

## **1.2 VALUTAZIONI SUL POSIZIONAMENTO DELLA MACRO – AREA LIGURE – PIEMONTESE NEGLI SCAMBI COMMERCIALI CON IL RESTO DEL MONDO**

## **L'IMPORT – EXPORT: LE VALORIZZAZIONI ECONOMICHE**

Il sistema degli scambi internazionali che fanno capo alla macro-area ligure piemontese è stato analizzato in maniera molto dettagliata, ricostruendo il valore economico dei flussi in import – export (relativi all'anno 2004) per categoria merceologica, provenienti/destinati sui cinque continenti, con una particolare focalizzazione sui prodotti dell'industria manifatturiera, a livello di sottosezioni di attività economica, e sui prodotti agro alimentari.

Nei due prospetti che seguono è sintetizzato il dettaglio rispettivamente dell'export (Prospetto A) e dell'import (Prospetto B) relativo a ciascuna provincia dell'area di studio, con l'indicazione della quota – sempre di gran lunga prevalente, dei flussi scambiati con l'Europa, che mediamente rappresenta l'80% delle export Piemontese ed il 63% di quello ligure. Quote sostanzialmente analoghe caratterizzano i flussi in import.

Prospetto A – Il valore delle importazioni nelle province dell'area di studio e le merceologie prevalenti

IMPORTAZIONI						
	Valore	- di cui provenienti dall'Europa		Attività economiche prevalenti		
	(Euro)	Valore (euro)	Incidenza %	Settore	Valore (euro)	Incidenza %
<b>ALESSANDRIA</b>	2.143.306.825	1.834.082.535	86%	Alimentari, bevande e tabacco	483.076.862	23%
				Metalli, prodotti in metallo	470.369.219	22%
				Prodotti chimici	293.733.267	14%
				Altre ind. Manifatturiere	264.807.855	12%
<b>ASTI</b>	638.928.916	573.259.821	90%	Alimentari, bevande e tabacco	92.403.699	14%
				Prodotti chimici	89.496.160	14%
				Macchine elettriche	82.827.560	13%
				Confezione di articoli di vestiario	73.909.968	12%
<b>BIELLA</b>	1.059.492.589	567.913.786	54%	Industrie tessili	403.529.594	38%
				Agricoltura, caccia e pesca	221.226.516	21%
				Prodotti chimici	185.587.036	18%
<b>CUNEO</b>	2.778.882.177	2.244.343.662	81%	Agricoltura, caccia e pesca	524.628.227	19%
				Alimentari, bevande e tabacco	358.102.417	13%
				Mezzi trasporto	285.599.223	10%
<b>NOVARA</b>	2.273.734.803	1.892.597.303	83%	Estrazione di minerali	477.898.355	21%
				Prodotti chimici	416.563.436	18%
				Gomma e materie plastiche	270.769.277	12%
<b>TORINO</b>	11.231.038.204	9.161.126.548	82%	Mezzi trasporto	3.599.625.545	32%
				Macchine elettriche	1.811.440.025	16%
				Macchine ed app.meccanici	1.548.086.043	14%
				Metalli, prodotti in metallo	1.410.109.045	13%
<b>VERBANIA</b>	423.604.889	355.219.264	84%	Prodotti chimici	125.905.005	30%
				Metalli, prodotti in metallo	74.975.055	18%
				Estrazione di minerali	68.354.454	16%
				Alimentari, bevande e tabacco	65.210.998	15%
<b>VERCELLI</b>	2.130.876.258	1.679.169.492	79%	Mezzi trasporto	1.045.778.600	49%
				Macchine ed app.meccanici	435.963.964	20%
<b>PIEMONTE</b>	22.679.864.661	18.307.712.411	81%	Mezzi trasporto	5.080.235.431	22%
				Macchine ed app.meccanici	2.602.034.786	11%
				Metalli, prodotti in metallo	2.471.635.801	11%
<b>GENOVA</b>	3.415.763.929	2.046.034.271	60%	Metalli, prodotti in metallo	557.876.519	16%
				Alimentari, bevande e tabacco	503.677.969	15%
				Estrazione di minerali	376.391.840	11%
				Macchine elettriche	344.807.141	10%
<b>IMPERIA</b>	308.689.370	245.245.399	79%	Mezzi trasporto	103.898.143	34%
				Alimentari, bevande e tabacco	73.640.962	24%
				Agricoltura, caccia e pesca	60.701.792	20%
<b>LA SPEZIA</b>	1.119.968.443	388.385.315	35%	Estrazione di minerali	169.439.701	15%
				Macchine ed app.meccanici	170.692.807	15%
				Metalli, prodotti in metallo	125.091.294	11%
				Macchine elettriche	126.169.162	11%
<b>SAVONA</b>	2.432.202.028	1.708.442.785	70%	Estrazione di minerali	1.717.115.113	71%
				Prodotti chimici	211.215.583	9%
<b>LIGURIA</b>	7.276.623.770	4.388.107.770	60%	Estrazione di minerali	2.263.252.776	31%
				Metalli, prodotti in metallo	721.909.815	10%
<b>NORD-OVEST</b>	135.274.726.651	108.331.295.429	80%	Macchine elettriche	25.790.228.463	19%
				Prodotti chimici	22.953.673.576	17%
				Mezzi trasporto	17.573.575.225	13%
				Metalli, prodotti in metallo	14.168.308.164	11%
<b>ITALIA</b>	282.204.748.219	220.185.823.845	78%	Mezzi trasporto	40.139.759.181	14%
				Prodotti chimici	38.063.599.920	13%
				Macchine elettriche	37.099.683.604	13%
				Estrazione di minerali	31.506.260.819	11%
				Metalli, prodotti in metallo	29.356.825.424	10%

## Prospetto B – Il valore delle esportazioni dalle province dell'area di studio e le merceologie prevalenti

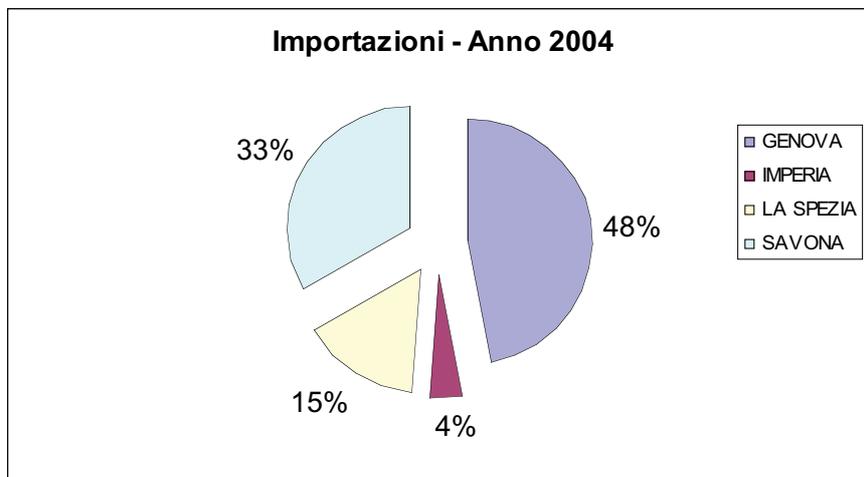
ESPORTAZIONI						
	di cui destinate all'Europa			Attività economiche prevalenti		
	Valore (Euro)	Valore (euro)	Incidenza %	Settore	Valore (euro)	Incidenza %
<b>ALESSANDRIA</b>	2.919.973.963	2.163.366.045	74%	Macchine ed app.meccanici	704.416.187	24%
				Prodotti chimici	449.200.032	15%
				Altre ind. Manifatturiere	423.655.211	15%
				Gomma e materie plastiche	358.506.159	12%
				Metalli, prodotti in metallo	358.620.155	12%
<b>ASTI</b>	927.350.899	792.737.818	85%	Macchine ed app.meccanici	225.531.446	24%
				Alimentari, bevande e tabacco	203.552.630	22%
				Metalli, prodotti in metallo	129.154.425	14%
				Mezzi trasporto	108.238.370	12%
				Macchine elettriche	100.206.662	11%
<b>BIELLA</b>	1.450.893.357	1.006.494.159	69%	Industrie tessili	1.051.106.988	72%
				Prodotti chimici	92.135.542	6%
<b>CUNEO</b>	4.816.581.251	4.147.777.235	86%	Alimentari, bevande e tabacco	1.150.974.000	24%
				Mezzi trasporto	953.135.223	20%
				Macchine ed app.meccanici	505.617.969	11%
<b>NOVARA</b>	3.259.904.144	2.642.327.817	81%	Macchine ed app.meccanici	1.175.784.714	36%
				Prodotti chimici	489.552.443	15%
<b>TORINO</b>	15.655.841.733	12.672.057.245	81%	Mezzi trasporto	6.372.158.614	41%
				Macchine ed app.meccanici	3.179.116.543	20%
				Macchine elettriche	1.586.677.384	10%
<b>VERBANIA</b>	491.966.799	415.796.463	85%	Metalli, prodotti in metallo	162.469.123	33%
				Prodotti chimici	84.619.116	17%
				Macchine ed app.meccanici	78.247.669	16%
				Gomma e materie plastiche	55.017.786	11%
<b>VERCELLI</b>	1.441.667.413	1.002.764.850	70%	Macchine ed app.meccanici	371.435.675	26%
				Industrie tessili	317.401.422	22%
				Alimentari, bevande e tabacco	161.475.385	11%
<b>PIEMONTE</b>	<b>30.964.179.559</b>	<b>24.843.321.632</b>	<b>80%</b>	<b>Mezzi trasporto</b>	<b>7.769.733.742</b>	<b>25%</b>
				<b>Macchine ed app.meccanici</b>	<b>6.350.049.439</b>	<b>21%</b>
<b>GENOVA</b>	2.036.367.860	1.096.241.394	54%	Macchine ed app.meccanici	412.113.125	20%
				Macchine elettriche	327.454.610	16%
				Metalli, prodotti in metallo	297.306.114	15%
<b>IMPERIA</b>	371.102.266	276.279.675	74%	Agricoltura, caccia e pesca	130.962.575	35%
				Alimentari, bevande e tabacco	80.078.687	22%
				Mezzi trasporto	50.080.566	14%
<b>LA SPEZIA</b>	458.142.937	265.469.445	58%	Macchine ed app.meccanici	197.311.532	43%
				Mezzi trasporto	80.130.431	17%
				Minerali non metalliferi	59.872.242	13%
<b>SAVONA</b>	714.050.811	605.393.441	85%	Prodotti chimici	250.314.933	35%
				Coke, raffinerie petrolio	92.107.825	13%
				Agricoltura, caccia e pesca	87.199.674	12%
<b>LIGURIA</b>	<b>3.579.663.874</b>	<b>2.243.383.955</b>	<b>63%</b>	<b>Macchine ed app.meccanici</b>	<b>676.072.835</b>	<b>19%</b>
				<b>Macchine elettriche</b>	<b>417.385.741</b>	<b>12%</b>
				<b>Prodotti chimici</b>	<b>407.836.278</b>	<b>11%</b>
				<b>Mezzi trasporto</b>	<b>361.803.447</b>	<b>10%</b>
<b>NORD-OVEST</b>	<b>113.362.423.123</b>	<b>85.813.909.393</b>	<b>76%</b>	<b>Macchine ed app.meccanici</b>	<b>24.653.294.893</b>	<b>22%</b>
				<b>Mezzi trasporto</b>	<b>13.890.900.570</b>	<b>12%</b>
				<b>Prodotti chimici</b>	<b>13.850.846.438</b>	<b>12%</b>
				<b>Metalli, prodotti in metallo</b>	<b>13.789.419.315</b>	<b>12%</b>
				<b>Macchine elettriche</b>	<b>12.572.255.943</b>	<b>11%</b>
<b>ITALIA</b>	<b>280.691.598.935</b>	<b>208.490.874.973</b>	<b>74%</b>	<b>Macchine ed app.meccanici</b>	<b>57.333.913.927</b>	<b>20%</b>
				<b>Mezzi trasporto</b>	<b>31.436.266.185</b>	<b>11%</b>
				<b>Prodotti chimici</b>	<b>27.171.659.420</b>	<b>10%</b>
				<b>Metalli, prodotti in metallo</b>	<b>26.989.853.515</b>	<b>10%</b>

LA PARTECIPAZIONE DELLE PROVINCE AI FLUSSI DI SCAMBIO: L'IMPORT

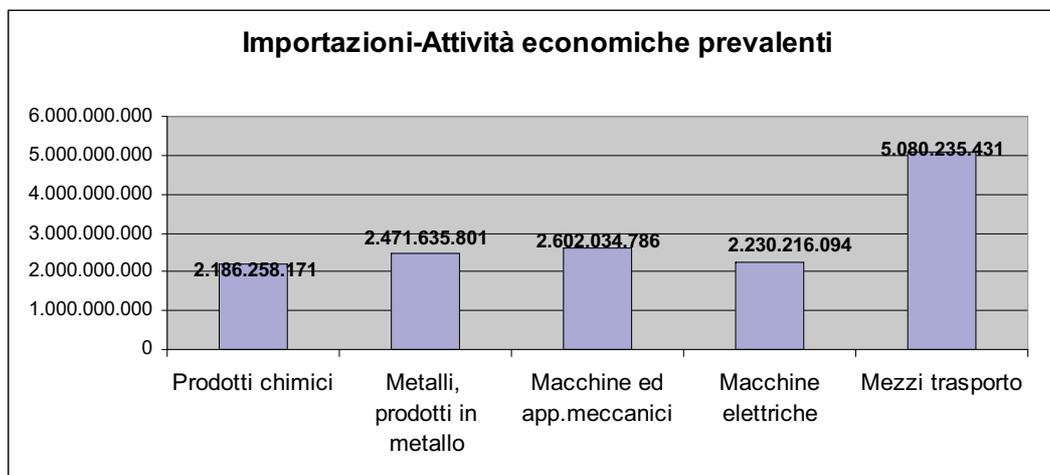
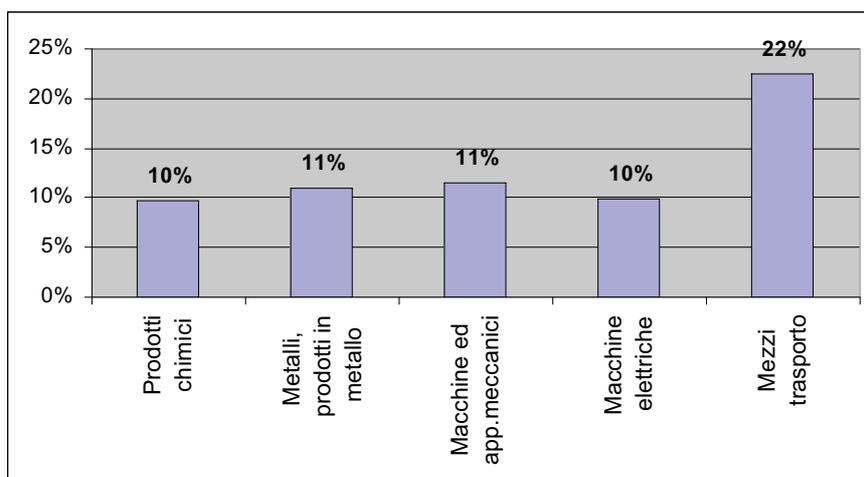
Fig. 1 - Piemonte – Partecipazione delle province all'import -



Fig. 2 - Liguria - Partecipazione delle province all'import -

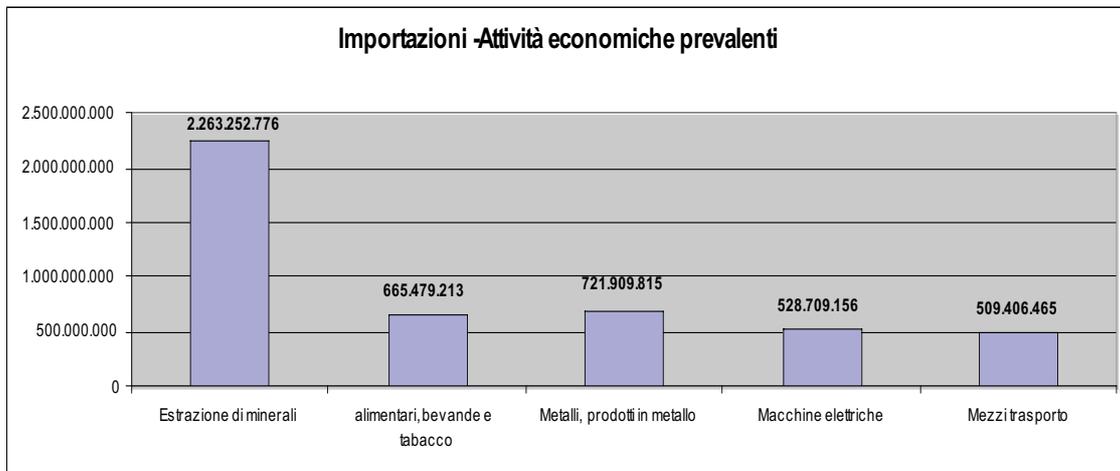


LE MERCEOLOGIE PREVALENTI NEI FLUSSI DI SCAMBIO: L'IMPORT PIEMONTESE

**Fig. 3 - Piemonte – Attività economiche prevalenti – Anno 2004 (Euro)****Fig. 4 - Piemonte–Attività economiche prevalenti–Valori percentuali (2004)**

**LE MERCEOLOGIE PREVALENTI NEI FLUSSI DI SCAMBIO: L'IMPORT LIGURE**

**Fig. 5 - Liguria – Attività economiche prevalenti Anno 2004 (Euro)**



**Fig. 6 - Liguria – Attività economiche prevalenti – Valori percentuali (2004)**

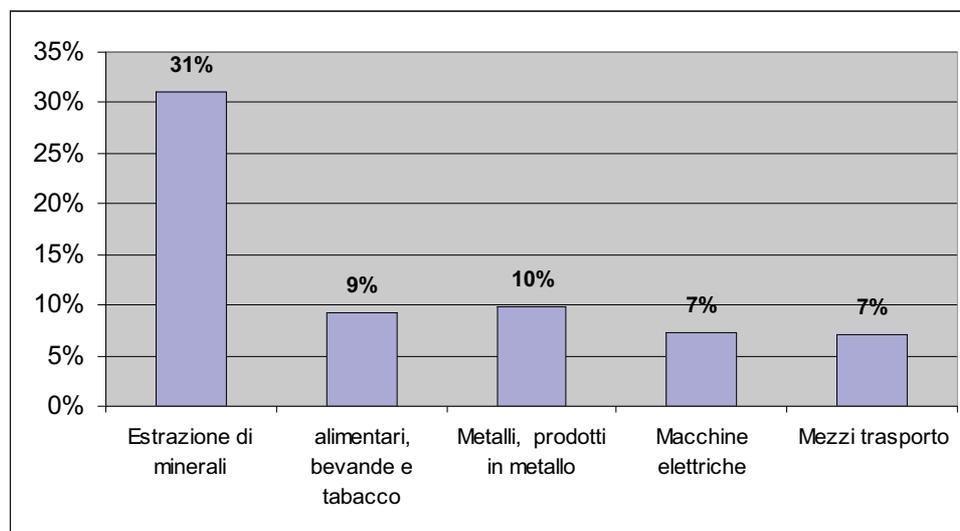
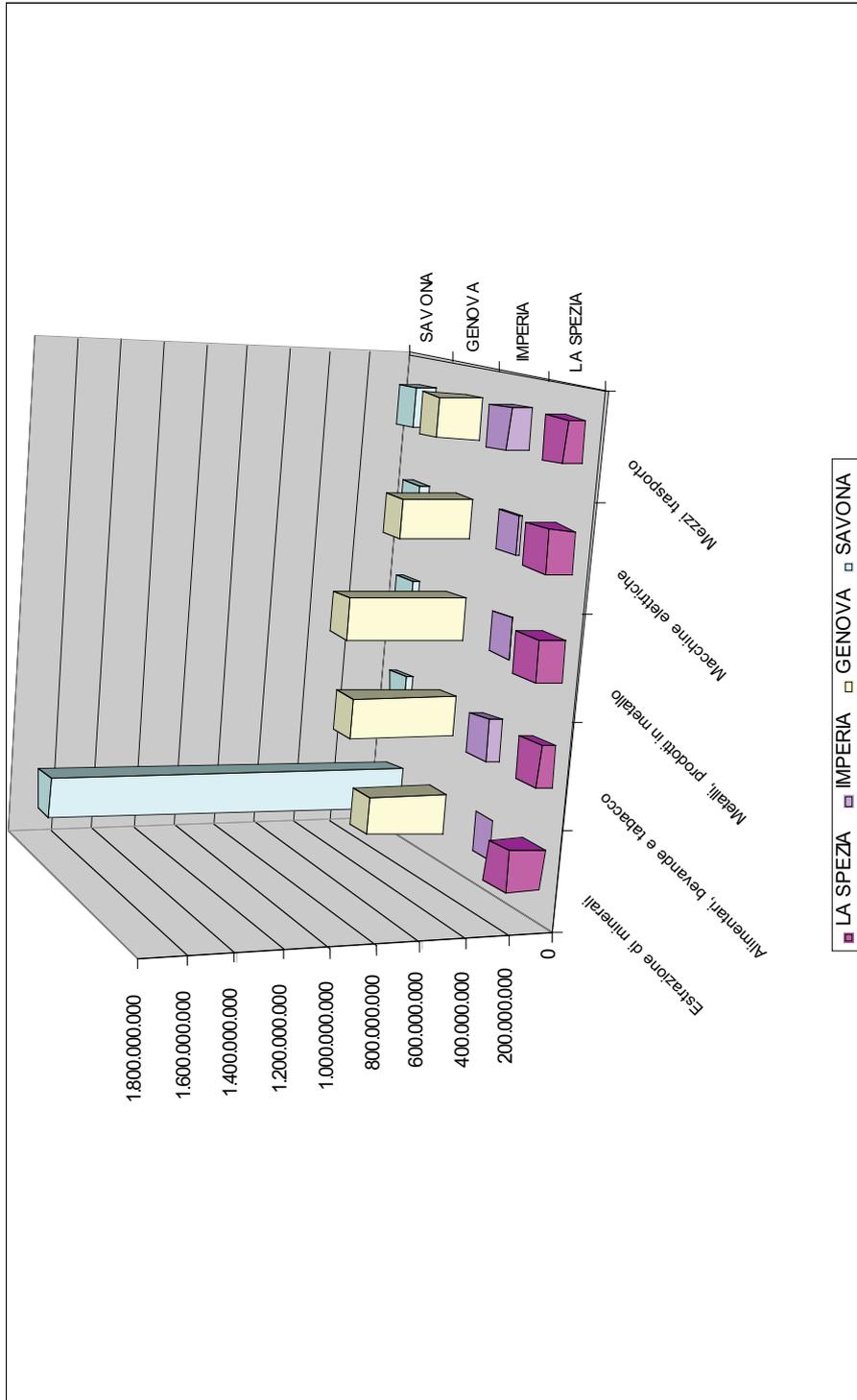




