	8.646.270	6.365.494	4.632.765	3.796.029	3.538.339	2.965.835
Centro	5.630.518	23.178.138	36.856.041	20.507.258	16.482.109	9.248.249	7.462.620	6.476.110	6.104.771
Sud	696.480	8.182.744	17.652.391	13.329.740	13.020.714	9.160.127	4.231.632	3.768.201	2.966.387
Isole	509.994	5.135.126	8.743.651	5.527.568	4.975.270	4.402.277	3.069.399	2.106.263	1.939.209
ITALIA	14.626.872	84.100.352	127.339.627	73.339.043	63.662.895	48.657.491	37.670.561	32.826.701	26.994.950
%	2,33%	13,37%	20,25%	11,66%	10,12%	7,74%	5,99%	5,22%	4,29%
	200 - 225 Km	225 - 250 Km	250 - 275 Km	275 - 300 Km	300 - 350 Km	350 - 400 Km	400 - 500 Km	500 - 750 Km	> 750 Km
Nord Ovest	8.470.493	7.323.951	5.790.241	5.926.522	6.348.019	5.564.065	3.973.803	3.149.522	467.399
Nord Est	2.013.682	1.567.316	1.058.812	853.047	1.121.074	1.466.242	1.469.518	537.452	37.494
Centro	5.625.315	5.486.959	5.177.362	5.235.816	5.325.966	5.098.395	4.543.848	2.517.991	17.316
Sud	2.599.623	2.285.841	1.801.497	1.845.418	2.214.861	3.457.812	3.479.476	1.662.100	406.481
Isole	1.333.497	1.207.290	483.777	199.872	269.070	99.014	42.880	63.775	9.647
ITALIA	20.042.610	17.871.356	14.311.689	14.060.675	15.278.990	15.685.528	13.509.524	7.930.840	938.336
%	3,19%	2,84%	2,28%	2,24%	2,43%	2,49%	2,15%	1,26%	0,15%

L'analisi evidenzia come il 72% della domanda complessiva dei veicoli merci compie spostamenti inferiori ai 200 Km. Questa quota contribuisce per il 59% delle percorrenze (veicoli Km) complessive delle merci sulla rete stradale.

Associando a ciascuna classe di distanza, e per tutti i volumi di domanda determinati dall'analisi precedente, la distanza percorsa effettivamente per compiere lo spostamento da ciascuna volume di traffico, è possibile definire le Curve di Percorrenza per classe di distanza.

La stima delle emissioni di CO₂

In funzione della ricostruzione della domanda e delle percorrenze giornaliere dei passeggeri su mezzo privato operata con il MLMP, si è stimato il volume relativo di emissioni di CO₂ su tutto il territorio italiano per questa tipologia di spostamento.

Assegnando la domanda all'offerta di trasporto stradale, si è ottenuto il tempo necessario ad ogni singola relazione unitaria Origine/Destinazione per effettuare lo spostamento, in base alle caratteristiche geometriche e funzionali delle infrastrutture utilizzate nello spostamento ed al livello di saturazione degli assi stradali (curva BPR).

A partire dalla velocità media rilevata, utilizzando la curva delle emissioni unitarie (gr/km) di CO₂ in funzione della velocità utilizzando il modello COPERT III sviluppato all'interno del programma CORINAIR di inventario delle immissioni in atmosfera, è stata calcolata l'emissione di CO₂ per spostamento.

Mappatura dell'intensità delle emissioni di CO₂ per Comuni ed SLL.

L'intensità delle emissioni è riferita alla sola mobilità sistematica passeggeri. Lo scopo della mappatura è la georeferenziazione dell'intensità emissive, quale supporto cartografico su cui sovrapporre l'altra mappatura effettuata, ovvero sia quella relativa della domanda di mobilità e descritta al paragrafo precedente.

Per definire questa componente degli spostamenti passeggeri si è utilizzata la base dati del censimento ISTAT della popolazione e della mobilità sistematica del 2001, aggiornata in base ai trend di crescita demografica dell'ultimo decennio.

La base dati complessiva è costituita da 3.870.728 records, contenenti le informazioni relative agli spostamenti per motivi di lavoro o di studio della popolazione residente in famiglia, rilevata nel 14° Censimento generale della popolazione (21 ottobre 2001). Il tracciato record del file è il seguente.