Fig. 8 - Importazioni Liguria-Partecipazione delle province alle attività economiche prevalenti-Anno 2004 (Euro)



LA PARTECIPAZIONE DELLE PROVINCE AI FLUSSI DI SCAMBIO: L'EXPORT

Fig. 9 - Piemonte – Partecipazione delle province all'export

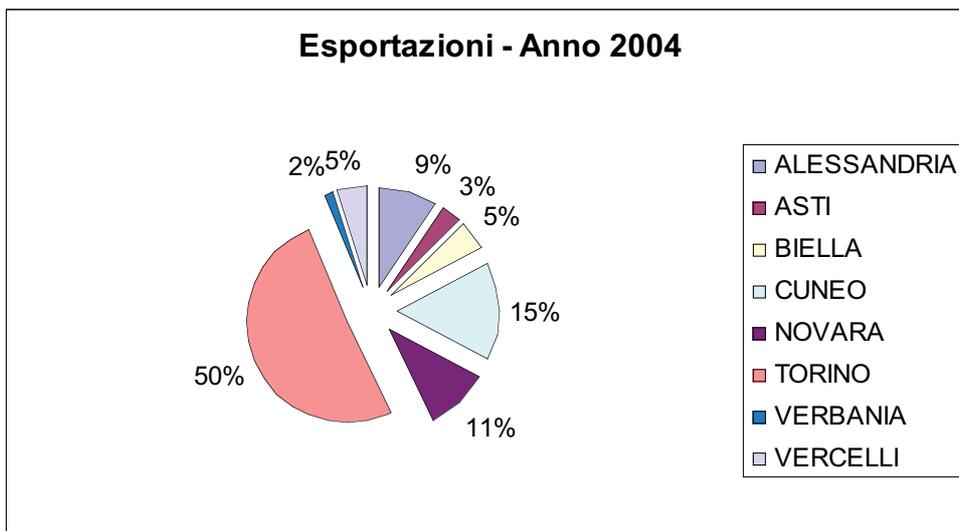
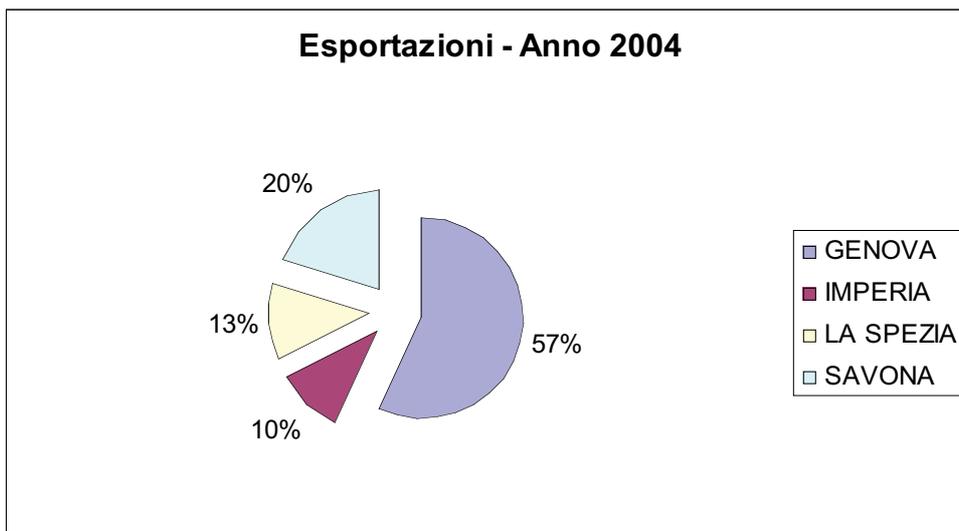


Fig. 10 - Liguria – Partecipazione delle province all'export



LE MERCEOLOGIE PREVALENTI NEI FLUSSI DI SCAMBIO: L'EXPORT PIEMONTESE

Fig. 11 - Piemonte – Attività economiche prevalenti - Anno 2004 (Euro)

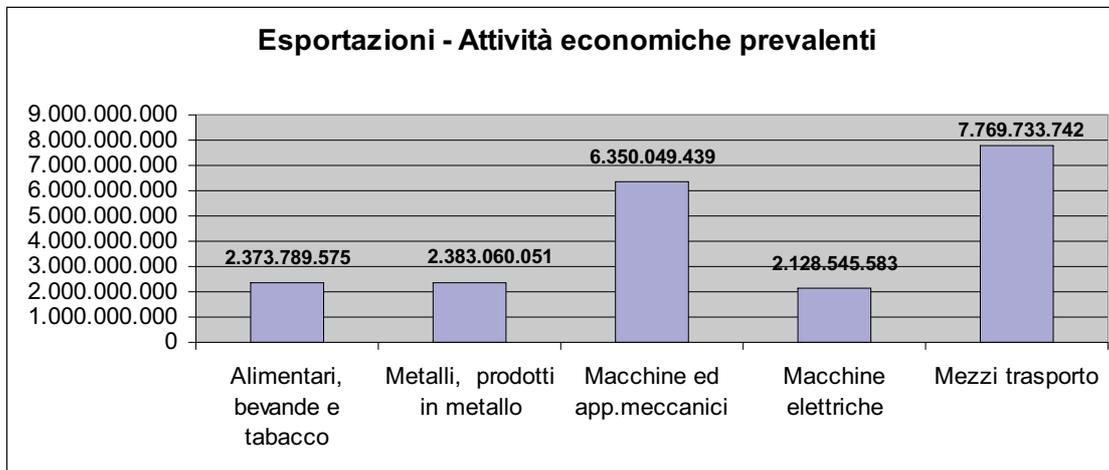
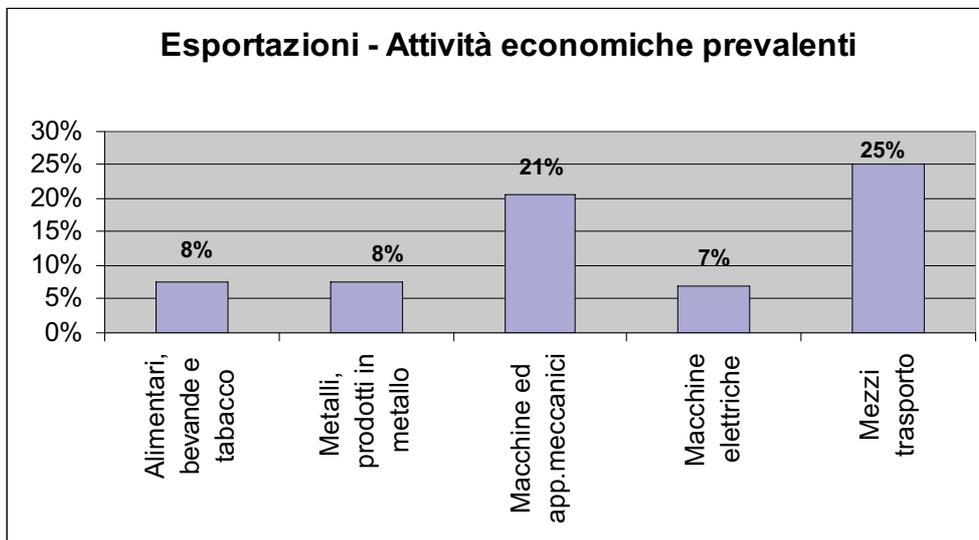


Fig. 12 - Piemonte – Attività economiche prevalenti



**LE MERCEOLOGIE PREVALENTI NEI FLUSSI DI SCAMBIO: L'EXPORT LIGURE**

Fig. 13 - Liguria - Attività economiche prevalenti - Anno 2004 (Euro)

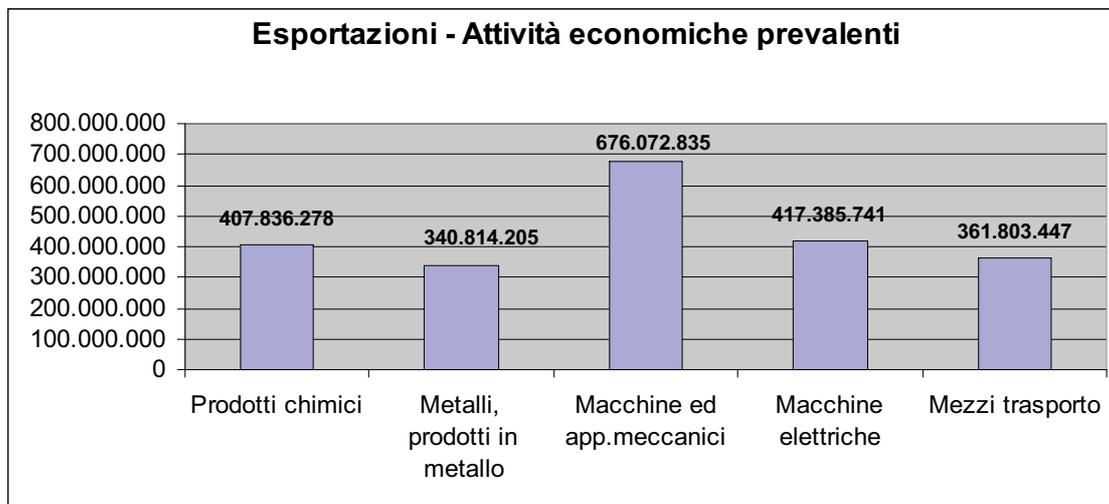
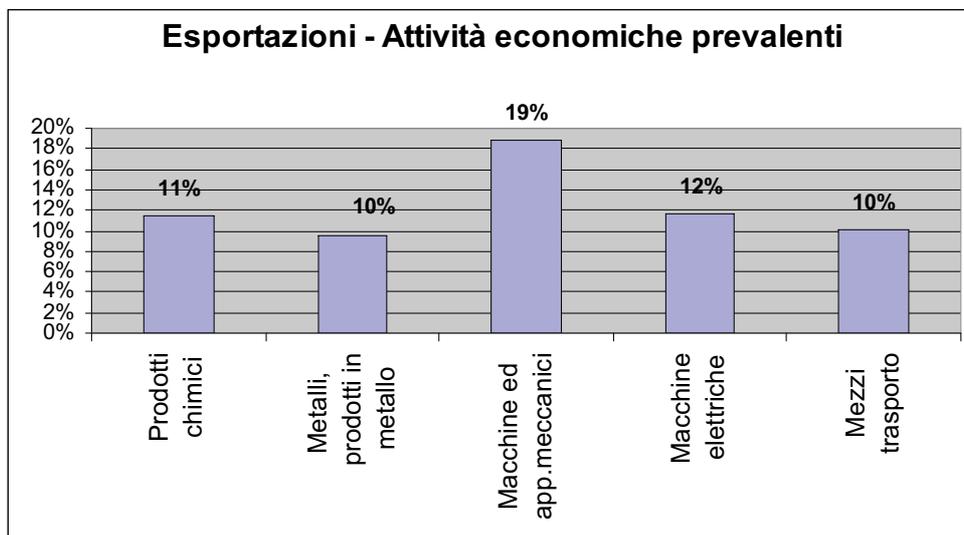


Fig. 14 - Liguria - Attività economiche prevalenti - Valori percentuali



**Fig. 15 -Esportazioni Piemonte - Partecipazione delle province alle attività economiche prevalenti.  
Anno 2004 (Euro)**

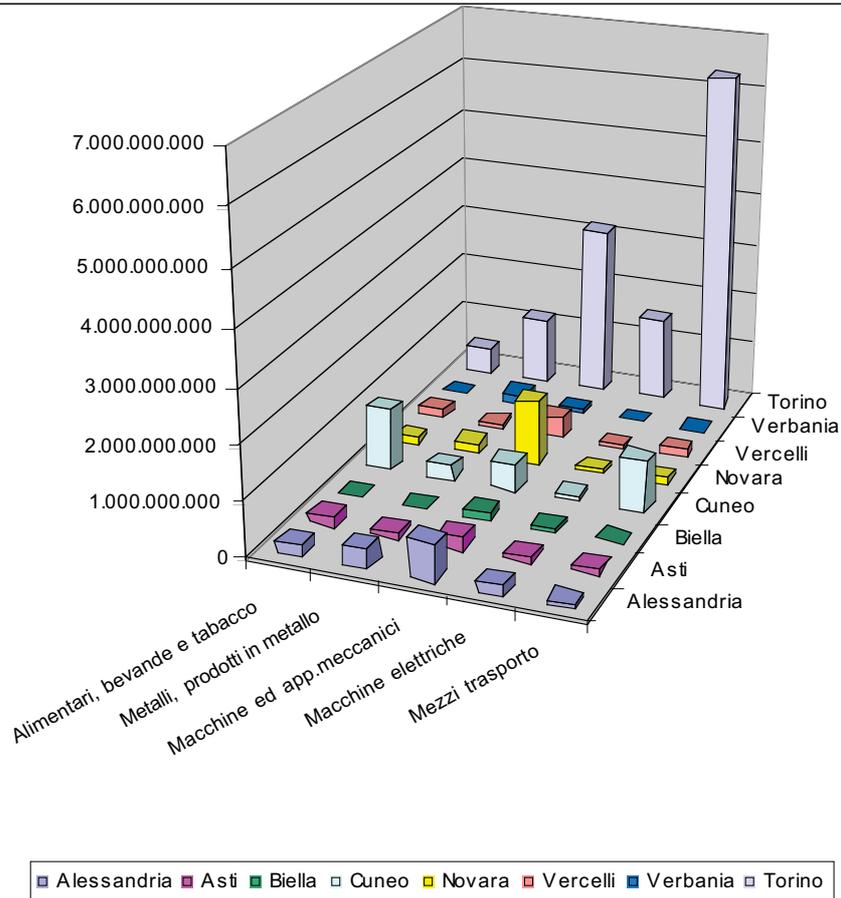
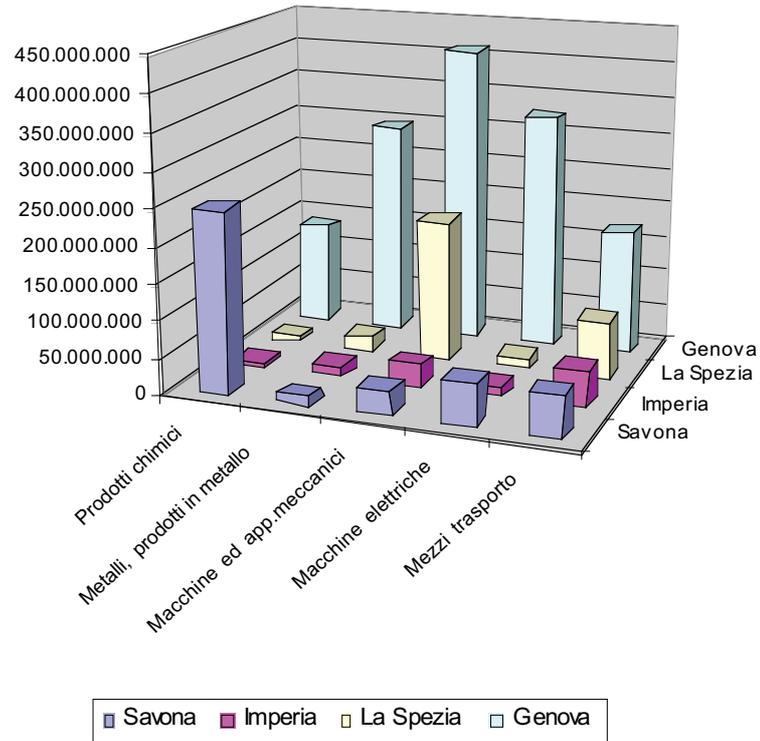
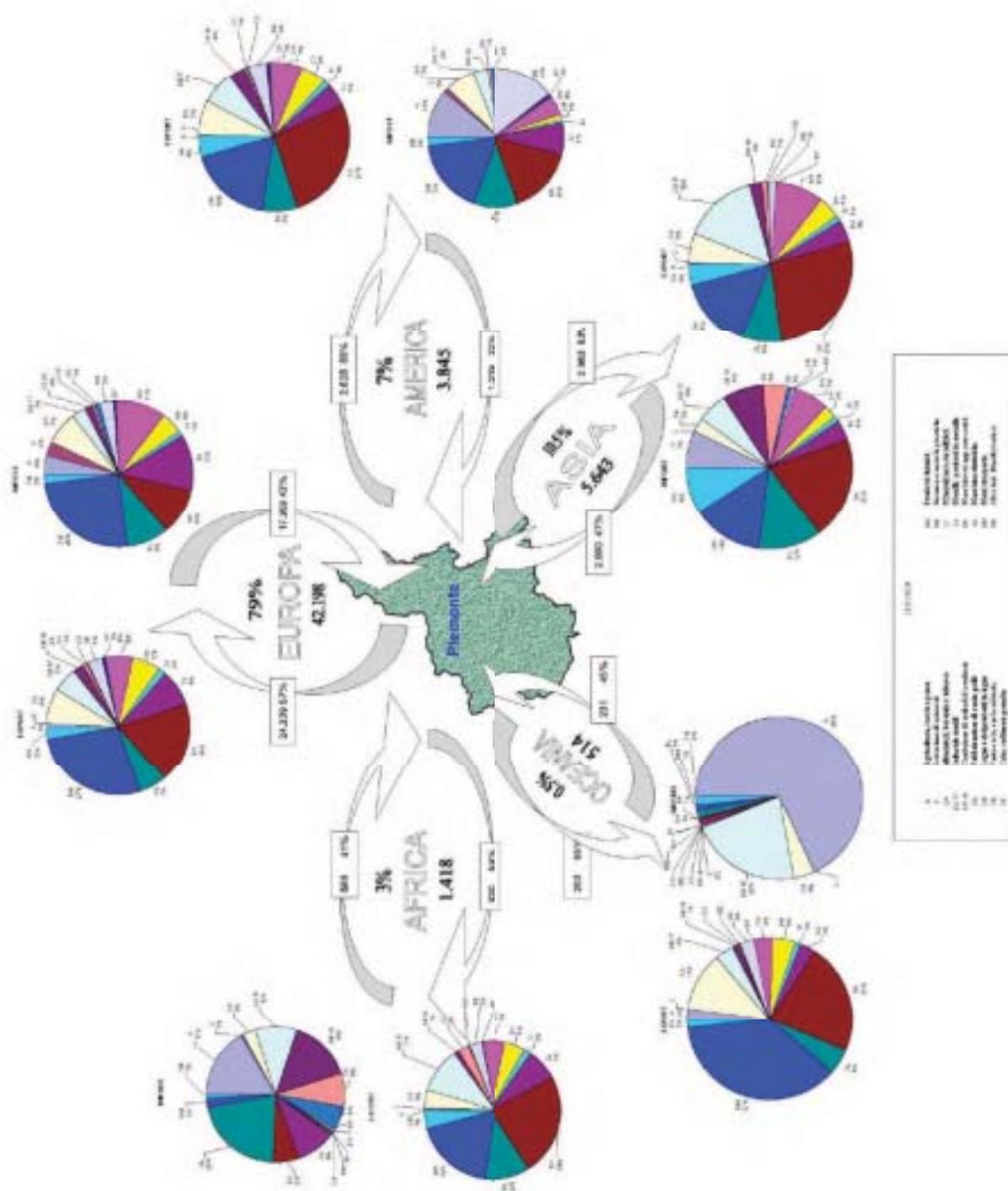


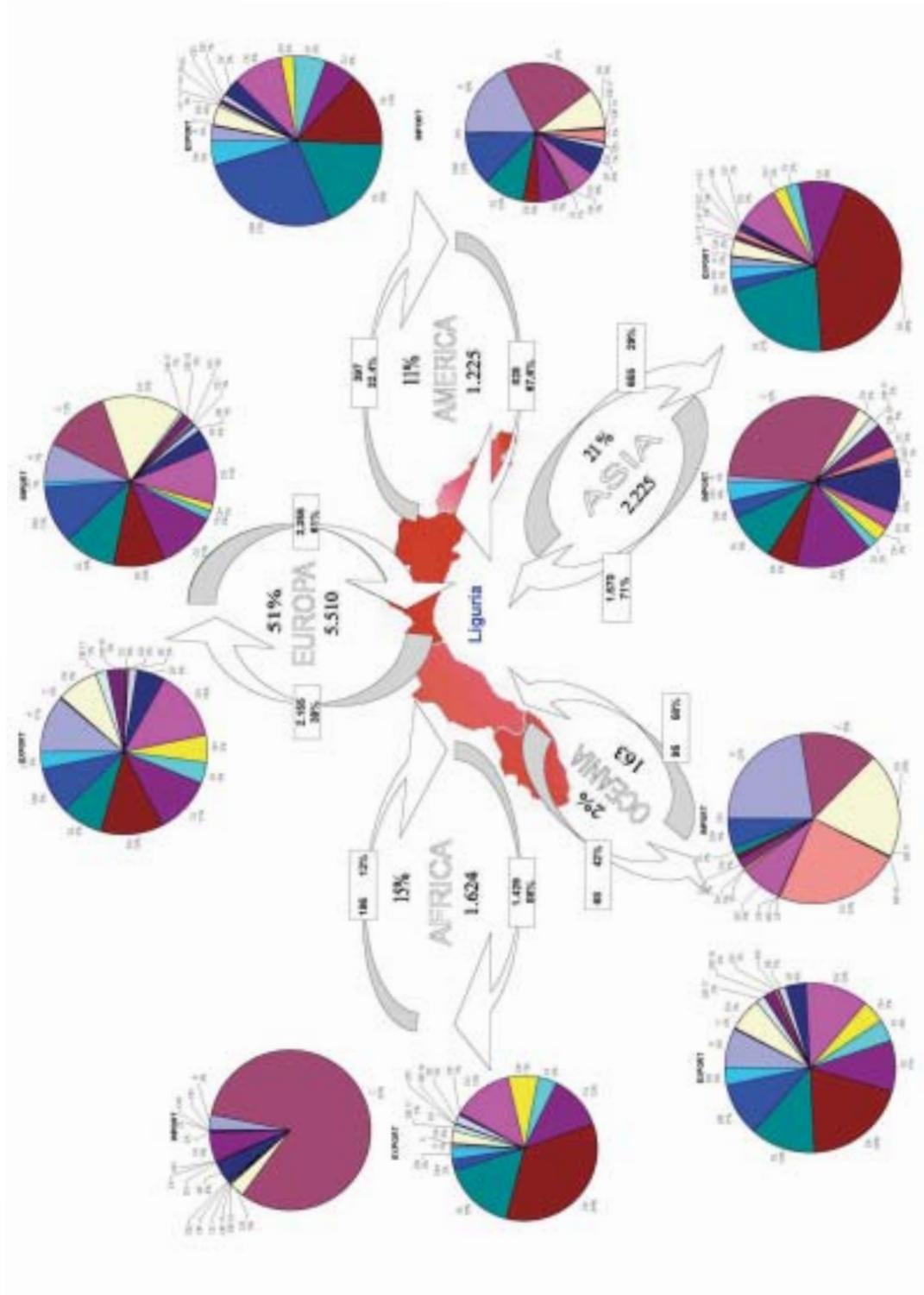
Fig. 16 - Esportazioni Liguria - Partecipazione delle province alle attività economiche prevalenti. Anno 2004 (Euro)



LA CARATTERIZZAZIONE DEI FLUSSI SCAMBIATI DAL PIEMONTE



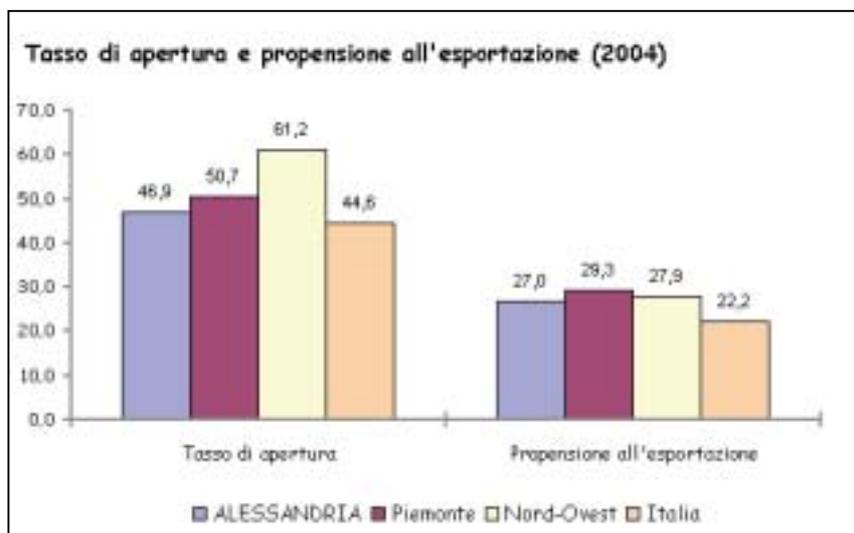
LA CARATTERIZZAZIONE DEI FLUSSI SCAMBIATI DALLA LIGURIA



## SPECIFICHE PROVINCIALI: IL PIEMONTE

### Alessandria

Le imprese di Alessandria hanno contribuito agli scambi regionali verso l'estero per quasi il 9%, con 2,9 miliardi di euro esportati nel 2004, quota che colloca la provincia al quarto posto in ambito regionale, dopo Torino, Cuneo e Novara. La propensione all'esportazione<sup>1</sup> è pari a 27 (in rialzo di poco più di un punto percentuale), livello consistentemente più elevato di quello medio italiano (22,2); anche il tasso di apertura<sup>2</sup> è superiore del dato nazionale (46,9 contro il 44,6 nazionale). Entrambi gli indicatori non hanno avuto significative variazioni nel corso degli ultimi anni. **La voce principale nel panorama delle merci esportate proviene principalmente dai prodotti chimici, da prodotti dell'industria meccanica e da prodotti della manifattura (oreficeria e gioielli).**



<sup>1</sup> *Propensione all'esportazione*: E' il rapporto (moltiplicato per 100) fra l'ammontare complessivo delle esportazioni (vedere definizione) nell'anno di riferimento ed il valore aggiunto prodotto dell'intera economia (vedere definizione) nel medesimo arco temporale.

<sup>2</sup> *Tasso di apertura*: E' dato dal rapporto (moltiplicato per 100) fra l'ammontare complessivo delle transazioni con l'estero (somma di importazioni ed esportazioni) delle imprese di un'area in un determinato periodo ed il valore aggiunto prodotto dal complesso dell'economia della medesima area e nello stesso arco temporale.

I primi dieci mercati di sbocco per le esportazioni risultano prevalentemente europei (con oltre il 70% del valore delle merci esportate), eccezione fatta per Giappone (settimo) e Stati Uniti (quarto). Anche per quel che concerne la situazione dei principali paesi importatori si evidenzia come l'84% siano europei; seguono Usa, Russia e Repubblica Sud africana.

Tab. 1 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004.

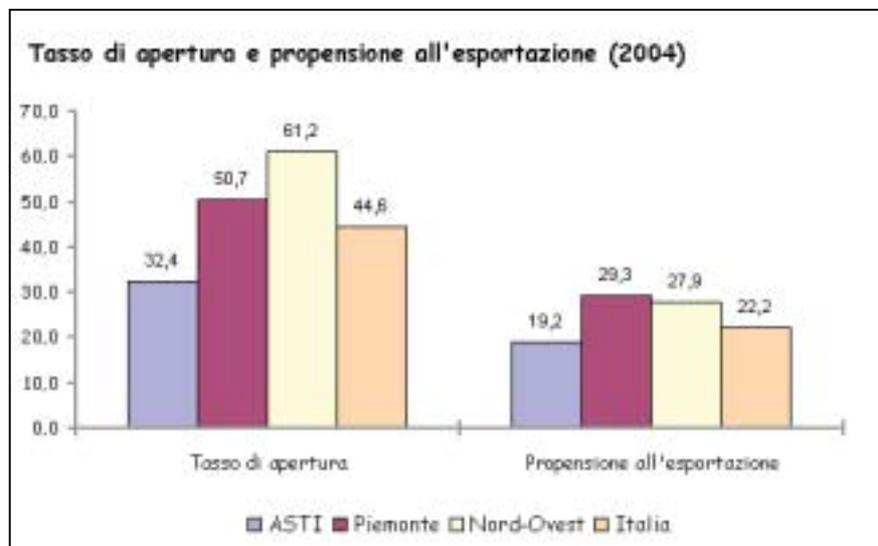
PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)				
Graduatoria 2004 (2003)	Paese	Importazioni 2004 in Euro	% su totale provincia	Var% 2004-2003
1 (1)	Francia	362.543.555	16,92	-7,24
2 (2)	Germania	320.618.861	14,96	-24,32
3 (4)	Paesi Bassi	268.211.844	12,51	56,84
4 (3)	Belgio	263.936.048	12,31	136,04
5 (5)	Svizzera	178.915.781	8,35	-13,91
6 (6)	Spagna	93.910.115	4,38	22,53
7 (7)	Regno Unito	72.083.150	3,36	36
8 (10)	Austria	55.972.681	2,61	-32,24
9 (8)	Stati Uniti d'America	52.735.550	2,46	2,89
10 (9)	Russia	49.369.979	2,3	-23,7

Tab. 2 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004

PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)				
Graduatoria 2004 (2003)	Paese	Esportazioni 2004 in Euro	% su totale provincia	Var% 2004-2003
1 (1)	Francia	475.447.993	16,28	13,44
2 (2)	Germania	322.135.211	11,03	11,76
3 (3)	Spagna	265.825.256	9,1	12,95
4 (4)	Stati Uniti d'America	221.121.359	7,57	12,56
5 (6)	Svizzera	197.364.314	6,76	35,63
6 (5)	Regno Unito	175.174.768	6	3,48
7 (7)	Giappone	86.619.962	2,97	14,23
8 (13)	Polonia	70.818.884	2,43	65,84
9 (10)	Austria	59.567.145	2,04	32,31
10 (8)	Paesi Bassi	59.301.458	2,03	5,03

## Asti

Per quanto riguarda gli scambi con l'estero la situazione della provincia di Asti fa registrare un valore delle esportazioni alla fine del 2004 di poco più di 927 milioni di euro. La reale situazione si comprende con l'utilizzo di un indicatore relativo all'apertura ai mercati, infatti il tasso di apertura della provincia, 32,4 (in calo rispetto al dato precedente), fa registrare, insieme con Verbania, i livelli più bassi della regione piemontese, posizionando Asti in 58-esima posizione nella relativa graduatoria nazionale. Anche il dato relativo alla propensione all'esportazione (19,2 contro i precedenti 20,6), si attesta su livelli sensibilmente inferiori sia rispetto al dato regionale sia al valore registrato per la macro-area di riferimento ed in misura inferiore anche rispetto al dato nazionale. **Molto difforni appaiono le voci che compongono l'elenco delle principali merci esportate (dove predominano le attività meccaniche e manifatturiere): le prime due sono infatti macchine e apparecchi meccanici ed alimentari, bevande e tabacco; anche le importazioni hanno una simile struttura anche se si ha una predominanza del settore alimentare, bevande e tabacco.**



I principali mercati con i quali la provincia astigiana intrattiene rapporti di scambio import-export appartengono principalmente all'area europea con oltre l'85% del valore

sia delle merci importate che di quelle esportate. Il paese che ottiene in entrambi i mercati il dominio della classifica è la Francia.

*Tab. 3 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004.*

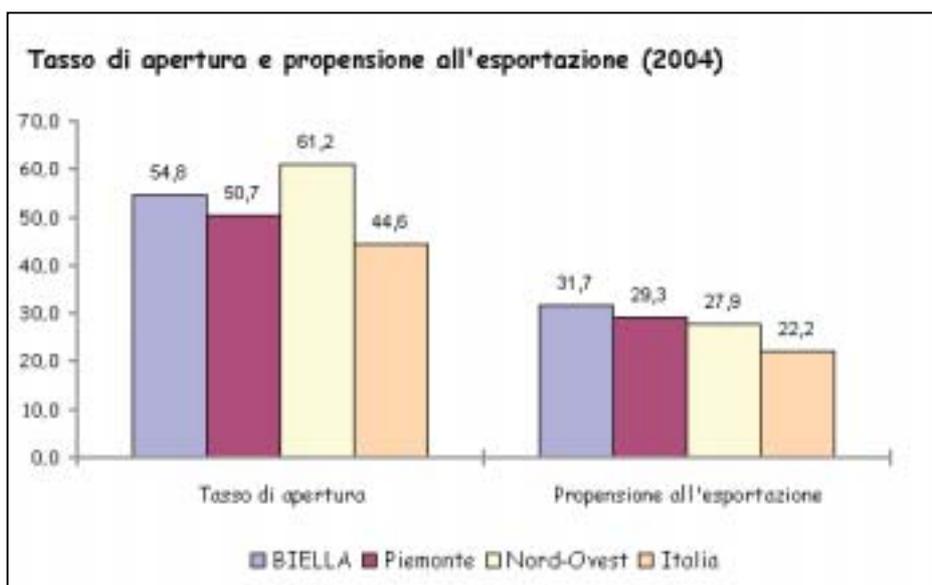
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004- 2003</b>
1 (1)	Francia	132.953.391	20,81	-8
2 (2)	Germania	115.473.755	18,07	620,88
3 (3)	Belgio	69.902.383	10,94	-31,46
4 (7)	Regno Unito	50.585.868	7,92	68,77
5 (4)	Slovacchia	36.990.890	5,79	-38,65
6 (6)	Cina	35.429.746	5,55	-34,84
7 (5)	Spagna	35.130.974	5,5	86,05
8 (8)	Austria	25.156.156	3,94	-45,91
9 (11)	Tunisia	18.420.885	2,88	38,08
10 (9)	India	15.289.242	2,39	34,22

*Tab. 4 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004- 2003</b>
1 (1)	Francia	201.908.544	21,77	-0,11
2 (2)	Germania	158.909.180	17,14	-8
3 (3)	Regno Unito	93.132.052	10,04	-1,36
4 (4)	Spagna	67.707.365	7,3	-21,47
5 (6)	Stati Uniti d'America	36.348.661	3,92	4,52
6 (7)	Portogallo	22.598.317	2,44	12,43
7 (8)	Svizzera	20.988.206	2,26	8,14
8 (5)	Slovacchia	20.424.450	2,2	-64,06
9 (10)	Austria	19.808.257	2,14	20,47
10 (9)	Paesi Bassi	16.507.802	1,78	0,23

## Biella

Le esportazioni di Biella nel 2004 ammontano ad 1,45 miliardi di euro, rappresentando circa il 4,6% del valore delle esportazioni della regione. La provincia evidenzia buone performance sia per la propensione all'esportazione, 31,7%(in aumento rispetto al dato precedente), sia per il livello del tasso di apertura, 54,8; entrambi gli indicatori risultano superiori sia rispetto al dato nazionale, sia rispetto a quello nord-occidentale con la sola eccezione, per quest'ultimo, che risulta superiore al tasso di apertura provinciale. **Nel panorama delle merci esportate spiccano quelle provenienti dalle attività manifatturiere, in modo particolare, articoli dell'industria tessile e abbigliamento per circa il 72%; analogo risulta l'elenco dei primi dieci prodotti che vengono importati, dove compaiono maggiormente prodotti tessili e dell'abbigliamento.**



Tra i principali mercati delle merci esportate preponderante è la presenza di paesi europei (69,4%), dove comunque si inseriscono Hong Kong, Giappone, Turchia e Stati Uniti. Più vario è il panorama dei paesi importatori nel quale oltre ai paesi europei, 54,2%, compaiono Australia (secondo dei primi dieci paesi), Cina, Bulgaria, Romania e Repubblica Sudafricana.

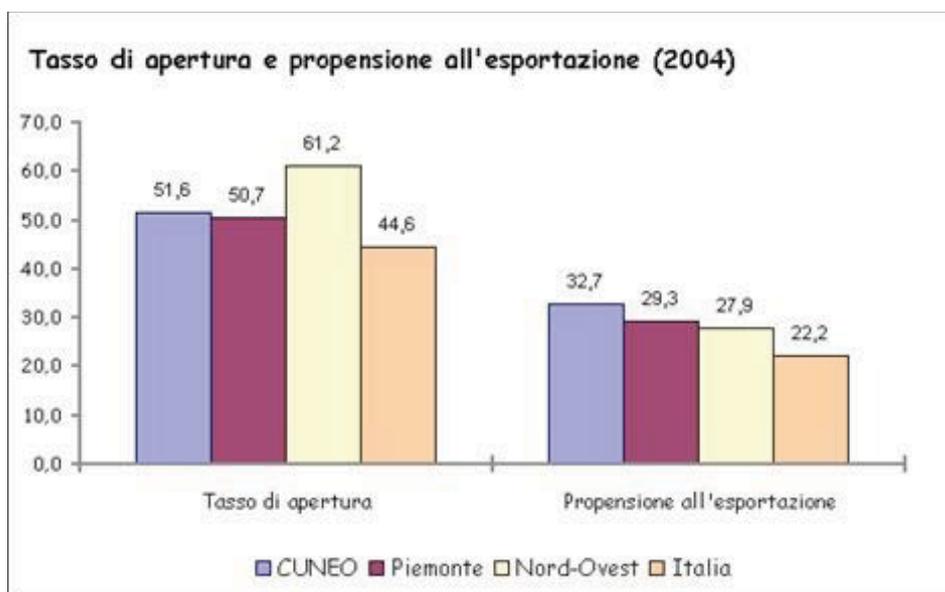
*Tab. 5 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Germania	174.121.726	16,43	-
2 (2)	Australia	150.575.353	14,21	-81,66
3 (3)	Cina	118.999.608	11,23	-
4 (4)	Francia	66.404.171	6,27	-54,33
5 (13)	Turchia	45.231.944	4,27	28,45
6 (9)	Bulgaria	35.598.376	3,36	247,67
7 (6)	Belgio	34.184.139	3,23	-45,45
8 (5)	Romania	32.851.967	3,1	-89,79
9 (14)	Polonia	28.359.358	2,68	399,2
10 (8)	Repubblica Sudafricana	27.863.819	2,63	-

*Tab. 6 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Germania	218.489.031	15,06	0,46
2 (2)	Francia	149.437.417	10,3	-3,52
3 (3)	Hong Kong	119.371.300	8,23	2,49
4 (4)	Spagna	86.941.963	5,99	-5,81
5 (5)	Regno Unito	85.165.575	5,87	-0,12
6 (8)	Turchia	71.713.958	4,94	26,42
7 (7)	Giappone	67.475.033	4,65	15,53
8 (9)	Cina	65.018.140	4,48	19,02
9 (6)	Stati Uniti d'America	53.897.236	3,71	-10,74
10 (12)	Romania	49.483.411	3,41	13,48

L'economia cuneese ha esportato nel 2004 merci per oltre 4,8 miliardi di euro, rappresentando il 15% del valore delle esportazioni regionali, cosa che colloca Cuneo in 15-esima posizione tra le province italiane. La propensione all'esportazione (32,7) fa registrare risultati superiori rispetto all'Italia (22,2) e ne fa la 22-esima tra le province italiane. I buoni rapporti che la provincia intrattiene con l'estero si percepiscono anche attraverso il tasso di apertura (51,6) che risulta superiore rispetto al dato registrato nel contesto nazionale (44,6). Le importazioni sono di circa 2,8 miliardi di euro ed il saldo commerciale risulta positivo per circa 2 miliardi. **Nella graduatoria delle prime dieci merci esportate prevalgono le voci legate a prodotti alimentari e bevande, parti per autoveicoli ed articoli in gomma ed al decimo posto i tessuti.**



I principali mercati di sbocco delle esportazioni sono per l'84,8% Europei, la maggior parte di essi verso l'Unione Europea a 15 Paesi, unica eccezione gli Stati Uniti che si pongono in sesta posizione della classifica al cui vertice troviamo la Francia con 1,1 miliardi di euro; simile appare la situazione per i paesi importatori, principalmente europei (75,1%) con in testa sempre la Francia, pur avendo la Cina, gli Stati Uniti e la Costa d'Avorio un ruolo considerevole.

Tab. 7 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004

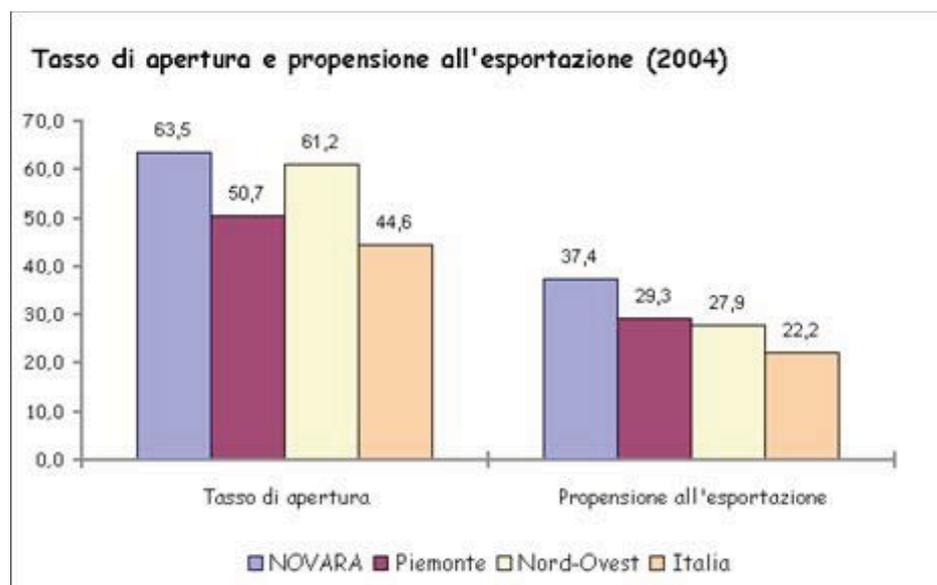
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Francia	745.802.424	26,84	-12,59
2 (2)	Germania	500.068.085	18	-11,3
3 (5)	Cina	138.517.548	4,98	-2,98
4 (3)	Spagna	136.621.781	4,92	-26,43
5 (4)	Belgio	135.453.323	4,87	10,2
6 (7)	Paesi Bassi	80.365.241	2,89	70,06
7 (14)	Turchia	75.891.028	2,73	9,82
8 (6)	Austria	75.001.668	2,7	248,61
9 (10)	Regno Unito	66.298.934	2,39	-0,48
10 (8)	Stati Uniti d'America	51.112.751	1,84	-8,88

Tab. 8 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Francia	1.086.641.718	22,56	5,73
2 (2)	Germania	788.630.512	16,37	0,2
3 (3)	Spagna	446.910.411	9,28	14,22
4 (4)	Regno Unito	355.159.475	7,37	-7,32
5 (5)	Belgio	208.542.769	4,33	9,37
6 (6)	Stati Uniti d'America	191.211.699	3,97	11,07
7 (11)	Polonia	112.681.883	2,34	60,29
8 (40)	Finlandia	108.124.954	2,24	880,35
9 (7)	Grecia	99.564.047	2,07	0,18
10 (8)	Svizzera	95.948.342	1,99	0,02

## Novara

Il valore delle esportazioni della provincia di Novara è leggermente superiore ai 3,2 miliardi di euro (poco più del 10% del valore delle esportazioni della regione), cosa che le permette di occupare la 24-esima posizione nella relativa graduatoria delle province italiane. La provincia raggiunge il primato in ambito regionale per la propensione all'esportazione (37,4 contro il precedente 35,7) invertendo il trend discendente, mentre a livello nazionale si colloca in 10-esima posizione, mettendo in evidenza un dato sensibilmente superiore rispetto a quello medio nazionale (22,2). Il buon impatto degli scambi commerciali si evidenzia oltremodo analizzando il dato relativo al tasso di apertura (63,5), anche questo di gran lunga superiore rispetto al corrispondente valore dell' Italia (44,6). **I prodotti delle attività manifatturiere sono quelli maggiormente esportati infatti, nella prima posizione delle merci maggiormente esportate, troviamo prodotti legati all'industria meccanica, rappresentati in modo particolare da macchinari per la produzione di energia meccanica che da soli rappresentano il 36,1% dell'intero monte esportazioni. Da segnalare inoltre le rilevanti esportazioni di macchine per la produzione di energia, prodotti chimici di base (15% del complesso delle esportazioni) e di prodotti di vestiario (6,2%).**



Il quadro dei principali mercati di sbocco delle esportazioni, vede una decisa prevalenza dei paesi europei (81% del valore delle merci esportate) di cui il 58% verso l'Unione Europea a 15 Paesi. Importanti sono anche le esportazioni verso l'America e l'Asia. Molto vario appare il panorama dei paesi da cui si importa infatti, dopo i principali paesi europei, si inseriscono paesi quali la Cina, la Tunisia, la Turchia, il Giappone e gli USA. Per quanto riguarda i prodotti importati non vi è una predominanza netta di qualche prodotto ma le estrazioni di minerali ottengono una quota maggiore rispetto al resto (21%).