Tabella 3 Record per il database

Descrizione del campo	Valori
Provincia di residenza	Codifica delle Province Italiane
Comune di residenza	Codifica dei Comuni Italiani
Sesso	1 maschio; 2 femmina;
Motivo dello spostamento	1 si reca al luogo di studio (compresi asilo nido, scuola materna e corsi di formazione professionale); 2 si reca al luogo di lavoro;
Luogo di studio o di lavoro	1 nello stesso comune di residenza; 2 in un altro comune italiano; 3 all'estero;
Provincia abituale di studio o di lavoro	Codifica delle Province Italiane
Comune abituale di studio o di lavoro	Codifica dei Comuni Italiani
Stato Estero di studio o di lavoro	Elenco degli Stati esteri;
Mezzo	01 treno; 02 tram; 03 metropolitana; 04 autobus urbano, filobus; 05 corriera, autobus extra-urbano; 06 autobus aziendale o scolastico; 07 auto privata (come conducente); 08 auto privata (come passeggero); 09 motocicletta, ciclomotore, scooter; 10 bicicletta, a piedi, altro mezzo;
Orario di uscita	1 prima delle 7,15;

	2 dalle 7,15 alle 8,14; 3 dalle 8,15 alle 9,14; 4 dopo le 9,15;
Tempo impiegato	1 fino a 15 minuti; 2 da 16 a 30 minuti; 3 da 31 a 60 minuti; 4 oltre 60 minuti;
Numero di individui	Numero di persone che effettua lo spostamento

La base dati contiene i dati relativi ad oltre 26.000.000 spostamenti sistematici del mattino, la cui figura seguente ne mostra la ripartizione percentuale tra mezzo di trasporto.

Le densità emissive sono state effettuate associando ad ogni spostamento passeggeri circoscritto in un'area di riferimento (Comune o SLL) un coefficiente emissivo medio, una distanza funzione del tempo di spostamento ed una velocità media in funzione della classe demografica del Comune.

La classificazione dei Comuni è stata fatta in base alla popolazione residente, con lo stesso criterio di AUDIMOB:

Popolazione > 250.000 abitanti (13 Comuni);

Popolazione Compresa tra 100.000 e 250.000 abitanti (29 Comuni);

Popolazione Compresa tra 50.000 e 100.000 abitanti (96 Comuni);

Popolazione Compresa tra 35.000 e 50.000 abitanti (90 Comuni);

Popolazione Compresa tra 20.000 e 35.000 abitanti (245 Comuni);

Popolazione Compresa tra 5.000 e 20.000 abitanti (1.792 Comuni);

Popolazione inferiore a 5.000 abitanti (5.836 Comuni).

La quantità di emissioni di CO₂ calcolate sono state poi divise per la superficie dell'area considerata, individuando un gradiente di 8 classi d'intensità emissiva.

Questa base dati è stata utilizzata anche per la definizione/verifica delle delimitazioni delle formazioni demografiche e geografiche delle Aree metropolitane presenti in letteratura, funzionali ad identificare nel territorio le relazioni forti di domanda di mobilità passeggeri e caratterizzare geograficamente il luogo degli spostamenti quotidiani.

La base dati dell'Osservatorio della mobilità degli italiani AUDIMOB

Di seguito si riporta la tabella dei dati Audimob riferita al 2010.