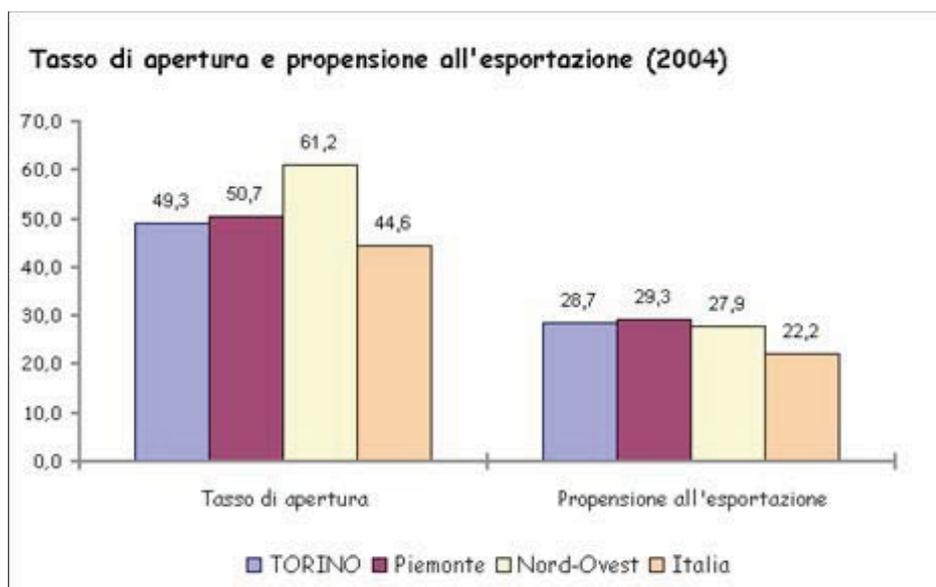
Tab. 9 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004

PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)				
Graduatoria 2004 (2003)	Paese	Importazioni 2004 in Euro	% su totale provincia	Var% 2004- 2003
1 (1)	Germania	837.954.145	36,85	28,25
2 (2)	Francia	255.063.203	11,22	-8,61
3 (3)	Cina	134.066.110	5,9	-3,85
4 (6)	Belgio	101.533.071	4,47	26,82
5 (7)	Paesi Bassi	81.375.947	3,58	373,72
6 (4)	Regno Unito	79.729.429	3,51	-1,97
7 (8)	Spagna	79.621.253	3,5	-15,68
8 (9)	Svizzera	66.136.350	2,91	4,91
9 (11)	Lussemburgo	57.521.083	2,53	-3,65
10 (5)	Tunisia	56.305.348	2,48	9,54

Tab. 10 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004

PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)				
Graduatoria 2004 (2003)	Paese	Esportazioni 2004 in Euro	% su totale provincia	Var% 2004- 2003
1 (1)	Francia	500.211.249	15,34	3,35
2 (2)	Germania	482.880.171	14,81	6,01
3 (4)	Svizzera	312.437.713	9,58	26,69
4 (3)	Regno Unito	254.736.227	7,81	1,97
5 (5)	Spagna	231.270.946	7,09	5,96
6 (6)	Stati Uniti d'America	179.218.526	5,5	3,88
7 (7)	Paesi Bassi	94.151.740	2,89	-10
8 (8)	Belgio	88.264.991	2,71	3,93
9 (9)	Grecia	70.376.697	2,16	3,56
10 (13)	Giappone	65.499.456	2,01	42,58

Assolutamente di rilievo il valore monetario delle esportazioni del torinese. Ad un ammontare complessivo superiore a 15,5 miliardi di euro corrisponde una propensione all'export pari al 28,7%, risultato che è sensibilmente superiore a quello medio nazionale (circa 7 punti percentuali) ma in linea con il dato osservato per la regione e di poco superiore dell'area Nord Occidentale del Paese. L'impatto degli scambi commerciali si evidenzia oltremodo analizzando il dato relativo al tasso di apertura. Questo indice fa segnare un valore pari 49,3% contro il precedente 48,9%, di cinque punti percentuali sopra il dato italiano anche se di molto inferiore al dato della macro-ripartizione. Le importazioni muovono un mercato di 11,2 miliardi e la colloca al 3° posto e per quanto riguarda il saldo commerciale risulta positivo per 4,4 milioni (3° posto nazionale). **Nelle prime posizioni delle merci maggiormente esportate troviamo prodotti legati all'attività manifatturiera, in particolare rappresentati da mezzi di trasporto (40,7%), macchine ed app. meccanici (20,3%) e macchine elettriche (10,1%), più precisamente tra i primissimi 10 posti troviamo autoveicoli e parti ed accessori per questi, macchine per impiego generale e aeromobili spaziali, passando a prodotti in gomma. Anche il panorama delle importazioni risulta caratterizzato principalmente da mezzi di trasporto, prodotti legati all'attività manifatturiera, cui seguono metalli e prodotti in metallo e pasta-carta e carta-editoria.**



Il panorama dei principali mercati di sbocco delle esportazioni vede privilegiare l'Europa (80,9%); le prime quattro posizioni della relativa graduatoria sono infatti

occupate da paesi europei (Francia, Germania, Spagna e Regno Unito), mentre la quinta posizione della classifica è occupata dalla Polonia che ha scalzato gli Stati Uniti (in calo di quasi il 19% rispetto al 2003). Simile appare il panorama dei paesi dai quali Torino importa; l'unica differenza sostanziale risiede nel fatto che oltre agli stati dell'Unione Europea (78,2%) e agli Stati Uniti nelle prime posizioni della graduatoria si inseriscono anche Polonia (terzo) e Giappone (quinto).

*Tab. 11 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004*

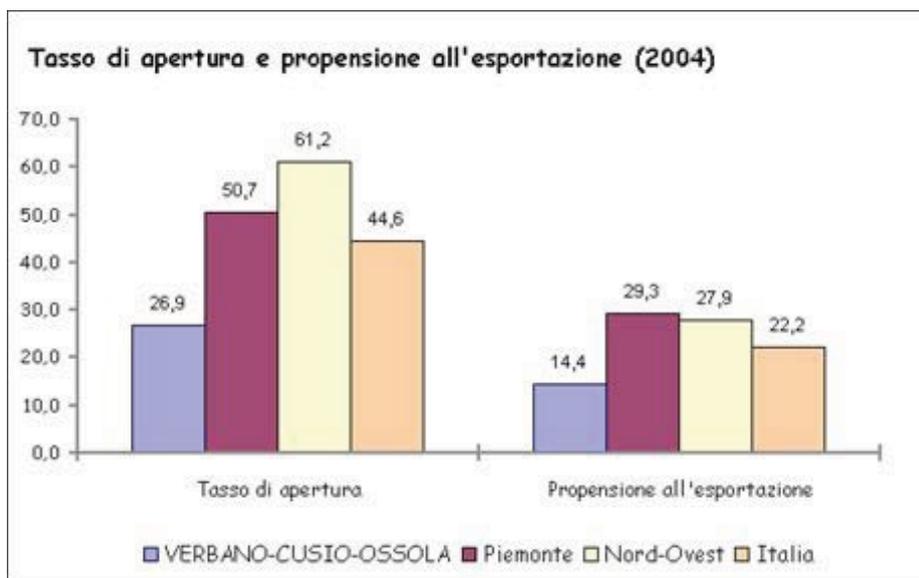
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Francia	2.264.158.019	20,16	-1,93
2 (2)	Germania	1.673.914.702	14,9	-14,38
3 (3)	Polonia	1.376.390.566	12,26	27,68
4 (7)	Turchia	496.162.670	4,42	13,3
5 (4)	Giappone	458.409.281	4,08	3,53
6 (5)	Spagna	443.126.159	3,95	-9,9
7 (6)	Regno Unito	426.218.013	3,8	4,26
8 (12)	Cina	412.963.760	3,68	-3,65
9 (9)	Stati Uniti d'America	388.398.202	3,46	-40,39
10 (10)	Paesi Bassi	383.514.949	3,41	-5,71

*Tab. 12 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Francia	2.787.588.689	17,81	-2,46
2 (2)	Germania	2.297.030.605	14,67	-3,15
3 (3)	Spagna	1.295.180.735	8,27	3,12
4 (4)	Regno Unito	1.190.796.698	7,61	-4,92
5 (6)	Polonia	830.742.459	5,31	2,91
6 (7)	Turchia	718.793.388	4,59	12,13
7 (5)	Stati Uniti d'America	701.915.131	4,48	-18,88
8 (8)	Svizzera	587.451.283	3,75	13,68
9 (9)	Belgio	388.285.639	2,48	-4,97
10 (11)	Austria	321.906.139	2,06	12,02

### Verbano-Cusio-Ossola

La provincia ha esportato nel 2004 merci per meno di 0,5 miliardi di euro complessivi, contribuendo alle esportazioni regionali per l'1,6%. I rapporti commerciali con l'estero della provincia permettono di rilevare un tasso di apertura pari a 26,9 (in aumento rispetto al dato precedente di quasi tre punti percentuali), il più basso che si rileva tra le province piemontesi e il 67-esimo tra tutte quelle italiane. Anche la propensione all'esportazione, 14,4 contro il precedente 13,9, fa registrare risultati inferiori rispetto sia al contesto nazionale, 22,2, che a quello piemontese, 29,3. **Nel panorama delle merci esportate prevalgono prodotti legati all'attività manifatturiera ed in particolare all'industria metallurgica (33%), mentre i prodotti importati sono principalmente legati al settore dei prodotti chimici (quasi 30%), della conservazione alimentare e dei metalli preziosi.**



I mercati di sbocco delle esportazioni sono principalmente europei (84,5%), tra i quali si inseriscono: Usa e Giappone; simile appare la situazione dei principali paesi importatori che risultano europei per oltre l'83,9% del valore delle merci importate cui si aggiungono ad un livello minore Brasile, Cina e Usa.

Tab. 13 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004

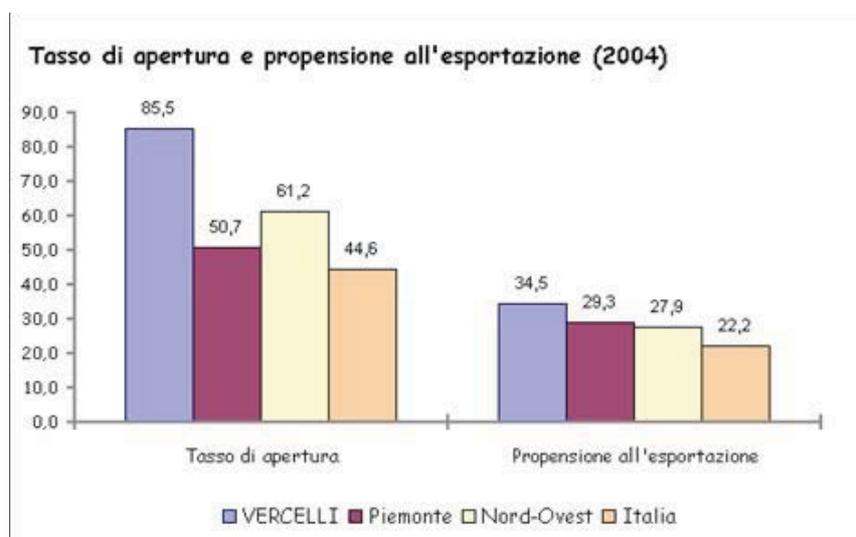
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (3)	Germania	86.023.984	20,31	324,76
2 (1)	Francia	66.293.109	15,65	-
3 (2)	Belgio	56.197.803	13,27	-72,4
4 (5)	Paesi Bassi	49.217.369	11,62	-70,39
5 (4)	Spagna	30.784.363	7,27	62,47
6 (9)	Cina	16.761.039	3,96	-58,57
7 (7)	Svizzera	15.852.711	3,74	52,14
8 (8)	Brasile	15.259.485	3,6	6.676,65
9 (6)	Regno Unito	9.592.257	2,26	-71,96
10 (10)	Stati Uniti d'America	7.194.194	1,7	-

*Tab. 14 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (2)	Francia	75.286.054	15,3	5,23
2 (1)	Germania	71.503.260	14,53	-4,22
3 (3)	Svizzera	69.736.579	14,18	23,72
4 (5)	Spagna	36.925.947	7,51	7,71
5 (6)	Austria	25.379.966	5,16	-2,86
6 (7)	Belgio	25.249.929	5,13	1,09
7 (4)	Regno Unito	24.737.006	5,03	-37,55
8 (8)	Stati Uniti d'America	20.961.757	4,26	-1,16
9 (10)	Giappone	14.884.483	3,03	25,95
10 (11)	Grecia	14.110.453	2,87	24,44

## Vercelli

Nel 2004 la provincia di Vercelli ha esportato merci per oltre 1,4 miliardi di euro, quasi il 5% del valore delle esportazioni della regione, cosa che ne fa la terzultima provincia in ambito regionale davanti ad Asti e Verbania. La propensione all'export è pari a 34,5% (in calo di 0,5 punti percentuale rispetto al precedente dato), valore superiore sia rispetto al dato nazionale (22,2%) che a quello dell'area nord occidentale (27,9%). Anche il tasso di apertura risulta particolarmente elevato: 85,5, in netto rialzo rispetto al precedente (80,3), contro il 44,6 dell'Italia ed il 50,7 del Piemonte. Da notare inoltre il saldo commerciale con l'estero che risulta negativo. Le importazioni assorbono una quota pari a 2,13 miliardi di euro che colloca la provincia al 35-esimo posto. **Nella graduatoria delle prime dieci merci esportate si evidenziano macchine e apparecchi meccanici con una quota totale del 25,8%, anche se troviamo un notevole impatto di prodotti dell'attività manifatturiera (macchine per la produzione di energia, tessuti, prodotti della macinazione ecc.). I mezzi di trasporto dominano la graduatoria delle importazioni con il 49%, importanti anche i prodotti legati all'industria dell'auto e delle macchine seguito da gomma e materie plastiche.**



Il 69% delle esportazioni sono dirette verso l'Europa e per circa il 51% verso l'Unione Europea a 15 paesi, infatti, fra i primi dieci paesi verso cui sono destinate le esportazioni vi sono maggiormente quelli europei, tra i quali si inseriscono Stati Uniti, Hong Kong e

Giappone. Variegato il panorama delle importazioni che vede nell'Europa l'attore principale con circa l'80% delle merci in valore la maggior parte da attribuire all'Unione Europea a 15 paesi; in particolare, nelle prime dieci posizioni si trovano molte nazioni europee, seguite da Cina, Thailandia, Giappone e Stati Uniti.

*Tab. 15 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004- 2003</b>
1 (1)	Francia	653.881.160	30,69	317,5
2 (2)	Germania	340.033.578	15,96	835,1
3 (4)	Spagna	315.370.679	14,8	-22,79
4 (8)	Paesi Bassi	119.905.184	5,63	-11,33
5 (10)	Cina	113.550.727	5,33	41,93
6 (6)	Tailandia	105.790.206	4,96	20,27
7 (5)	Giappone	85.522.933	4,01	56,82
8 (3)	Belgio	81.100.432	3,81	12,71
9 (9)	Stati Uniti d'America	55.149.998	2,59	2,3
10 (7)	Regno Unito	53.645.238	2,52	-13,54

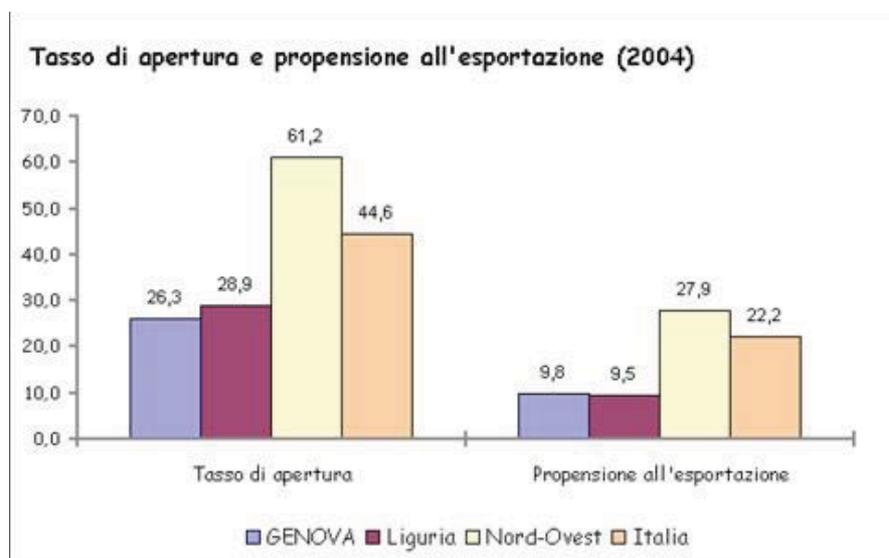
*Tab. 16 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004- 2003</b>
1 (1)	Francia	222.053.937	15,4	-5,18
2 (2)	Germania	178.480.067	12,38	-2,59
3 (3)	Stati Uniti d'America	169.809.253	11,78	31,31
4 (4)	Spagna	97.271.620	6,75	6,41
5 (6)	Svizzera	83.145.816	5,77	25,98
6 (5)	Regno Unito	76.641.549	5,32	5,13
7 (7)	Hong Kong	56.513.261	3,92	16,18
8 (10)	Belgio	55.565.832	3,85	49,05
9 (16)	Polonia	40.575.857	2,81	96,33
10 (8)	Giappone	38.516.743	2,67	-20,03

## SPECIFICHE PROVINCIALI: LA LIGURIA

### Genova

La provincia di Genova ha esportato nel 2004 merci per poco più di 2,036 miliardi di euro ed importato per un corrispettivo di poco superiore ai 3,4 miliardi di euro (per un saldo negativo di 1.379 milioni di euro). In termini relativi, il rapporto fra esportazioni e valore aggiunto (la cosiddetta propensione all'esportazione) fa registrare un valore (9,8%) molto basso sia rispetto al totale nazionale che a quello dell'Italia nord occidentale, e tale da collocare Genova tra le ultime posizioni della graduatoria relativa a tutte le province dell'Italia Settentrionale. Anche il tasso di apertura (che è una misura che tiene conto anche delle importazioni) fa registrare un valore molto basso (26,3%) e nel confronto con le altre realtà nazionali emergono le stesse considerazioni fatte per la propensione all'esportazione. **Andando ad esaminare i capitoli merceologici maggiormente oggetto di transazioni internazionali, troviamo, dal punto di vista delle esportazioni, al comando macchine per la produzione di energia meccanica seguite da ferro, ghisa e acciaio. Discretamente esportati anche i prodotti legati al settore delle macchine elettriche, in particolare motori e generatori e apparecchi trasmettenti. Dal punto di vista delle importazioni, in testa alla graduatoria troviamo i prodotti petroliferi, in particolare petrolio greggio e gas naturale. Un capitolo particolarmente significativo è poi quello dei prodotti dell'industria alimentare. Da notare infine che, entro le prime dieci posizioni, si collocano prodotti come apparecchi medico chirurgici e minerali di ferro che trovano a Genova l'unico mercato significativo del Nord-Ovest.**



Sul fronte dei paesi maggiormente oggetto di scambi troviamo in testa alla graduatoria delle esportazioni Iran, Francia e Germania. I principali mercati di sbocco delle esportazioni sono peraltro piuttosto distribuiti nei vari continenti. La graduatoria dei principali paesi da cui si importa è guidata dalla Cina, seguita da Germania e Francia.

Tab. 17 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004

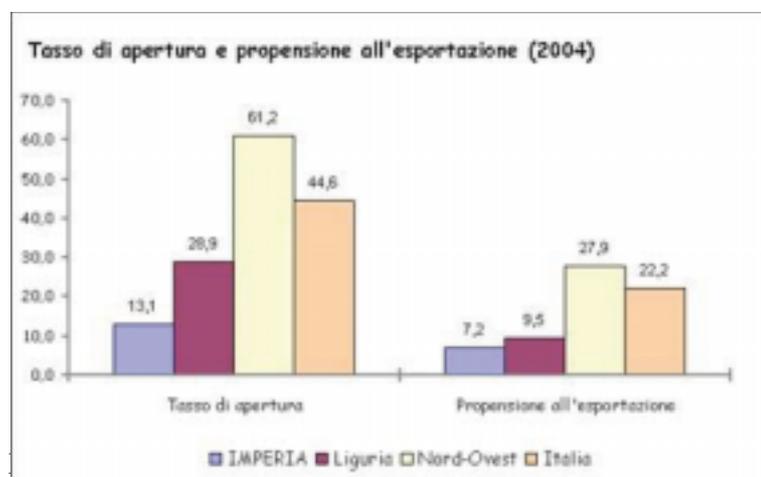
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (4)	Cina	345.310.926	10,11	-13,46
2 (2)	Germania	305.106.566	8,93	-15,37
3 (3)	Francia	300.408.968	8,79	303,98
4 (7)	Paesi Bassi	190.710.909	5,58	-22,61
5 (8)	Spagna	187.879.060	5,5	7,59
6 (5)	Stati Uniti d'America	187.877.102	5,5	23,28
7 (6)	Svizzera	178.509.090	5,23	-18,53
8 (10)	Iran	140.044.546	4,1	319,38
9 (12)	Camerun	123.905.169	3,63	53,39
10 (9)	Regno Unito	115.060.050	3,37	-8,04

Tab. 18 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (2)	Iran	244.401.588	12	17,43
2 (1)	Francia	217.442.843	10,68	2,86
3 (3)	Germania	195.547.325	9,6	7,62
4 (6)	Stati Uniti d'America	137.522.560	6,75	23,2
5 (5)	Spagna	117.457.351	5,77	-1,45
6 (11)	Provviste di bordo extra	66.792.590	3,28	37,07
7 (7)	Regno Unito	65.161.515	3,2	7,52
8 (9)	Svizzera	52.822.737	2,59	1,38
9 (10)	Turchia	48.984.756	2,41	-3,81
10 (170)	Isole Marshall	40.534.307	1,99	553.723,02

## Imperia

La provincia nel 2004 ha esportato merci per un valore complessivo di circa 371 milioni di euro (di cui circa il 74% commerciati con l'Europa, mentre l'ammontare delle importazioni si è assestata intorno quota 309 milioni di euro (il 79% provenienti dall'Europa ed l'8% dall'America). Anche in questo caso la reale situazione si percepisce meglio con l'utilizzo di appositi indicatori quali la propensione all'esportazione ed il tasso di apertura al commercio internazionale. Questi indici fanno segnare valori rispettivamente pari a 7,2 e 13,1, che oltre ad essere largamente più bassi della media nazionale si caratterizzano per occupare entrambi l'ultimo posto nelle relative graduatorie riferite al Nord - Ovest. **La distribuzione delle merci maggiormente esportate vede prevalere in modo piuttosto netto i prodotti legati all'agricoltura. Ai primi posti troviamo agricoltura ed orticoltura e silvicoltura, che assorbono circa il 35% (contro un dato a livello nazionale dell'1,6% e per il solo Nord - Ovest dello 0,7%).** Nei primi dieci posti sono presenti con tre voci anche prodotti legati all'industria alimentare. Da notare che i prodotti legati alla silvicoltura, si collocano nelle prime dieci posizioni delle merci principalmente esportate solamente per ciò che concerne la provincia in questione. Il panorama delle importazioni si presenta complessivamente simile, anche se nella prima posizione troviamo i mezzi di trasporto e dalle prime dieci posizioni manca la silvicoltura. Molto elevata è ancora la quota di prodotti agricoli importati stabilitasi sul 18,5% del totale delle importazioni, contro una quota a livello nazionale appena del 3,3% e del solo Nord - Ovest del 2,6%.