Tabella 4 Dati Audimob 2010

		Mezzi utilizzati per gli spostamenti														Totale
		Piedi	Bici	Moto	Auto	Auto come passeggero	Bus	Tram o Metro	Pullman	Treno	Taxi o Aereo o Nave	Combinati Privati	Combinati Privati/pubbl lici	Combinati Pubblici	Combinati Passeggero/ pubblico	
		V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	V.A.	
Sesso	MASCHIO	9.123.259	2.117.278	4.234.113	39.067.822	2.483.262	1.557.164	669.491	774.396	378.677	92.752	235.821	1.400.116	1.338.895	213.329	63.686.376
	FEMMINA	12.276.032	2.230.758	985.383	30.888.431	6.876.188	2.266.854	966.271	745.972	356.604	41.875	80.031	932.679	1.262.927	233.749	60.143.754
	Totale	21.399.291	4.348.036	5.219.496	69.956.253	9.359.450	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.601.823	447.078	123.830.130
Età	Da 14 a 29 anni	3.623.317	731.254	1.712.268	10.691.603	3.766.569	1.519.876	399.353	1.095.460	435.580	13.735	49.749	776.584	818.737	307.576	25.941.662
	Da 30 a 45 anni	4.500.906	1.027.122	1.797.140	28.332.744	1.742.189	596.982	348.150	165.825	154.779	37.567	167.518	891.645	698.792	63.384	40.524.745
	Da 46 a 64 anni	6.791.913	1.663.521	1.571.795	23.052.363	2.243.278	886.242	476.470	158.044	130.421	51.126	78.503	578.810	756.215	69.203	38.507.904
	Oltre 65 anni	6.483.155	926.139	138.293	7.879.542	1.607.414	820.918	411.788	101.039	14.501	32.198	20.083	85.756	328.078	6.916	18.855.820
	Totale	21.399.291	4.348.036	5.219.496	69.956.253	9.359.450	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.601.823	447.078	123.830.130
Professione	Occupato dipendente	5.802.934	1.726.114	2.687.097	36.103.475	2.324.133	1.192.374	634.708	277.581	269.725	58.115	140.831	1.133.486	1.166.255	111.273	53.628.101
	Occupato - conto proprio	1.773.931	466.966	731.551	9.848.339	406.833	114.204	115.334	10.308	36.485	27.927	124.471	539.255	281.449	15.580	14.492.634
	Disoccupato	1.115.510	195.943	222.181	3.377.272	635.459	129.934	64.702	21.784	10.081	6.943	15.588	42.799	88.217	4.328	5.930.740
	Casalinga	2.848.527	316.699	68.079	5.617.940	1.357.373	238.873	54.105	74.757	5.835	10.601	4.065	36.155	64.417	21.666	10.719.092
	Studente	2.414.407	434.474	1.246.464	4.037.690	2.891.093	1.268.973	289.653	1.047.733	359.255	0	8.297	459.807	676.986	275.520	15.410.352
Totale	21.399.291	4.348.036	5.219.496	69.956.253	9.359.450	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.601.823	447.078	123.830.130	
Ripartizione territoriale	Nord-Ovest	6.223.414	1.434.578	1.359.840	18.086.058	1.926.260	1.207.349	895.233	290.292	270.554	41.506	119.323	740.002	1.152.644	143.307	33.890.359
	Nord-Est	3.405.941	2.001.636	730.974	14.147.363	1.472.876	803.167	67.499	358.937	106.429	63.458	51.992	649.431	339.231	100.095	24.299.028
	Centro	4.127.809	528.782	1.496.705	14.155.620	1.662.417	808.476	343.946	260.718	110.950	9.641	46.449	560.154	614.873	88.979	24.815.519
	Sud e Isole	7.642.128	383.041	1.631.976	23.567.212	4.297.897	1.005.027	329.084	610.421	247.347	20.022	98.089	383.209	495.075	114.697	40.825.224
	Totale	21.399.291	4.348.036	5.219.496	69.956.253	9.359.450	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.601.823	447.078	123.830.130
Ampiezza demografica	Fino a 5.000	2.582.004	368.743	351.299	13.400.077	1.270.046	210.019	19.527	374.295	66.204	143	140.603	405.624	103.220	94.989	19.386.794
	Da 5001 a 20.000	4.231.594	1.193.741	920.768	18.539.047	2.263.641	374.749	66.660	735.259	280.494	9.477	61.561	859.366	344.381	146.322	30.027.061
	Da 20.001 a 50.000	2.736.390	678.178	669.488	11.392.560	1.586.258	194.768	72.133	224.153	174.449	0	50.989	277.135	215.764	51.226	18.323.491
	Da 50.001 a 250.000	3.908.254	1.474.744	940.865	13.443.312	1.948.290	858.947	96.569	124.639	64.305	0	50.803	321.626	291.156	81.349	23.604.860
	Oltre 250.000	7.941.049	632.631	2.337.075	13.181.256	2.285.008	2.185.534	1.380.872	62.021	149.829	125.006	11.897	469.044	1.647.302	73.193	32.481.718
Totale	21.399.291	4.348.036	5.219.496	69.956.253	9.353.243	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.601.823	447.078	123.823.923	
Raggio della mobilità	1-2 Km	19.531.449	2.715.108	960.513	12.823.006	1.954.254	860.573	302.733	40.815	17.183	28.542	50.971	58.228	81.628	7.655	39.432.658
	3-5 Km	1.647.732	1.195.451	1.661.813	16.967.552	2.347.235	1.473.349	564.549	169.313	30.196	78.664	54.519	140.638	444.989	8.295	26.784.296
	6-10 Km	179.379	291.677	1.631.683	17.450.960	2.074.055	870.433	522.077	261.087	160.140	20.926	26.612	301.475	738.501	20.730	24.549.734
	11-50 Km	40.731	142.249	902.890	20.748.614	2.671.322	611.289	246.402	983.807	462.201	0	127.925	1.338.507	1.075.291	327.282	29.678.511
	oltre 50 Km	0	3.551	55.668	1.966.121	312.584	8.373	0	65.346	65.560	6.495	55.827	493.947	257.949	83.117	3.374.538
Totale	21.399.291	4.348.036	5.212.567	69.956.253	9.359.450	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.598.358	447.078	123.819.736	
regione	Piemonte	1.908.383	206.297	215.518	5.495.120	565.930	352.255	169.099	80.534	17.627	5.424	21.793	122.790	163.270	22.931	9.346.971
	Valle d'Aosta	58.825	5.107	2.501	155.723	24.288	4.152	0	834	1.324	143	1.443	8.250	782	0	2.363.371
	Lombardia	3.504.315	1.199.768	670.854	11.179.551	1.184.430	532.833	726.134	162.571	163.380	35.939	96.087	502.019	840.545	120.377	20.918.804
	Trentino Alto Adige	449.145	223.294	67.215	1.207.709	115.717	62.220	19.365	42.143	18.338	0	6.834	10.713	50.121	16.596	2.289.410
	Veneto	1.391.601	822.617	278.459	5.975.679	565.242	238.843	8.723	170.279	57.135	39.798	19.415	345.014	124.252	30.338	10.067.395
	Friuli Venezia Giulia	364.804	242.931	114.458	1.491.836	234.450	81.208	0	74.923	21.870	0	7.229	91.440	40.842	18.838	2.784.830
	Liguria	751.890	23.405	470.967	1.255.665	151.612	318.108	0	46.353	88.223	0	0	106.942	148.047	0	3.361.214
	Emilia Romagna	1.200.391	712.793	270.843	5.472.139	557.466	420.896	39.411	71.591	9.086	23.660	18.514	202.264	124.016	34.323	9.157.393
	Toscana	1.179.641	292.318	500.671	4.350.222	474.427	196.866	27.748	77.897	60.713	0	22.421	176.925	39.670	32.256	7.431.775
	Umbria	236.781	17.654	45.504	1.231.098	138.260	39.623	0	11.802	0	0	8.486	41.338	4.801	2.682	1.778.029
	Marche	567.440	133.813	107.435	2.262.819	156.325	47.383	4.097	36.114	2.518	0	4.584	35.793	13.386	12.225	3.383.932
	Lazio	2.143.946	84.996	843.096	6.311.481	893.405	524.603	312.101	134.905	47.719	9.641	10.959	306.098	557.016	41.817	12.221.783
	Abruzzo	367.455	60.795	147.763	1.758.400	270.196	66.174	0	28.993	10.610	0	5.355	7.606	19.195	20.197	2.762.739
	Molise	122.274	600	8.467	375.267	39.583	19.217	0	15.030	2.616	0	0	15.542	3.361	1.708	603.665
	Campania	2.310.750	60.321	500.738	5.747.874	1.197.491	381.528	296.534	230.193	106.311	13.528	17.954	176.832	338.906	64.215	11.443.175
	Puglia	1.828.077	152.093	223.126	4.724.011	881.997	232.617	27.508	119.799	57.641	3.111	32.296	82.580	3.201	7.110	8.375.167
	Basilicata	218.366	4.208	26.107	717.396	118.549	34.144	0	21.424	10.752	0	0	13.998	6.041	9.107	1.180.092
Calabria	653.196	11.570	73.547	2.359.079	512.217	76.970	0	58.976	0	0	8.987	9.894	43.115	12.360	3.819.910	
Sicilia	1.503.981	42.025	552.046	5.763.549	952.655	128.808	3.780	91.444	57.079	3.384	17.401	57.627	58.705	0	9.232.486	
Sardegna	638.028	51.428	100.183	2.121.637	325.208	65.568	1.261	44.563	2.337	0	16.095	19.130	22.551	0	3.407.990	
Totale	21.399.291	4.348.036	5.219.496	69.956.253	9.359.450	3.824.018	1.635.761	1.520.368	735.281	134.626	315.853	2.332.795	2.601.823	447.078	123.830.130	
Motivazioni	Lavoro	1.509.779	602.730	1.187.442	15.074.264	534.063	563.170	259.439	148.891	149.907	21.773	129.784	839.673	711.740	42.278	21.774.933
	Studio	313.211	76.267	186.822	824.392	477										