Il panorama dei

al comando

Francia e Germania sul fronte delle esportazioni e ancora Francia, e la Spagna, per

quanto riguarda le importazioni, in graduatorie ove la componente europea è predominante. Solo gli Stati Uniti ed in parte il Giappone riescono a collocarsi entro le prime dieci posizioni della classifica.

*Tab. 19 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004*

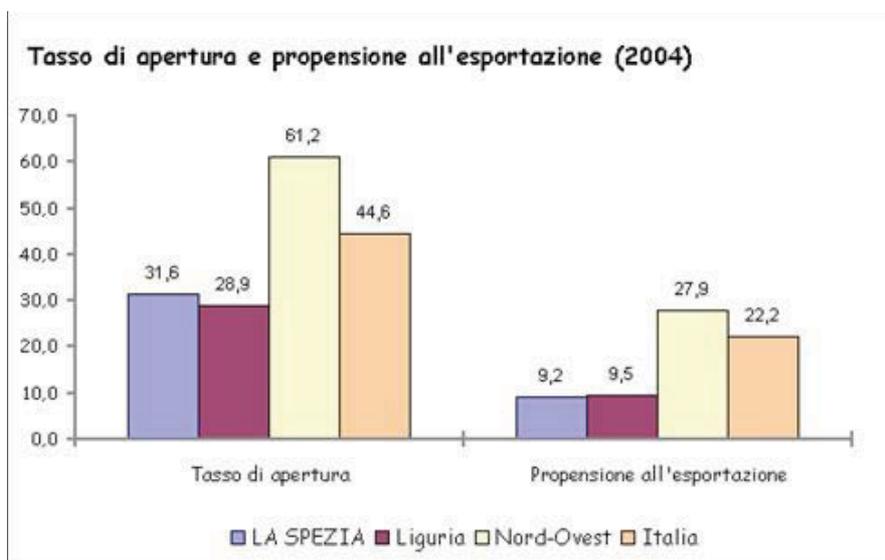
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004- 2003</b>
1 (1)	Francia	71.178.804	23,06	30,06
2 (2)	Spagna	64.256.216	20,82	56,97
3 (3)	Paesi Bassi	33.695.400	10,92	6,06
4 (6)	Regno Unito	26.295.650	8,52	3.115,86
5 (7)	Stati Uniti d'America	24.329.596	7,88	57,79
6 (69)	San Vincenzo	16.500.000	5,35	-49,8
7 (4)	Grecia	14.981.061	4,85	-4,51
8 (5)	Germania	12.061.167	3,91	-30,91
9 (11)	Cina	6.746.355	2,19	44,34
10 (8)	Belgio	5.747.013	1,86	9,55

*Tab. 20 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004- 2003</b>
1 (1)	Francia	84.315.754	22,72	-18,39
2 (2)	Germania	63.915.331	17,22	-6,57
3 (3)	Paesi Bassi	34.367.456	9,26	10,28
4 (106)	Isole Cayman	28.744.430	7,75	-
5 (4)	Svizzera	24.615.871	6,63	36,5
6 (6)	Stati Uniti d'America	14.651.216	3,95	4,07
7 (7)	Regno Unito	12.163.816	3,28	-8,04
8 (5)	Giappone	10.583.633	2,85	-30,64
9 (106)	San Vincenzo	10.075.814	2,72	-
10 (8)	Spagna	9.271.989	2,5	-14,62

## La Spezia

L'economia spezzina ha esportato nel 2004 merci per 458 milioni di euro ed importato per 1.120 milioni di euro (determinando, così, un saldo negativo di circa 662 milioni di euro). Il peso delle esportazioni sul totale del PIL prodotto dall'economia provinciale è pari appena al 9,2% e costituisce il livello più basso di tutto il Nord Italia dopo quello fatto registrare dalla corregionale Imperia. La parte di gran lunga più consistente degli scambi con l'estero è, come si è visto, quella relativa alle importazioni; per rendersi conto del peso di questo aggregato, basta considerare il livello del cosiddetto tasso di apertura. L'indicatore in questione si attesta a quota 31,6%, un valore che pur essendo decisamente inferiore a quello nazionale e a quello del Nord – Ovest si mantiene su posizioni di classifica decisamente più elevate rispetto alla propensione all'esportazione. **La classifica delle merci maggiormente oggetto delle transazioni in uscita è capeggiata dalle voci armi e munizioni e piastrelle e lastre in ceramica. Le due voci succitate rientrano all'interno di due ampie categorie (rispettivamente, fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici e minerali non metalliferi) che presentano ben sette voci nelle prime dieci posizioni. Il capitolo delle merci importate è largamente dominato dalla voce petrolio, greggio e gas naturale. Da notare tra le prime dieci posizioni la presenza dell'antracite che si colloca nei primi dieci posti solo a La Spezia e a Savona nell'ambito del Nord-Ovest.**



Per quanto riguarda i principali mercati di sbocco delle esportazioni il ruolo guida spetta alla Francia che precede Regno Unito e Germania. Variegato il panorama delle aree da cui provengono le importazioni più rilevanti. La prima posizione è occupata dalla Cina, con un forte avvicendamento nella graduatoria 2004 rispetto a quella del 2003.

*Tab. 21 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004*

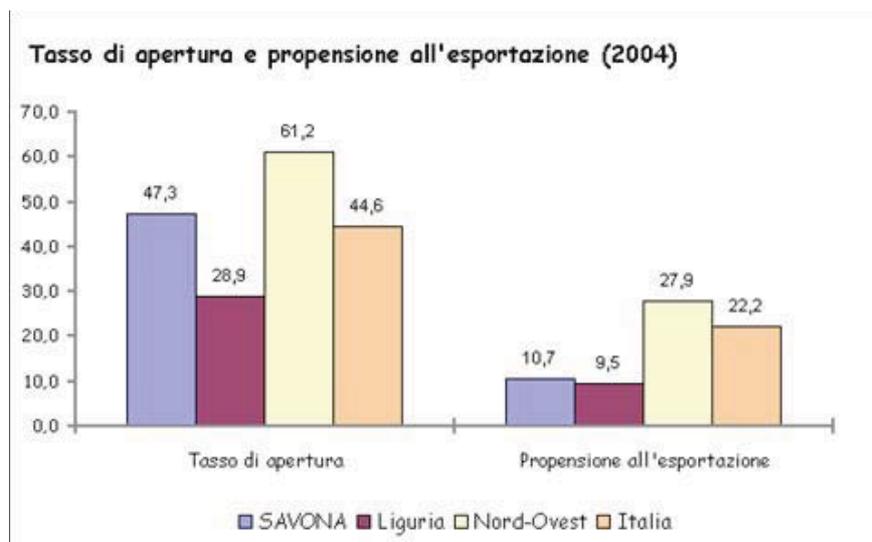
<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (2)	Cina	272.284.352	24,31	28,98
2 (3)	Germania	94.463.804	8,43	106,94
3 (4)	Stati Uniti d'America	83.891.533	7,49	61,11
4 (1)	Algeria	64.207.071	5,73	-
5 (12)	Colombia	63.217.233	5,64	2,27
6 (17)	Spagna	38.488.169	3,44	-41,26
7 (10)	Francia	36.141.340	3,23	34,2
8 (15)	Taiwan	32.033.134	2,86	-4,92
9 (9)	Giappone	31.354.931	2,8	-22,58
10 (6)	Libia	28.856.479	2,58	13,26

*Tab. 22 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Francia	77.492.290	16,91	12,63
2 (5)	Regno Unito	50.051.599	10,92	117,21
3 (2)	Germania	32.903.136	7,18	-40,05
4 (4)	Stati Uniti d'America	32.606.424	7,12	28,63
5 (44)	Repubblica Sudafricana	23.327.659	5,09	1.579,58
6 (6)	Provviste di bordo extra	21.849.559	4,77	25,93
7 (3)	Algeria	15.650.430	3,42	-58,79
8 (8)	Turchia	13.138.456	2,87	15,96
9 (9)	India	12.096.913	2,64	11,07
10 (14)	Spagna	11.331.807	2,47	47,65

## Savona

L'economia savonese ha esportato nel 2004 merci per circa 714 milioni di euro, di cui oltre l'84% verso il mercato europeo, il 4,6% verso il continente americano (soprattutto l'America Settentrionale) ed il 4,6% esportato in Asia. In termini relativi la propensione all'export è stata pari al 10,7%, valore decisamente al di sotto della media nazionale ed anche, in misura maggiore, di quella del Nord – Ovest nel suo insieme. C'è però da dire che è tutto il complesso dei rapporti con l'estero, così come evidenziato dal tasso di apertura (47,3%), ad essere piuttosto modesto se letto nel confronto con il contesto nazionale (di cui comunque è superiore) e soprattutto dell'Italia nord occidentale. L'intensità dei rapporti è decisamente migliore se confrontata con le medie delle altre tre province della Liguria, area tra le meno dinamiche del Paese. **Tra le merci esportate troviamo di gran lunga in testa alla classifica la voce altri prodotti chimici al cui interno sono compresi tutti quei prodotti che non sono farmaci, saponi, pitture. Le importazioni registrate sono state di poco superiori ai 2.400 milioni di euro, di cui circa il 38% provenienti dall' Africa, il 31,2% dai Paesi dell'Unione Europea e il 10,4% dall'Asia, determinando un saldo negativo di circa 1.700 milioni di euro. Tra i prodotti principalmente importati la parte prevalente è assorbita dalla voce Petrolio, greggio e gas naturale. Da notare anche il notevole peso assunto dalle importazioni di antracite.**



Il principale mercato di sbocco delle esportazioni è costituito dalla Francia e capeggia una classifica in cui soltanto gli Stati Uniti riescono ad incunearsi nelle prime dieci

piazze, altrimenti occupate solo da paesi europei. La graduatoria dei paesi da cui si importa vede collocarsi ai primi posti Algeria, Nigeria e Russia.

*Tab. 23 – I primi 10 mercati di provenienza per le importazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI DA CUI SI IMPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Importazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (4)	Algeria	425.982.223	17,51	-16,67
2 (1)	Nigeria	262.436.180	10,79	34,53
3 (7)	Russia	226.609.660	9,32	-19,94
4 (6)	Libia	177.500.177	7,3	-12,5
5 (2)	Francia	167.379.706	6,88	66,98
6 (3)	Germania	166.673.095	6,85	229,92
7 (15)	Tunisia	108.431.858	4,46	-39,95
8 (5)	Norvegia	107.420.465	4,42	-25,33
9 (13)	Siria	90.961.545	3,74	404,76
10 (12)	Iran	71.929.164	2,96	-51,21

*Tab. 24 – I primi 10 mercati di sbocco per le esportazioni. Variazione anni 2003/2004*

<b>PAESI VERSO CUI SI ESPORTA (in Euro)</b>				
<b>Graduatoria 2004 (2003)</b>	<b>Paese</b>	<b>Esportazioni 2004 in Euro</b>	<b>% su totale provincia</b>	<b>Var% 2004-2003</b>
1 (1)	Francia	183.912.649	25,76	11,41
2 (2)	Germania	106.737.198	14,95	-2,36
3 (3)	Spagna	64.799.712	9,07	-3,02
4 (4)	Regno Unito	53.263.190	7,46	1,32
5 (5)	Paesi Bassi	37.149.412	5,2	-21,25
6 (6)	Stati Uniti d'America	29.809.547	4,17	-31,11
7 (7)	Belgio	25.826.739	3,62	36,26
8 (8)	Svizzera	15.114.590	2,12	10,24
9 (10)	Svezia	14.856.004	2,08	24,37
10 (9)	Austria	14.573.945	2,04	15,68

**1.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ECONOMICI E SOCIALI NELLA  
CONFIGURAZIONE DEL FUTURO SISTEMA  
PORTO GENOVA – RETROPORTO DI ALESSANDRIA**

### 1.3.1 INTRODUZIONE

L'analisi dei benefici indotti da un intervento sul sistema di trasporto è necessaria per valutare un investimento dal punto di vista della collettività e, quindi, di verificarne l'opportunità di realizzazione attraverso una valutazione che contrapponga non solo le variabili economiche (costi e ricavi), ma anche quelle sociali, ambientali, istituzionali e comunque diverse da esse; questo consentirà di introdurre nella strutturazione e nella selezione di un progetto di investimento anche altri elementi che di solito sfuggono al semplice calcolo economico, ma che pure appaiono rilevanti (e spesso essenziali) ai fini del buon esito dell'iniziativa progettata.

I costi e i benefici possono essere espressi in denaro, tempo, salute e perdita di un'opportunità.

In questo senso, i costi e i benefici sono in relazione specialmente nel senso che il costo può essere inteso come una revisione di un beneficio e viceversa.

La valutazione dei benefici è stata effettuata tramite il confronto delle prestazioni del sistema di trasporto nella situazione con intervento rispetto alla situazione senza intervento.

Elemento essenziale per la valutazione della fattibilità di un sistema di trasporto è la domanda che il sistema è chiamato a servire all'anno della sua messa in esercizio.

La conoscenza della domanda all'anno di messa in esercizio degli interventi progettati presuppone:

La conoscenza della domanda nella situazione attuale;

Le previsioni dello sviluppo socio-economico, territoriale e demografico della zona interessata;

Sistema di modelli, calibrati, che consenta di mettere in relazione lo sviluppo socio-economico e le attività sul territorio con la domanda di trasporto e simularne le prestazioni.

Nel caso specifico è necessario tener conto di almeno due componendi di domanda:

La domanda di scambio indotta dall'assetto dei servizi e delle strutture logistiche e dall'impianto futuro previsto per il sistema di trasporto;

La domanda locale attuale e futura.

Le componenti di domanda che saranno considerate sono:

La domanda merci su strada

La domanda merci ferroviario

La domanda merci marittimo

Le prestazioni del sistema dei trasporti nelle diverse ipotesi sono state valutate per mezzo di simulazioni della mobilità passeggeri nell'area di studio e nelle sue relazioni: con il resto della regione, a livello nazionale ed a livello internazionale.

A tale scopo è stato utilizzato, calibrato e validato un sistema di modelli di trasporto che consente di:

analizzare la situazione esistente della domanda, dell'offerta e delle prestazioni del sistema dei trasporti, per quanto concerne tutti i modi considerati;

prevedere la domanda di mobilità in relazione a preassegnati scenari di evoluzione socio-economica e territoriale ed a preassegnate configurazioni di offerta del sistema dei trasporti;

simulare le scelte dei percorsi e dei servizi di trasporto pubblico (qui e di seguito con il termine di trasporto pubblico si intendono i modi ferrovia, bus di linea) da parte dell'utente;

valutare le prestazioni delle reti di trasporto in relazione a tali scenari;

valutare gli impatti, sia inquinamento, consumo energetico, sicurezza, incidentalità, etc.

La metodologia presuppone quindi la realizzazione di modelli di simulazione del trasporto passeggeri e merci composto da:

un modello di offerta che simula gli assetti rilevanti del funzionamento delle reti di trasporto e dei servizi offerti;

un modello di domanda, che consente di stimare la domanda di trasporto con le relative caratteristiche (livello e distribuzione per motivo, destinazione, modo di trasporto) in funzione di un definito assetto del territorio e della offerta di trasporto;

un modello di interazione domanda-offerta che simula il modo con cui la domanda utilizza il sistema di offerta e determina flussi, tempi, costi, criticità sugli archi ed altre variabili rilevanti per la fase di valutazione;

una serie di funzioni di prestazione e di impatti per la valutazione del funzionamento del sistema e degli impatti esterni quali consumi, inquinamento atmosferico e acustico, sicurezza, incidentalità.

### 1.3.2 IL SISTEMA DI MODELLI

Per il trasporto passeggeri e merci di media lunga distanza sono stati utilizzati i modelli di simulazione del sistema di trasporto a livello nazionale, disponibili presso il CSST, messi a punto e calibrati in precedenti studi e ricerche e studi di fattibilità).

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche del sistema di modelli passeggeri e merci.

Il sistema di modelli non è stato applicato nella sua completezza bensì l'applicazione ha riguardato l'area di interesse del progetto.

Inoltre i modi di trasporto considerati nello studio sono stati:

ferrovia

strada.

#### 1.3.2.1 LE CARATTERISTICHE FUNZIONALI E LA STRUTTURA DEL SISTEMA DI MODELLI

Il sistema di modelli utilizzato dispone delle seguenti funzioni:

l'analisi della situazione esistente della domanda, dell'offerta e delle prestazioni del sistema dei trasporti, per quanto concerne tutti i modi considerati;

la previsione della domanda di mobilità in relazione a preassegnati scenari di evoluzione socio-economica e territoriale ed a preassegnate configurazioni di offerta del sistema dei trasporti;

le scelte dei percorsi e dei servizi di trasporto ferroviario da parte dell'utente;

la valutazione delle prestazioni delle reti di trasporto in corrispondenza di tali scenari.

L'esame di tutti gli elementi che influenzano il sistema potrà permettere di valutare gli effetti di strategie alternative sia sulla domanda relativa ad un modo specifico, sia su quella concernente modi concorrenti. Analogamente sono valutate le strategie per interventi di riordino, infrastrutturali o di potenziamento dell'offerta, nonché di tipo tariffario.

Nel seguito sono descritti in modo schematico i principali ambiti di utilizzazione:

interventi infrastrutturali: la pianificazione a livello strategico o tattico prevede e valuta il sistema di trasporto con riferimento ad un periodo temporale di diversi anni; durante questo intervallo di tempo sono possibili realizzazioni di opere infrastrutturali di ampio respiro, quali nuovi collegamenti stradali, nuovi sistemi ferroviari, nuove infrastrutture nodali. La simulazione degli effetti di questi interventi e la valutazione delle realizzazioni più proficue e maggiormente efficaci è alla base dello studio di pianificazione;

gestione della domanda: la gestione della domanda, uno degli obiettivi oggi più discussi nella pianificazione dei trasporti, può essere attuata con il "road pricing", le modifiche tariffarie di trasporto pubblico e con i sistemi di informazione all'utenza; tali politiche possono essere simulate e valutate;

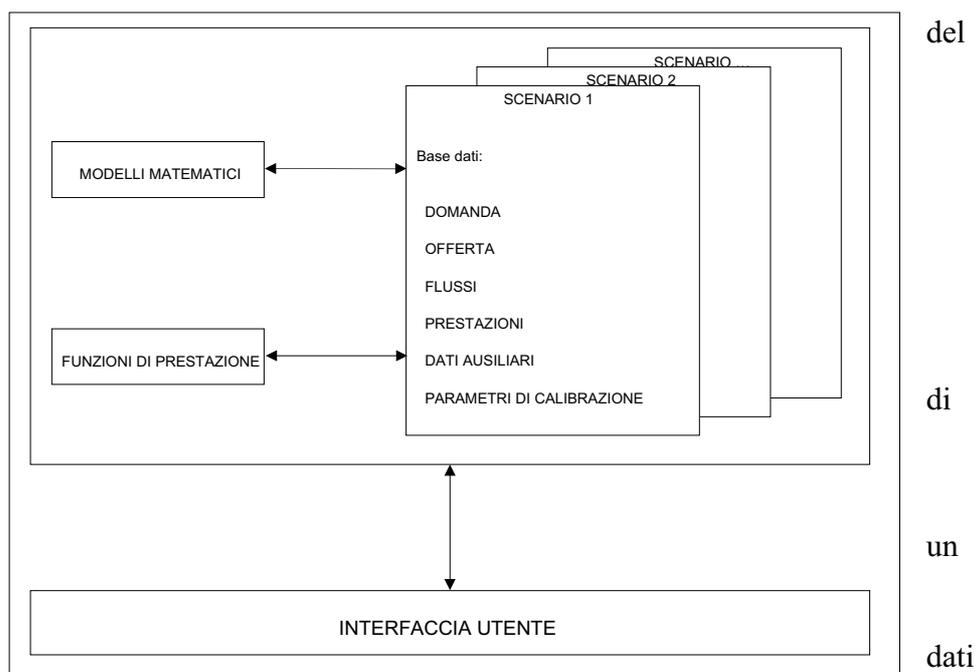
regolamentazione ed organizzazione del trasporto: migliorare il servizio non significa necessariamente costruire infrastrutture, a volte è sufficiente riorganizzare il sistema esistente. Quando i tempi di realizzazione sono contenuti, questa è l'unica strada da percorrere. In ogni caso, è d'uopo accompagnare le realizzazioni con una

riorganizzazione dell'esistente attraverso una più moderna regolamentazione del sistema;  
riorganizzazione del servizio del trasporto: le variazioni alla gestione del trasporto, quali la introduzione di nuovi servizi, le modifiche al percorso, alle frequenze dei mezzi in linea, alla capacità dei mezzi ed al sistema tariffario possono essere preventivamente valutati con riferimento alla qualità ed all'efficienza del servizio;  
analisi della struttura della domanda e delle sue variazioni: la domanda di mobilità varia durante gli anni per effetto della rilocalizzazione o nuova realizzazione di insediamenti produttivi e/o abitativi, alle modifiche dei tassi di mobilità e di motorizzazione, ecc. Inoltre, all'interno di una stessa giornata, la struttura della domanda di viabilità varia notevolmente: si pensi al ribaltamento della domanda fra il mattino e la sera, ai differenti motivi di spostamento nelle diverse ore della giornata (principalmente spostamenti sistematici al mattino, spostamenti per affari nelle ore seguenti, ecc.). E' necessario quindi quantificare il flusso di domanda disaggregata per ogni zona e per ogni modo di trasporto;  
variazioni degli effetti sugli utenti del sistema di trasporto: vengono considerate le modifiche ai costi di viaggio in termini di tempo, di costo monetario, di affidabilità e soprattutto della percezione da parte dell'utenza di questi valori;  
variazioni di effetti esterni al sistema di trasporto: ci si riferisce a tutte le componenti esterne connesse con il sistema dei trasporti, quali il consumo di carburante, l'inquinamento acustico e quello atmosferico, ecc. Le modifiche tecnologiche ai mezzi e le variazioni alle normative vincolanti, ad esempio, sono fattori non trascurabili durante il processo di pianificazione.

La struttura del sistema sarà costituita da più moduli interagenti fra loro. Ossia da un insieme di base dati e modelli per la simulazione del sistema di trasporti corredato da software di gestione che, con l'uso della grafica interattiva, facilita l'interazione dell'utente con il sistema (Figura 1).

Figura 1 -  
Struttura sistema

La presenza un'unica base dati comune permette veloce e preciso scambio di fra i vari



moduli. In questo modo è possibile allargare a più ambiti uno studio nato in relazione ad un unico contesto.

Le interazioni fra i vari moduli sono mantenute a livello della base dati: i risultati di un modulo diventano i dati di ingresso del modulo successivo. Una maggior chiarificazione delle interazioni fra i vari moduli si avrà analizzando le loro specifiche caratteristiche. Un ruolo importante è rivestito dal software di gestione che consente le comunicazioni fra l'operatore ed il sistema di modelli. Esso gestisce la scelta dei dati di ingresso, le scelte fra le varie funzioni e la presentazione dei risultati delle elaborazioni effettuate. Schematicamente i tre elementi del sistema sono: la base dati, i modelli e le funzioni, l'interfaccia grafico-interattiva.

#### **1.3.2.1.1 La base dati**

Contiene tutti i dati che descrivono il sistema dei trasporti; in particolare possono essere individuate le seguenti sezioni principali:

Dati socio – economici;  
Offerta;  
Domanda;  
Prestazioni del sistema.

##### Dati socio-economici

I dati socio – economici, riferiti a ciascuna zona in cui viene suddivisa l'area di studio, fanno riferimento a: popolazione, famiglie, occupati, attivi e addetti (per settore di attività economica), posti scuola (per tipo), dotazione automobilistica, studenti residenti (per età), e comunque tutte le variabili necessarie alla utilizzazione dei modelli di previsione;

##### Offerta

La rete stradale è stata descritta attraverso:  
caratteristiche topologiche dei nodi: codice nodo, tipo nodo, coordinate nodo;  
caratteristiche fisiche delle tratte di strada comprese tra due nodi;  
eventuale pedaggio;

I servizi ferroviari sono stati descritti in termini di:

percorsi (sequenza progressiva dei nodi),  
fermate,  
tempi di viaggio tra fermate successive,  
frequenza giornaliera,  
sistema tariffario.

##### Domanda

Si distinguono matrici O/D per motivo o merceologia e per mezzo utilizzato.

##### Prestazioni del sistema

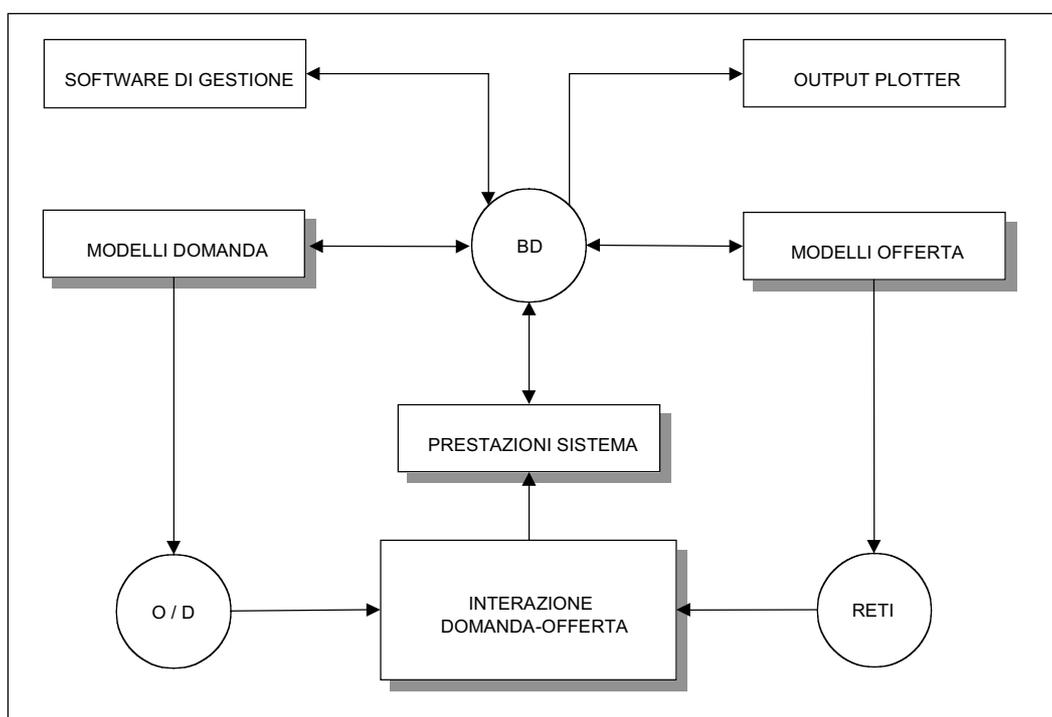
Per quanto riguarda le prestazioni del sistema, si possono definire:  
prestazioni in relazione all'utenza (per tutta l'area, per zona di origine a tutte le altre, per zona di destinazione da tutte le altre, per coppia origine-destinazione):  
tempo di viaggio e velocità media per i veicoli;

costo monetario per i veicoli (costo operativo, pedaggio);  
tempo di viaggio su trasporto ferroviario (distinto in: accesso, egresso, attesa, tempo a bordo, trasbordo);  
prestazioni in relazione agli operatori  
capacità offerta per arco;  
grado di saturazione;  
velocità media di percorrenza per arco e per rete;  
veicoli x km;  
veicoli x ora;  
frequenza e capacità offerta per linea e per direttrice di trasporto pubblico;  
grado di riempimento per direttrice;  
veicoli x km, posti x km per linea e per rete;

### 1.3.2.1.2 I modelli e le funzioni

Per la simulazione del funzionamento del sistema di trasporto sarà improntato un sistema di modelli matematici, composto da (Figura 2):  
un modello di offerta che simula gli assetti rilevanti del funzionamento del servizio relativo alla rete di trasporto;  
un modello di domanda, che consente di stimare la domanda di trasporto con le relative caratteristiche (livello e distribuzione per motivo o per merceologia, destinazione, modo di trasporto) in funzione di un definito assetto del territorio e del servizio di trasporto offerto;  
un modello di interazione domanda-offerta che simula il modo con cui la domanda utilizza il sistema di offerta e determina flussi, tempi, costi sugli archi ed altre variabili rilevanti per la fase di valutazione;  
una serie di funzioni di prestazione per la valutazione del funzionamento del sistema.

Figura 2 - Il sistema Dati - Modelli



### **1.3.2.1.3 Interfaccia grafico-interattiva**

Un discorso particolare riveste l'operazione di interazione tra uomo e macchina che, per la complessità del sistema, diventa uno strumento di cruciale importanza. La generazione di un ambiente grafico interattivo è stata la risposta a questa esigenza. Tutte le operazioni effettuate dall'operatore, dalla gestione dei dati in ingresso alla loro verifica di congruità, alle attivazioni delle simulazioni e infine alla presentazione dei risultati sono gestite attraverso un dialogo che si avvale della rappresentazione grafica per la rappresentazione dei risultati intermedi e finali su un'opportuna base cartografica. Ne segue una facile ed immediata lettura dei risultati con l'evidenziazione diretta dei diversi indicatori del sistema.

Il dialogo dell'operatore con il DSS sarà mediato dall'utilizzo della grafica interattiva che semplifica tutte le operazioni di interazione dall'immissione dei dati, alla gestione delle procedure fino alla rappresentazione su base topografica dei risultati.

### **1.3.2.2 CARATTERISTICHE DEL DSS NAZIONALE**

Di seguito viene fornita una breve descrizione dell'insieme dei modelli relativi alla domanda passeggeri e merci messi a punto in precedenti ricerche e che, opportunamente adeguati, sono stati utilizzati nel presente studio per la previsione della stima di domanda, per le valutazioni delle prestazioni del sistema di trasporto e il calcolo degli impatti.

Nell'Appendice a fine documento, invece, viene fornita una descrizione più tecnica dei modelli di domanda e di assegnazione utilizzati.

Nella Figura 3, nella pagina successiva, è riportata la struttura delle procedure di simulazione così come sono state applicate a questo studio.

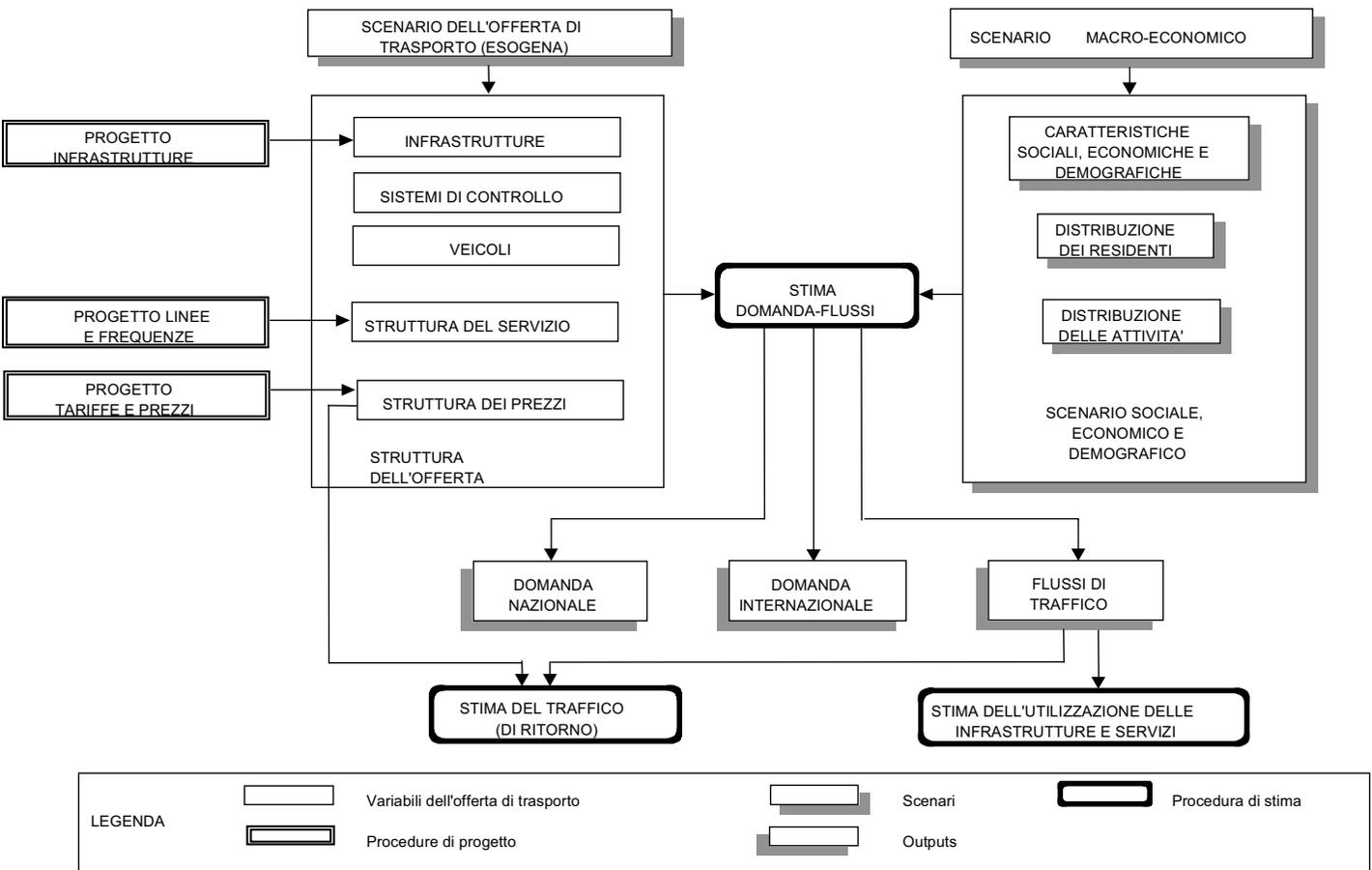


Figura 3 - Struttura delle procedure di simulazione

### 1.3.2.2.1. La zonizzazione

La zonizzazione del territorio nazionale (vedi Figura 4) è stata calibrata sui grafi predisposti per le simulazioni e in relazione alle specifiche esigenze di questo studio. Più precisamente la base dati è stata costruita su una zonizzazione nazionale che fa riferimento ad una disaggregazione a livello provinciale su tutto il territorio nazionale. Per la parte internazionale la zonizzazione fa riferimento al paese di origine e destinazione della merce.

Figura 4 - La zonizzazione



### 1.3.2.2.2. Offerta di trasporto attuale - rete di trasporto e grafo plurimodale

Di seguito si riportano le caratteristiche delle infrastrutture e dei servizi disponibili nella base dati che, come detto, costituiscono il punto di partenza per la ricostruzione della offerta attuale successivamente integrati e dettagliati per le specifiche esigenze di questo studio nell'area di interesse.

La rete ed il grafo stradale di riferimento

La rete stradale di riferimento è implementata nelle sue caratteristiche di base, infrastrutturali e di livello di servizio. Il grafo della rete risulta estremamente dettagliato. Come si può osservare nella Tabella 1 si tratta di un grafo composto da oltre 4300 archi (a cui vanno aggiunti gli oltre 800 archi connettori, archi "fittizzi" che collegano i centroidi di zona con la rete stradale vera e propria) per una estensione complessiva di quasi 68.000 km di rete (bidirezionale). Nella tabella suddetta si riporta il numero di archi per ogni tipologia e l'estensione complessiva in chilometri degli stessi.

In Figura 5 è riportata la rappresentazione su GIS del grafo della rete multimodale con l'indicazione dei principali "terminal" presenti nell'area di studio. Come si può osservare la rete copre tutto il territorio nazionale per consentire la corretta modellizzazione delle dinamiche del trasporto.

La figura 6, invece, riporta la rappresentazione, sempre su GIS, del grafo riferita all'area di studio.

Tabella 1 - Elenco delle tipologie di archi, del numero di archi e della lunghezza complessiva per ogni tipo di arco.

TIPO ARCO	N° archi	Lunghezza
<b>S</b> - arco stradale	2.462	51.899
<b>A</b> - arco autostradale	790	13.516
<b>B</b> - barriera autostradale	142	14
<b>U</b> - arco urbano	180	971
<b>CA</b> - coll. strada autostrada	428	709
<b>CP</b> - arco accesso porto	66	342
<b>CR</b> - arco accesso aeroporto	62	201
<b>CI</b> - arco accesso interporto	58	143
<b>P</b> - arco interno al porto	66	66
<b>R</b> - arco interno all'aeroporto	62	62
<b>I</b> - arco interno all'interporto	56	56
<b>TOTALE</b>	4.372	67.981

Figura 5 - Rappresentazione su GIS del grafo della rete multimodale

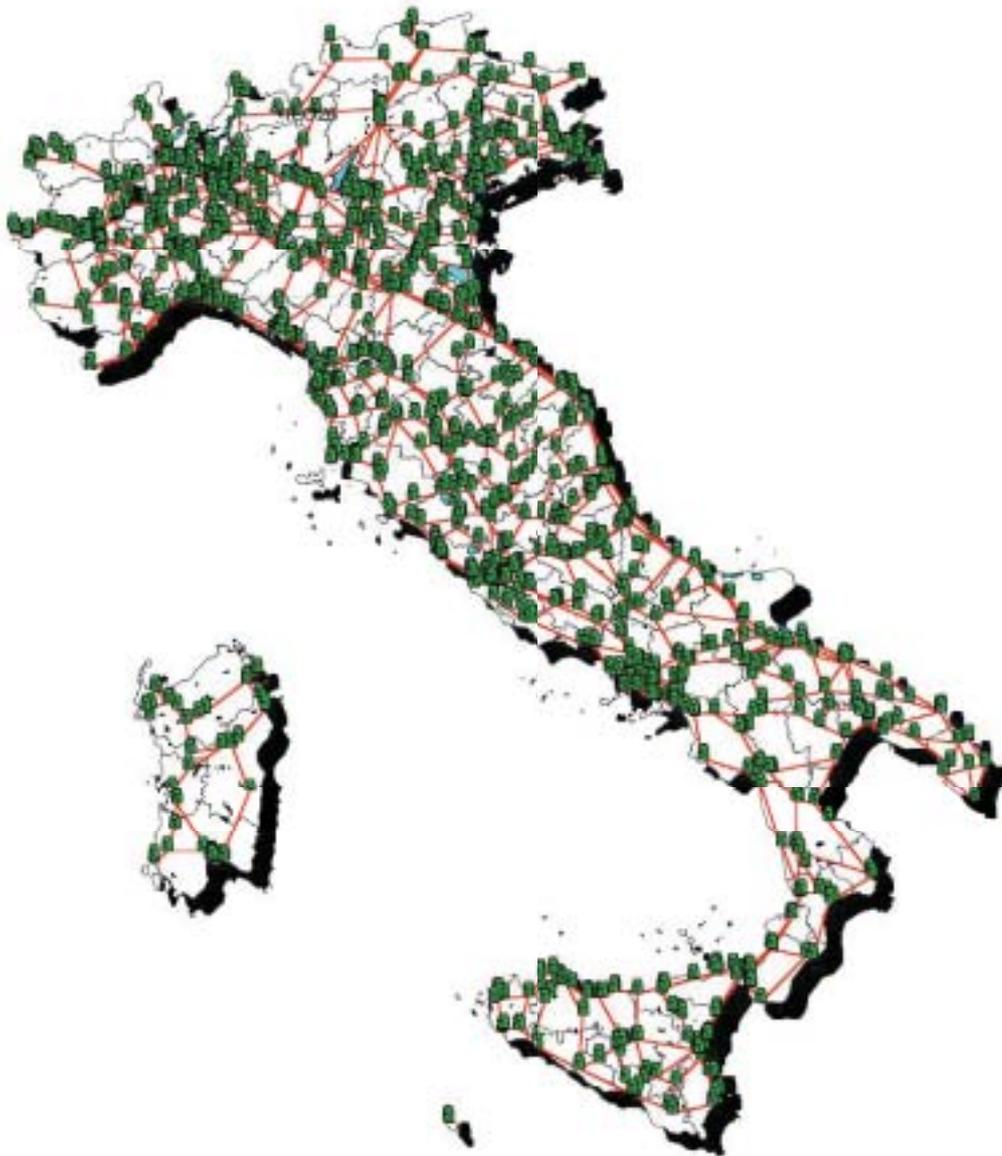
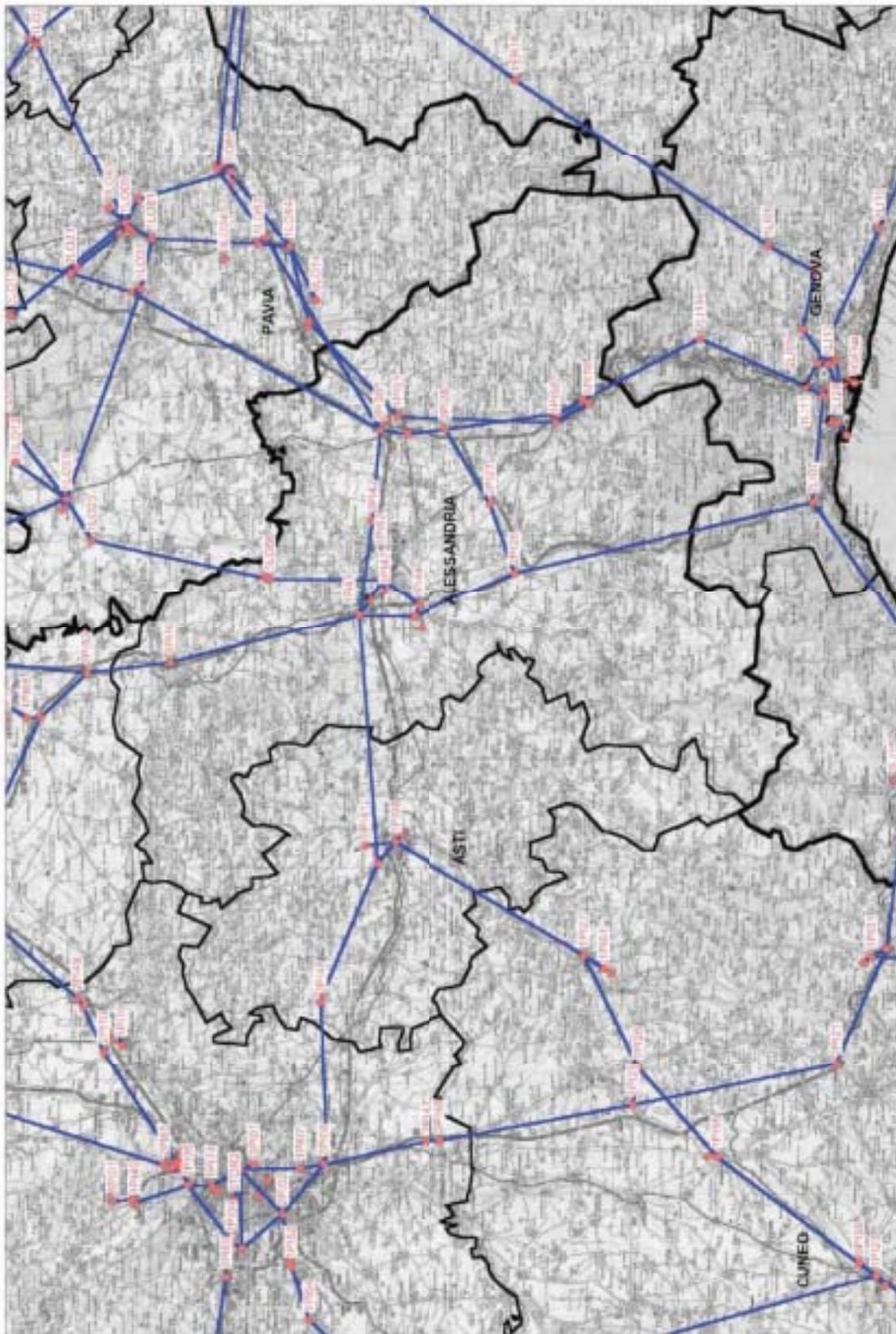


Figura 6 - Rappresentazione su GIS del grafò della rete stradale dell'area di studio



### Le caratteristiche della rete stradale

A ciascun arco del grafo sono associati i parametri atti ad identificarlo e a descrivere le caratteristiche fisiche e funzionali del collegamento rappresentato.

Appartengono ai primi le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato e le dimensioni.

Fanno parte dei secondi tutti i parametri atti a descrivere le curve di deflusso.

I dati acquisiti per gli archi di tale rete sono i seguenti:

parametri identificativi

codice nodo iniziale,

codice nodo finale,

denominazione amministrativa della strada;

caratteristiche fisiche

lunghezza del tronco in km,

larghezza media della carreggiata in m,

larghezza media della banchina in m,

numero totale di corsie per senso di marcia;

caratteristiche funzionali

codice di pedaggio (solo per gli archi autostradali),

tipo di arco,

velocità media base espressa in km/h,

coefficiente di scorrevolezza,

portata limite accettabile espressa in veicoli/ora,

tipo di strada,

capacità da modello,

curva di deflusso associata all'arco.

La rete ed il grafo ferroviario di riferimento

Come per la rete stradale, anche per la rete ferroviaria è disponibile un grafo con associate ad ogni arco le caratteristiche infrastrutturali e funzionali, relative alle singole tratte ferroviarie.

Il grafo predisposto è composto da circa 1000 archi e 400 nodi. Nel prendere in considerazione le rete fondamentale FS e gran parte della restante, si è simulata:

tutta la rete commerciale FS

parte della la rete integrativa

alcune tra le principali ferrovie concesse;

per un totale di 13.143 Km sui circa 16.000 in esercizio a vario titolo.

Tabella 2 - Tipologia, numero ed estesa complessiva degli archi ferroviari

TIPO ARCO	N° Archi	Lunghezza
Archi fittizi	58	219
Archi rete commerciale	690	8918
Archi rete integrativa	200	3565
Archi ferrovie concesse	28	442
<b>Totale</b>	<b>976</b>	<b>13143</b>

La rete ferroviaria sarà costruita individuando come nodi del grafo:

tutte le città che hanno fermata sulla linea ferroviaria;

i valichi di frontiera;

le località nelle quali si hanno diramazioni o bivi fra linee ferroviarie;

Il grafo comprende tutti gli archi della rete ferroviaria appartenente all'area di studio. Ogni arco della rete ferroviaria viene descritto dalle seguenti voci:

codici identificativi:

codice del nodo iniziale dell'arco,

codice del nodo finale dell'arco,

codice della società di gestione e del compartimento cui appartiene l'arco,

codice classe funzionale della rete;

caratteristiche fisiche e tecniche:

tipo di trazione,

numero di binari di corsa,

numero di stazioni comprese tra gli estremi dell'arco, questi esclusi,

lunghezza chilometrica dell'arco.

Le reti dei servizi

Oltre le reti infrastrutturali stradali e ferroviarie, sono state prese in considerazione anche le reti dei servizi di trasporto che costituiscono il secondo aspetto dell'offerta di trasporto.

In particolare sono state analizzate e classificate le diverse tipologie di servizi che sono offerte nell'ambito del trasporto ferroviario.

#### **1.3.2.2.3. La domanda di trasporto passeggeri e merci**

Per la stima della domanda passeggeri e merci su strada è stata utilizzata una tecnica che prevede la ricostruzione di una matrice origine-destinazione partendo da una matrice data e utilizzando i dati sui flussi di traffico disponibili nonché i flussi di traffico ricavati dai rilievi effettuati per questo studio.

L'algoritmo utilizzato (citato come STOD) per aggiornare le matrici origine-destinazione disponibili si basa sul Metodo dei Quadrati Generalizzati.

Poiché è possibile disporre di più fonti per aggiornare la stessa matrice origine-destinazione (ad esempio nel caso delle merci su strada si dispone della matrice ISTAT dei flussi interregionali e dei flussi di traffico autostradali tra caselli – Fonte AISCAT), la stima è stata effettuata applicando l'algoritmo di aggiornamento STOD ai diversi livelli della procedura di elaborazione.

Negli schemi che seguono viene descritta la sequenza logica utilizzata per la stima delle matrici per le diverse componenti di domanda:

Internazionale;

Nazionale a media e lunga distanza;

Nazionale locale.

Il termine “Matrice di assegnazione”, usato negli schemi, si riferisce ad una matrice definita come segue:

Matrice di assegnazione: è una matrice che fornisce per ogni arco “a” e per ogni coppia origine-destinazione la probabilità che l'arco “a” venga utilizzato nel percorso origine-destinazione i-j.

Procedura di stima e aggiornamento delle matrici OD passeggeri

### Stima della matrice OD passeggeri a media lunga distanza

Il calcolo della matrice OD passeggeri giornaliera in termini di veicoli per gli spostamenti a media lunga distanza è stato effettuato partendo da una matrice disponibile presso il CSST.

Assegnazione della matrice con precarico:

merci internazionale

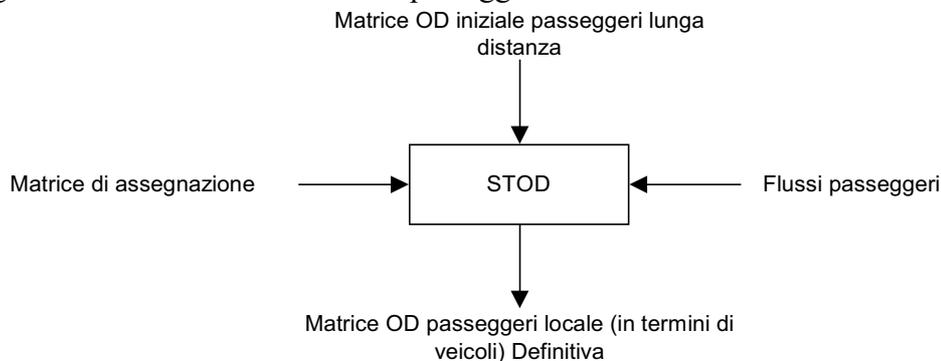
merci interprovinciale

per il calcolo della Matrice di assegnazione:

- stima dei flussi misurati (flussi misurati – flussi calcolati media lunga distanza).

La procedura seguita per la stima è riportata nel seguente schema:

Figura 7 – Correzione matrici OD passeggeri



### Stima della matrice OD passeggeri locale

La matrice OD passeggeri locale è stata ricavata dai dati censuari e aggiornata con dati disponibili da precedenti studi.

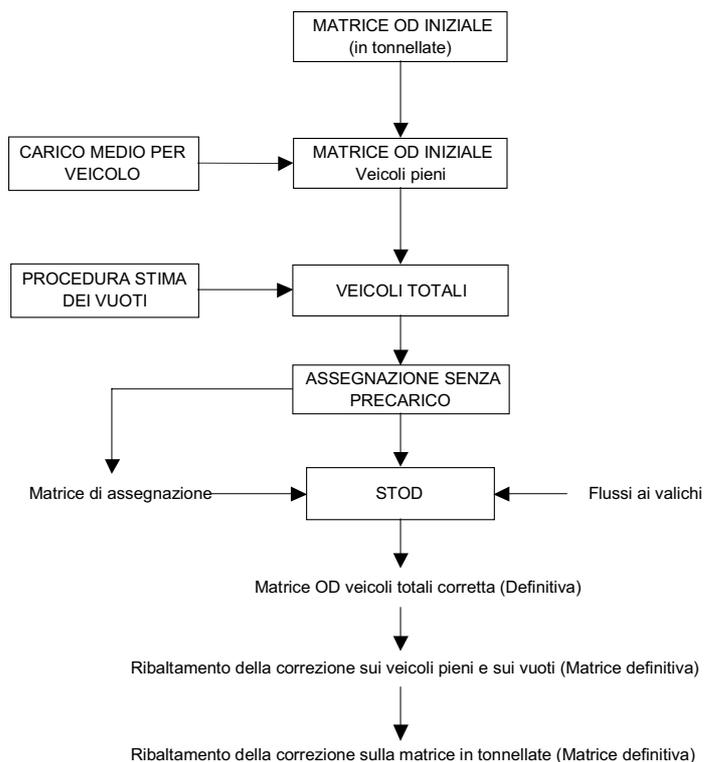
### Procedura di stima e aggiornamento della matrice OD merci su strada

#### Stima della matrice merci internazionale

La stima della matrice merci internazionale è stata effettuata utilizzando i dati sul traffico merci ai valichi partendo da una matrice iniziale CSST.

La procedura seguita per la stima è riportata nella Figura 8, nella pagina successiva.

Figura 8 - Stima della matrice merci internazionale



#### Stima della matrice merci nazionale a media lunga distanza

Partendo da una matrice merci interprovinciale disponibile presso il CSST la matrice OD a lunga distanza è stata aggiornata utilizzando tre diverse fonti di informazione: dati ISTAT interregionali (2004) dati autostradali disponibili presso il CSST flussi disponibili da fonti ufficiali elaborati nel corso del presente studio utilizzando STOD in due stadi successivi del procedimento di stima.

#### Stima della matrice merci locale

La stima della matrice OD merci locale è stata effettuata in modo del tutto simile alla stima della matrice a media e lunga distanza. In questo caso verrà assunta come matrice iniziale la matrice ricavata come percentuale del traffico passeggeri locale giornaliero con inclusi gli spostamenti non sistematici in termini di veicoli (percentuale ricavata dai dati di traffico disponibili)

Più precisamente, si assegnano le matrici:

merci internazionale

merci interprovinciale

passeggeri a lunga distanza

da utilizzare come precarico per il calcolo della Matrice di assegnazione

Successivamente si effettua la correzione della matrice iniziale con i flussi merci locali.

#### Stima delle matrici future

Per quanto riguarda la stima della domanda merci futura che riguarda, in particolare, il Porto di Genova sono state fatte alcune ipotesi, di seguito riportate.

Nella situazione attuale(2004) al porto di Genova la movimentazione dei container (vedi tab 5 del § 2.5.2.1 del Rapporto SLALA) è stata pari a 1.628.594 TEU, con la seguente ripartizione modale (vedi tab 6 del § 2.5.2.1 del Rapporto SLALA):

ferrovia = 26%

strada = 74%

Da tale dato è stata realizzata una stima del traffico giornaliero su strada, facendo due ipotesi di base:

1. giorni dell'anno = 300
2. 1 TEU = 1 veicolo pesante

In base a queste ipotesi, dunque, si è pervenuti ad un valore del traffico giornaliero al porto di Genova pari a **2.000** veicoli pesanti giorno per direzione.

A partire da questi dati è stata effettuata una stima dello sviluppo del traffico merci, con riferimento all'orizzonte temporale del 2010, prevedendo un tasso di sviluppo del traffico merci nazionale ed internazionale pari al + 2% per anno ed un tasso di sviluppo del traffico passeggeri nazionale pari al + 1,5% per anno.

Per quanto riguarda le previsioni di sviluppo del traffico container al porto di Genova al 2010 l'ipotesi di base prevede un valori di 3.000.000 di TEU.

Nella situazione senza intervento la ripartizione modale strada ferrovia è uguale a quella della situazione attuale, per cui il traffico merci su strada è pari a 3.700 veicoli pesanti giorno per direzione.

Nella situazione con intervento, in cui container vengono trasferiti via ferrovia dal porto di Genova al retroporto di Alessandria, la ripartizione strada ferrovia diventa (vedi Protocollo di Intesa - Rapporto SLALA) diventa, invece, la seguente:

50 % strada

50 % ferrovia

Da queste ipotesi il traffico merci su strada risulta pari a **2.500** veicoli pesanti giorno per direzione con una riduzione di 1.200 veicoli pesanti giorno per direzione.

#### **1.3.2.2.4 Modello di assegnazione della domanda alla rete**

La domanda di mobilità passeggeri e merci è stata quindi assegnata alla rete di trasporto per il calcolo dei rispettivi flussi veicolari, secondo la metodologia descritta nell'Appendice di questo documento.

Nelle pagine successive si riportano graficamente, a titolo esemplificativo, i risultati delle assegnazioni del traffico merci, relativamente alla rete stradale dell'area di studio, in corrispondenza della scenario futuro senza intervento e dello scenario di futuro con intervento. In particolare per ciascun arco della rete sono riportati, graficamente, i dati dei flussi veicolari merci espressi in veic/giorno.

Figura 9 – Risultati dell'assegnazione del traffico merci (veic/giorno) – Situazione senza intervento

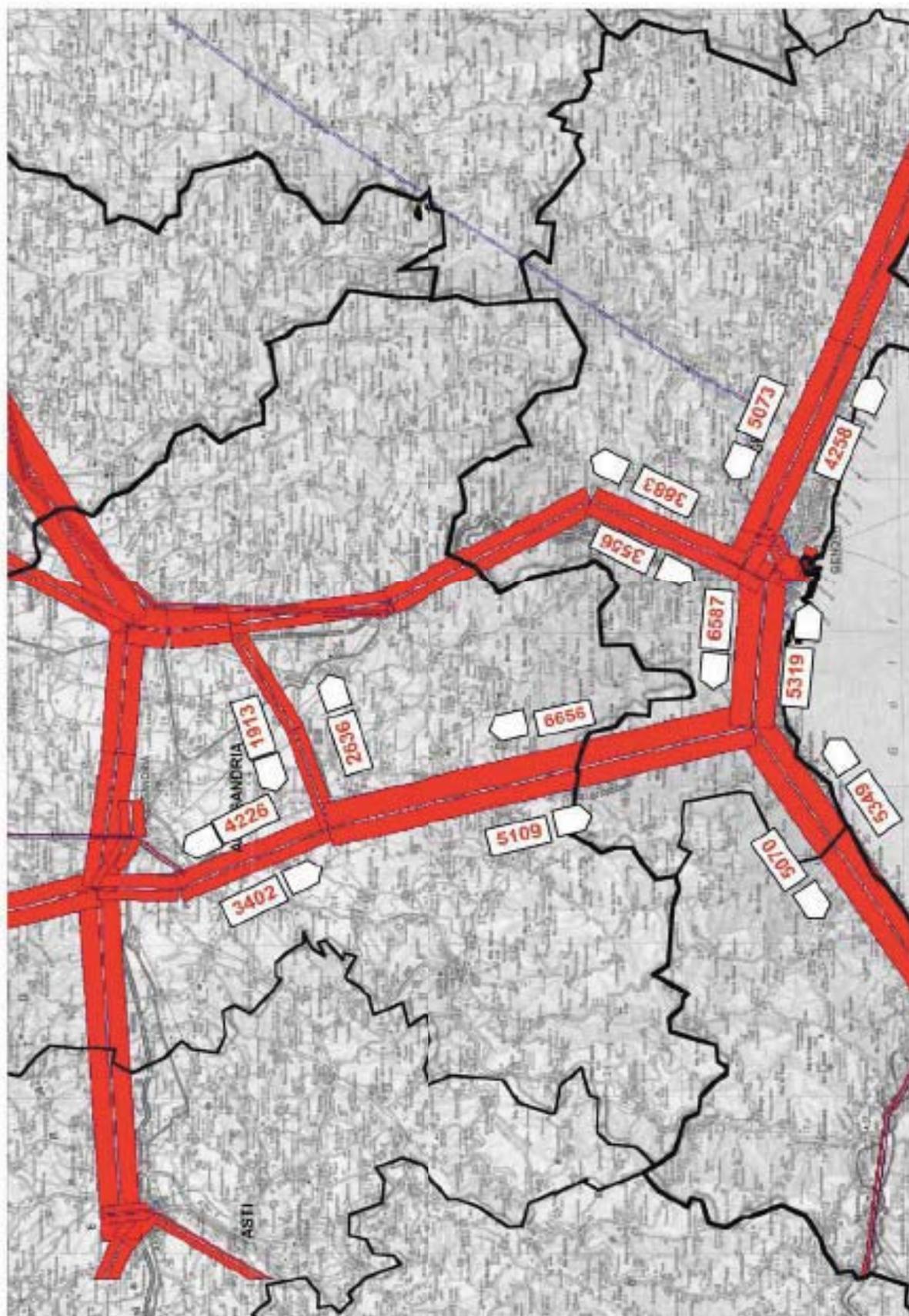
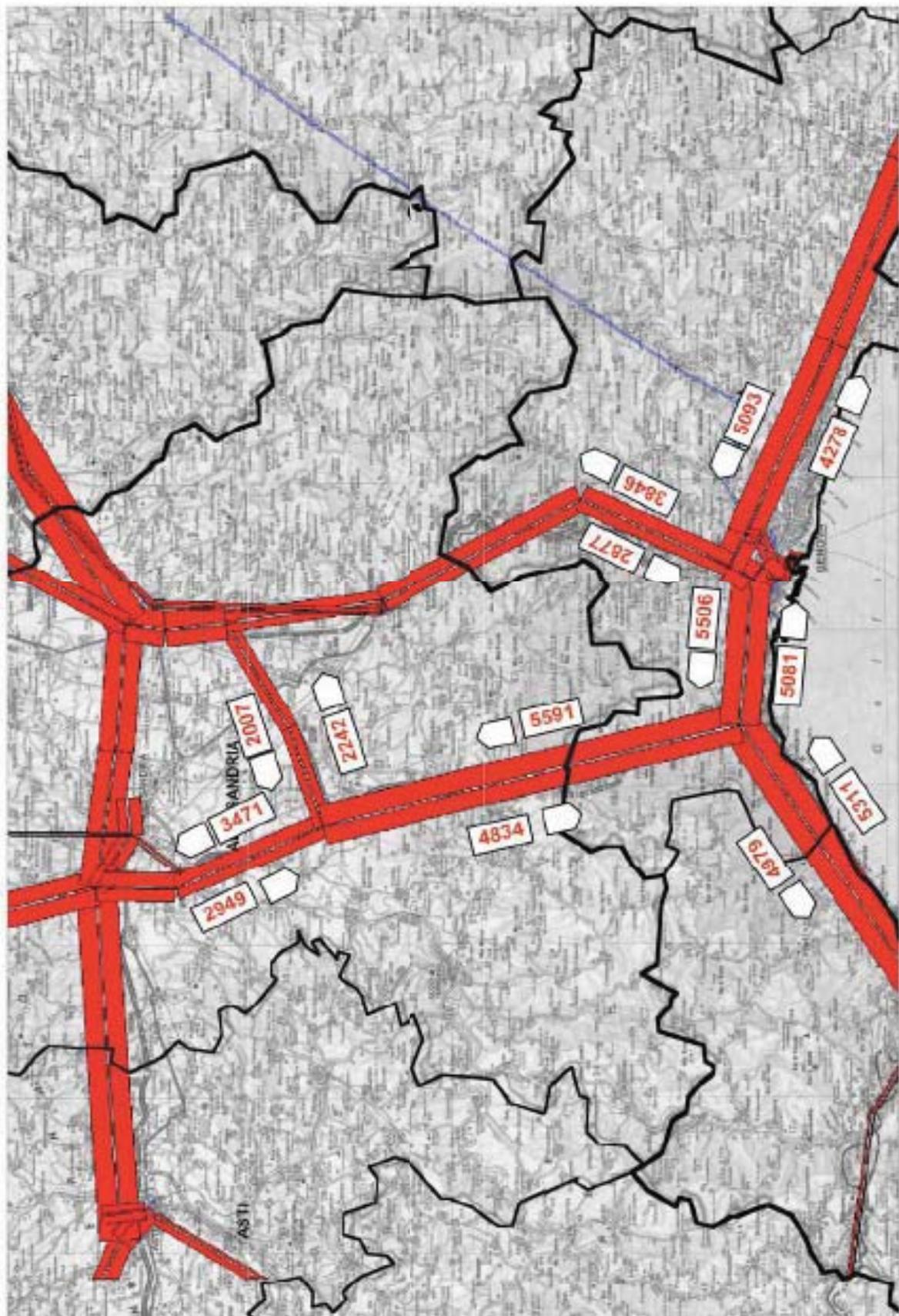


Figura 10 – Risultati dell'assegnazione del traffico merci (veic/giorno) – Situazione con intervento



### 1.3.3 VALUTAZIONE DEGLI SCENARI

I risultati della simulazione nei due scenari futuri di riferimento (senza intervento e con intervento) ha consentito di operare le seguenti valutazioni:

valutazione delle prestazioni delle reti di trasporto;  
 valutazione degli impatti, sia inquinamento, consumo energetico, sicurezza, incidentalità, etc.

#### 1.3.3.1 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI

I due scenari di riferimento sono stati confrontati attraverso i seguenti indicatori di prestazione:

veicoli passeggeri * h	(veic * h)
veicoli passeggeri * km	(veic * km)
veicoli merci * h	(veic * h)
veicoli merci * km	(veic * km)
velocità media passeggeri	(km/h)
velocità media merci	(km/h)

In particolare, i veicoli\*h e veicoli\*km misurano il grado di impegno della rete, mentre la velocità media ne misura il livello di servizio.

Tali indicatori sono stati calcolati in riferimento alla relazione Genova – Alessandria.

Nella tabella che segue si riporta il valore di tali indicatori.

Tabella 3 – Confronto indicatori di prestazione negli scenari di riferimento

Scenari	Veicoli passeggeri * h	Veicoli passeggeri * km	Veicoli merci * h	Veicoli merci * km	Velocità media passeggeri	Velocità media merci
<b>Scenario futuro senza intervento</b>	87.297	5.097.789	34.633	1.566.246	58,4	45,2
<b>Scenario futuro con intervento</b>	76.303	5.097.789	25.974	1.371.736	66,8	52,8
<b>Variazione</b>	<b>-12,6%</b>	<b>0,0%</b>	<b>-25,0%</b>	<b>-12,4%</b>	<b>14,4%</b>	<b>16,8%</b>

Rispetto allo scenario senza intervento, la velocità media di percorrenza del traffico passeggeri e del traffico merci aumenta, nello scenario con intervento, rispettivamente del 14,4% e del 16,8%. I chilometri totali percorsi dal traffico passeggeri rimangono invariati poiché l'intervento non ha effetti su questa componente delle mobilità, mentre i chilometri totali percorsi dal traffico merci diminuiscono del 12,04% per effetto del trasferimento di una parte delle merci via ferrovia dal porto di Genova al retroporto di Alessandria. Il tempo totale speso per gli spostamenti diminuisce, rispetto allo scenario senza intervento, del 12,6%, per il traffico passeggeri, e del 25,0%, per il traffico merci.

### 1.3.3.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Oltre al calcolo degli indicatori di prestazione come descritto al punto precedente, è stata realizzata, con riferimento ai due scenari definiti, una quantificazione monetaria degli effetti direttamente riconducibili al miglioramento di efficienza e di efficacia del sistema locale di trasporto in seguito alla realizzazione dell'intervento in esame. In particolare, è stata valutata, con riferimento alla relazione Genova – Alessandria, la riduzione di esternalità negative e dei relativi costi sociali conseguente alla realizzazione dell'intervento stesso (costi esterni).

Per esternalità negative, o diseconomie esterne, si intendono gli effetti dannosi, non intenzionali, provocati da alcuni soggetti che, effettuando scelte di consumo e/o produzione, si ripercuotono nei confronti di altri soggetti. Si è in presenza di esternalità allorché le scelte di un soggetto influiscono non soltanto sul proprio livello di benessere ma anche su quello di altri soggetti. In tali situazioni le azioni dei singoli sono guidate dal costo dell'attività specifica di consumo e/o produzione, il costo privato, che risulta essere diverso dal costo sociale, dato dalla somma dei costi privati e degli oneri sopportati dal resto della collettività. Di conseguenza i livelli di produzione e consumo si discostano dal livello socialmente ottimale, comportando una complessiva riduzione del benessere sociale.

La presenza di esternalità negative nei trasporti è legata all'utilizzo di risorse per le quali mancano indicazioni/limiti precisi sui diritti d'uso. Gli effetti negativi del trasporto che si ripercuotono sui soggetti interni ed esterni al sistema sono amplificati dal fenomeno della congestione che riguarda più precipuamente il trasporto stradale. In generale i fenomeni di congestione sono presenti laddove la domanda supera la capacità di offerta di un'infrastruttura, che pertanto risulta sovrautilizzata. L'effetto primario della congestione è ovviamente costituito dall'allungamento dei tempi di viaggio e di accesso, mentre, come effetti secondari, si hanno incrementi notevoli degli impatti negativi sull'ambiente (inquinamento acustico, atmosferico, ecc.).

L'intervento potrà generare effetti positivi sui fattori causa di esternalità negative in virtù del fatto che, rispetto alla situazione senza intervento, ci sarà una diminuzione dei flussi merci e, dunque, una diminuzione della congestione stradale, provocando un netto innalzamento dei valori di impatto ambientale.

La valutazione economica della riduzione di esternalità negative che l'intervento potrà generare, è stata svolta adottando criteri di stima monetaria dei principali effetti economici derivanti dalla minore presenza di fattori di impatto ambientale conseguente al traferimento di una quota di domanda merci dall'attuale rete stradale alla rete ferroviaria.

In particolare, sono stati valutati, utilizzando metodologie di quantificazione consolidate nel settore, i costi riferiti alle seguenti categorie:

incidentalità;

congestione;

inquinamento atmosferico.

Trattandosi, poi, di spostamento di quote di domanda di trasporto merci e passeggeri, sono stati applicati parametri di costo esterno relativo alle categorie sopra indicate, in relazione alle autovetture ed ai veicoli merci.

### **1.3.3.2.1 Incidentalità**

Il calcolo dei costi legati all'incidentalità è stato effettuato attraverso la metodologia messa a punto dal CSST nello "Studio dei costi esterni in Italia", commissionata dall'ACI - Anfia. In questo studio sono stati messi in relazione una serie di dati sulla mobilità per provincia, con i dati ISTAT sulla incidentalità sul territorio nazionale. In particolare, per ciascuna delle provincie in cui è suddivisa l'Italia, si sono calcolati i seguenti valori:

il numero di spostamenti di tipo urbano all'interno dell'ambito provinciale;  
il numero di spostamenti di tipo extraurbano di breve percorrenza tra gli ambiti;  
il numero di spostamenti di tipo extraurbano di media e lunga percorrenza tra gli ambiti individuati.

Il risultato delle elaborazioni è stato il calcolo di una serie di parametri caratteristici della mobilità per ciascuna provincia che ha permesso di valutare la dipendenza tra mobilità ed incidentalità.

Al numero di morti e di feriti forniti dalle statistiche ISTAT, secondo la distribuzione per ambito stradale e per circostanza degli incidenti, è stata applicato, quindi, la stima del costo unitario ottenuta da Cristian Gerondeau, che ha condotto ad un valore unitario pari a € 21,69 per 1.000 passeggeri\*km.

Questo valore, insieme alle seguenti ipotesi circa il grado di occupazione delle diverse tipologie di veicoli:

1,3 per un veicolo passeggeri

1,8 per un veicolo merci

ha permesso di calcolare i seguenti valori del costo dell'incidentalità:

**€ 296.573,90** nella situazione senza intervento

**€ 277.591,40** nella situazione con intervento

con un decremento percentuale pari al 6,4 %.

Questa riduzione, calcolata considerando un valore medio tra il costo dell'incidentalità dovuto al traffico passeggeri ed al traffico merci, è dovuta in gran parte alla riduzione del costo legato al traffico merci, riduzione che si attesta su di un valore prossimo al 12%.

### **1.3.3.2.2 Inquinamento**

Gli effetti negativi dell'inquinamento dell'aria hanno anche una dimensione economica, comportano infatti dei costi tanto di natura sanitaria, dovuti alle cure, quanto di natura sociale, legati alla minor qualità della vita delle persone. La stima monetaria di tali costi, fornisce informazioni sul peso economico sopportato dalla collettività in termini di spese per la cura delle patologie correlate agli effetti degli inquinanti, e per i disagi e la perdita di benessere collettiva conseguenti ad un peggioramento della salute e della qualità della vita dei soggetti esposti all'inquinamento.

La metodologia utilizzata nel caso in esame si basa su funzioni dose – risposta che si compone di due fasi. In primo luogo si stima - come dice il nome – la relazione fisica di dose e risposta tra un dato livello di inquinante ed il danno prodotto in termini quantitativi (sull'uomo o sulle piante). Quindi si moltiplica la quantità fisica del danno per il suo valore economico.

In particolare, nel presente studio, si è utilizzata la metodologia proposta da Lombard e Malocchi che si basa su funzioni dose – risposta desunte da un'ampia rassegna di studi condotti in Europa e negli Stati Uniti moltiplicate per tassi di concentrazione di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, COV, PM<sub>10</sub> attribuibili ai trasporti ed alla percentuale di popolazione esposta. La valutazione monetaria è stata ricavata dai prezzi effettivi per i ricoveri le spese sanitarie e le giornate di lavoro perse e dalla stima della disponibilità a pagare per i decessi e i sintomi di malattia.

I valori unitari riferiti al traffico passeggeri e merci in ambito extraurbano, riferiti agli autori sopra citati, sono:

€ 0,013 per passeggeri\*km (traffico passeggeri)

€ 0,016 per 100 t\*km (traffico merci)

Considerando un grado di occupazione per gli autoveicoli pari a 1,3 ed un carico trasportato da un mezzo commerciale pari a 20t, il costo della congestione nelle due situazioni di riferimento risulta pari a:

**€ 588.626,92** nella situazione senza intervento

**€ 526.199,57** nella situazione con intervento

con un decremento percentuale pari al 10,6 %.

#### **1.3.3.2.3 Congestione**

Rispetto all'inquinamento atmosferico la congestione presenta due differenze: è un costo esterno al singolo automobilista ma interno al settore dei trasporti ed è una esternalità di tempo, cioè entra nella funzione di produzione o consumo di altri individui aumentando il tempo loro necessario per compiere il viaggio.

La metodologia utilizzata per la valutazione dei costi dovuti alla congestione è stata quella proposta da Quinet, la quale fornisce i seguenti valori unitari riferiti al traffico passeggeri e merci in ambito extraurbano:

- € 1,89 per 100 passeggeri\*km (traffico passeggeri)

- € 0,5 per 100 t\*km (traffico merci)

Considerando un grado di occupazione per gli autoveicoli pari a 1,3 ed un carico trasportato da un mezzo commerciale pari a 20t, il costo della congestione nelle due situazioni di riferimento risulta pari a:

- **€ 281.877,29** nella situazione senza intervento

- **€ 262.426,26** nella situazione con intervento

con un decremento percentuale pari al 6,9 %.

#### **1.3.3.2.4 Costo di trasporto**

Contestualmente al calcolo dei costi esterni, come descritto nei paragrafi precedenti, è stato stimato il costo del trasporto, per i veicoli merci ed i veicoli passeggeri, con riferimento alla relazione Genova – Alessandria ed ai due scenari futuri.

Costo trasporto merci

La metodologia di calcolo prevede la valutazione del costo standard in funzione della lunghezza dei percorsi, delle ore necessarie per lo spostamento e le operazioni di carico e scarico e di altri costi.

I costi funzione della lunghezza del percorso sono:

Costo Carburante = prezzo a litro \* consumo(km)

Costo Lubrificanti = prezzo a litro \* consumo(km)

Costo Pneumatici = (Costo treno gomme/Percorrenza treno gomme media

Manutenzione = (Costo mano d'opera(h)\* n°h lavorate)/km ciclo di manutenzione

I costi funzione delle ore sono:

Costo Amm.to = [Costo acquisto veicolo/n° anni di amm.to/h anno di utilizzo mezzo;

Costo Tasse = [(Costo tasse anno/h anno di utilizzo mezzo)] )

Costo Ass.ne per tratta = [(Costo ass.ne anno/h anno di utilizzo mezzo)\*

Costo Conducente = [(Costo annuo/h di utilizzo anno)\*

Ulteriori costi sono riferibili a:

costo pedaggi per abbattimento pedaggi

rimborsi a piè di lista.

Per la relazione Genova – Alessandria, in base ai tempi e distanze calcolati con il modello di simulazione, e per un veicolo che trasporta un container della lunghezza di 40 piedi (2 TEU) in un viaggio di andata e ritorno, la metodologia utilizzata ha fornito i seguenti valori:

- **€ 310,00** nella situazione senza intervento

- **€ 289,00** nella situazione con intervento

con un decremento percentuale pari al 6,7 %.

I valori ora riportati si riferiscono ad un viaggio realizzato *una tantum*. Nel caso, invece, di un viaggio frutto di una contrattazione che preveda 3 – 4 viaggi/giorno, i valori sopra indicati si possono ridurre di circa il 17%.

Costi di esercizio autovetture

La metodologia utilizzata si basa sul valore del costo complessivo di esercizio di un autovettura alimentata a benzina con 17 CVF ed una percorrenza media annua di 25.000 km. Tale costo, secondo i dati forniti dall'Acì, è pari a 0,4086 Euro al km.

Considerando, allora, la relazione Genova – Alessandria e le velocità medie del traffico passeggeri, stimate attraverso il modello di simulazione (cfr. paragrafo Valutazione delle prestazioni), i costi di esercizio di un'autovettura risultano essere pari a :

- **€ 36,77** nella situazione senza intervento

- **€ 28,10** nella situazione con intervento

## APPENDICE

### I MODELLI DI DOMANDA PASSEGGERI

#### Modello di scelta modale nazionale

Utilizzando un modello Logit Multinomiale si calcola la probabilità che il generico utente di una categoria, compiendo uno spostamento fra una zona O e una zona D per un prefissato motivo, si serva di un determinato modo di trasporto.

Le alternative di scelta sono quelle disponibili tra le due zone e consentite dal motivo in esame.

I modi di trasporto considerati sono:

- autovetture private;
- treno veloce;

Le varianti di intervento sono:

- costo totale del viaggio in euro;
- tempo totale del viaggio in ore;
- numero medio di treni ore;
- distanziamento temporale medio in ore;
- tempo totale di viaggio in ore.

Il valore dei coefficienti per le variabili utilizzate è stato:

- per la lunga distanza:
  - Costo
  - tempo di viaggio =
  - distanziamento temporale = 0.20
  - numero medio di trasbordi = 0.32
- per la breve distanza:
  - costo
  - tempo di viaggio =
  - distanziamento temporale = 0.59
  - numero medio di trasbordi = 0.32

## I MODELLI DI DOMANDA MERCI

### Modello di scelta modale

Con il modello in oggetto si determinano le probabilità di utilizzo dei diversi modi di trasporto merci per le spedizioni non vincolate.

L'insieme di scelta considerato è composto dalle seguenti modalità alternative:

- autotrasporto,
- ferrovia in carro singolo o gruppi di carri con servizi tradizionali gestiti dalle Ferrovie dello Stato,
- combinato ferrovia, effettuato con container, cassa mobile o semirimorchi di proprietà della ditta o noleggiati, con servizio su ferrovia gestito dalla CEMAT, dall'Italcontainer o da altro concessionario.

Per la calibrazione viene utilizzato un modello logit multinomiale

Applicando il modello si ottengono, per ogni coppia O/D, le probabilità di scelta dei diversi modi di trasporto.

Ai fini dell'assegnazione, occorre trasformare il numero di spedizioni, in numero di mezzi di trasporto congruenti con le diverse modalità e occorre trasformare anche in quantità complessiva.

### Specificazione del modello

Il modello di ripartizione modale, per la generica classe, permette di ricavare per ogni coppia O/D le probabilità di uso dei diversi modi di trasporto. Il modello utilizzato è comportamentale ed è di tipo Logit con espressione:

$$P_{mc,m} = \frac{\exp(V_{od,m})}{\sum_{m=1}^N \exp(V_{od,m'})}$$

dove:

$V_{od,m}^w$  è l'utilità sistematica relativa al modo m..

I modi di trasporto considerati sono:

- *Autotrasporto* (conto proprio, contro terzi);
- *ferrovia* in carro singolo o gruppi di carri con servizi tradizionali gestiti dalle Ferrovie dello Stato,
- *combinato ferrovia*, effettuato con container, cassa mobile o semirimorchi;

La specificazione adottata per l'utilità sistematica dei tre modi è la seguente:

$$V_{ferrovia} = \beta_1 + \beta_3 \cdot T_{ferrovia} + \beta_6 \cdot P_{ferrovia}$$

$$V_{combinato} = \beta_2 + \beta_4 \cdot T_{combinato} + \beta_7 \cdot P_{combinato}$$

$$V_{camion} = \beta_5 \cdot T_{camion} + \beta_8 \cdot P_{camion}$$

dove:

$T_{combinato}$  è il tempo relativo al trasporto combinato espresso in ore; il tempo è dato dalla somma del tempo di accesso/egresso e del tempi su rotaia;

$T_{ferrovia}$  è il tempo relativo al trasporto ferroviario tradizionale espresso in ore;

$T_{camion}$  è il tempo relativo all'autotrasporto espresso in ore;

$P_{combinato}$  è il prezzo relativo al trasporto combinato espresso in milioni; il prezzo è dato dalla somma del prezzo di accesso/egresso e del prezzo su rotaia;

$P_{ferrovia}$  è il prezzo relativo al trasporto ferroviario tradizionale espresso in milioni;

$P_{camion}$  è il prezzo relativo al trasporto ferroviario tradizionale espresso in milioni.

## **I MODELLI DI ASSEGNAZIONE**

### **Modelli di assegnazione dei veicoli merci e passeggeri su strada**

Il modello di assegnazione consente di simulare l'interazione fra la domanda privata di spostamenti e la rete stradale. Esso prevede, quindi:

- un modello di offerta per la rappresentazione della rete stradale
- un modello di domanda per la rappresentazione degli spostamenti desiderati
- modelli di interazione fra domanda ed offerta, denominati sinteticamente di assegnazione.

### **Modello di offerta stradale**

Il modello di offerta consente di rappresentare la rete stradale sulla base della teoria dei grafi orientati.

Ogni strada, o parte di essa, è schematizzata da un nodo iniziale, un nodo finale ed una connessione fra questi due elementi. La trasformazione del grafo in rete è assicurata aggiungendo una caratteristica quantitativa di "costo di percorrenza" ad ogni arco.

Il modello consente all'utente di inserire l'insieme dei nodi, degli archi e dei costi di percorrenza in modo semplice ed intuitivo. La rappresentazione numerica del grafo è assicurata dal modello, in formato "stella di archi" (forward star), senza ulteriori aggravii nella fase di input ed in modo del tutto trasparente all'utente.

### **Le procedure di assegnazione**

Le procedure di assegnazione fra domanda ed offerta di trasporto, denominati sinteticamente anche modelli di assegnazione, consentono di simulare la distribuzione dei flussi veicolari sulla rete stradale.

Nello specifico il modello applica procedure di assegnazione cosiddette di "equilibrio dell'utenza" (User Equilibrium) ed in particolare dispone di due diversi modelli:

- assegnazione di equilibrio Deterministico (D.U.E. - Deterministic User Equilibrium)
- assegnazione di equilibrio Stocastico (S.U.E. - Stochastic User Equilibrium).

Un ulteriore approfondimento del modello di assegnazione di equilibrio ha condotto alla definizione di un modello di interazione domanda-offerta che tiene conto, in modo implicito e semplice, delle eventuali penalità di svolta presenti sui nodi della rete stradale.

### **Il modello di equilibrio Deterministico (D.U.E.)**

Alla base del modello di assegnazione deterministica vi è l'ipotesi che gli utilizzatori della rete stradale conoscano perfettamente i costi di percorrenza e siano degli utenti razionali. In tale ipotesi rimane valido il principio di Wardrop secondo cui:

*“se un percorso fra una coppia OD è utilizzato da uno o più utenti il costo di tale percorso è minore o uguale al costo di tutti gli altri possibili percorsi fra la stessa coppia OD”.*

A partire dal principio su citato, si dimostra che la definizione dei flussi di equilibrio sulla rete stradale è riconducibile alla risoluzione di un problema di ottimizzazione vincolata di una funzione obiettivo.

L'algoritmo adottato per la risoluzione del problema di ottimizzazione è quello di Frank & Wolfe. Si tratta di un algoritmo iterativo: ad ogni iterazione genera una soluzione ammissibile ottenuta minimizzando una approssimazione lineare della funzione obiettivo.

Nella definizione dell'algoritmo risolutivo per il modello di assegnazione del traffico privato sono state messe in atto le scelte seguenti:

per la ricerca dei percorsi di costo minimo si è adottato un metodo "ai nodi", ossia basato sulla tecnica del "node-labelling";

come test di arresto per il raggiungimento della convergenza si è scelto il metodo del GAP che consiste nel confrontare il costo totale all'iterazione corrente con il costo totale ottenuto scegliendo i percorsi ottimali dell'iterazione precedente.

### **Il modello di equilibrio Stocastico (S.U.E.)**

Alla base del modello di assegnazione stocastica vi è l'ipotesi che gli utilizzatori della rete stradale non conoscano perfettamente i costi di percorrenza. In tale ipotesi, non essendo più valido il principio di Wardrop, si ammette che ogni utente commetta un errore di percezione nello stimare il costo di percorrenza di un percorso. Si può affermare che:

*“il percorso fra una coppia OD utilizzato da uno o più utenti è quello di costo minimo percepito”.*

Come per l'assegnazione deterministica, in ipotesi stocastiche si dimostra che la definizione dei flussi di equilibrio sulla rete stradale è riconducibile alla risoluzione di un problema di ottimizzazione non vincolata di una funzione obiettivo.

L'algoritmo adottato per la risoluzione del problema di ottimizzazione è quello delle medie successive (Method of Successive Averages). Si tratta, ancora, di un algoritmo iterativo che ad ogni iterazione genera una soluzione ammissibile ottenuta come media dei valori alle iterazioni precedenti.

Nella definizione dell'algoritmo risolutivo per il modello di assegnazione del traffico privato sono state messe in atto le scelte seguenti:

per la ricerca dei percorsi di costo minimo si è adottato un metodo "ai nodi", ossia basato sulla tecnica del "node-labelling";

come test di arresto per il raggiungimento della convergenza si è scelto il metodo del confronto fra il tempo totale speso dall'utenza sui percorsi scelti ed il tempo totale spendibile sugli effettivi minimi percorsi.

### **Modello di assegnazione passeggeri e merci al sistema di trasporto pubblico**

Il modello costituisce il modulo di assegnazione del trasporto pubblico extraurbano.

L'assegnazione della domanda alle linee di trasporto pubblico viene effettuata tenendo conto esplicitamente dei servizi offerti in termini di consumi, fermate, frequenze.

Il modello è costituito da:

- un modello di offerta
- un modello per la rappresentazione della domanda
- un modello per l'interazione domanda offerta.

### **Modello di offerta**

Il modello di offerta è costituito da:

- un grafo della rete stradale che costituisce anche il sistema di accesso/egresso alla rete di trasporto pubblico
- una rappresentazione della offerta del trasporto pubblico in cui di ogni linea viene descritto il percorso attraverso una sequenza di nodi e per ogni nodo viene definita la funzione (transito, fermate di sola salita, fermate di sola discesa, fermate di salita e discesa), l'orario di passaggio alle singole fermate
- una procedura che calcola, per ogni coppia origine destinazione e sulla base di una serie di criteri di ammissibilità, tutte le alternative di percorso ammissibili siano esse dirette, siano indirette (trasbordi).

### **Modello di domanda**

Il modello consente la rappresentazione della domanda di spostamenti dei passeggeri caratterizzandola in spazio e tempo. Tale rappresentazione è assicurata da una matrice OD degli spostamenti in un prefissato periodo temporale. Le origini e le destinazioni degli spostamenti sono rappresentate dai centroidi delle zone di traffico definite nell'area di studio.

### **Modello di assegnazione**

Per ogni coppia origine destinazione, l'assegnazione della domanda di percorsi ammissibili individuati dal modello di offerta, viene fatta utilizzando modelli di scelta ad utilità causale.

Ossia ad ogni percorso viene assegnata una funzione utilità del tipo:

$$U_i = V_i + \varepsilon_i$$

dove  $V_i$  costituisce la cosiddetta utilità sistematica e può essere calcolata in funzione delle caratteristiche del percorso quali, ad esempio:

- costo
- tempo totale di viaggio
- frequenza del servizio
- presenza di una o più fermate

mentre  $\varepsilon_i$  è la parte causale della utilità. In relazione alle ipotesi sulla distribuzione di probabilità della componente causale, il modello utilizzato potrà essere di tipo Logit o di tipo Probit.

