



Mobilità e logistica sostenibili. Analisi e indirizzi strategici per il futuro

Appendice



Mims

Ministero delle infrastrutture
e della mobilità sostenibili

CAPITOLO 1

LA MOBILITÀ DELLE PERSONE

Matrice origine-destinazione per provincia e regione

Nelle tabelle che seguono sono riportati gli spostamenti origine-destinazione giornalieri medi extra-zonali (nel modello di calcolo sono state considerate 3000 zone di traffico per tutta l'Italia). Le zone di traffico sono aggregazioni di 2-3 comuni limitrofi per le aree extraurbane e porzioni di Comuni per quelli facenti parte delle città metropolitane. I valori riportati in queste matrici vanno intesi come privi degli spostamenti di corto raggio e quindi sottostimano gli spostamenti intra-provinciali riportati (e quindi il livello di domanda complessivo).

PIEMONTE	Alessandria	Asti	Biella	Cuneo	Novara	Torino	Verbano-Cusio-Ossola	Vercelli	Altra regione	Totale regione
Alessandria	238.802	17.728	344	2.354	1.412	7.620	237	7.510	53.631	329.637
Asti	17.518	94.071	115	16.554	304	21.620	61	563	4.282	155.088
Biella	347	113	128.127	137	3.434	7.158	176	14.160	4.159	157.811
Cuneo	2.336	16.820	136	435.785	358	52.359	100	270	14.851	523.014
Novara	1.403	308	3.475	328	216.765	4.136	8.207	21.542	70.285	326.448
Torino	7.427	21.716	7.084	52.378	4.023	1.939.860	618	15.571	50.747	2.099.424
Verbano-Cusio-Ossola	231	65	180	83	8.176	632	91.649	565	21.919	123.502
Vercelli	7.452	562	14.212	283	21.382	15.647	573	65.743	9.532	135.385
Altra regione	53.037	4.253	3.891	14.504	70.653	51.012	21.601	9.201		228.152
Totale regione	328.553	155.637	157.564	522.405	326.507	2.100.044	123.221	135.125	229.405	4.078.462

VALLE D'AOSTA	Aosta	Altra regione	Totale regione
Aosta	109.951	13.196	123.147
Altra regione	13.590		13.590
Totale regione	123.540	13.196	136.736

LOMBARDIA	Bergamo	Brescia	Como	Cremona	Lecco	Lodi	Mantova	Milano	Monza Brianza	Pavia	Sondrio	Varese	Altra regione	Totale regione
Bergamo	860.073	81.615	2.863	15.442	17.581	1.950	631	67.898	18.471	1.618	820	3.217	17.227	1.089.406
Brescia	83.130	852.361	1.004	37.376	836	948	17.198	16.767	3.080	944	2.718	1.965	75.361	1.093.687
Como	3.057	936	393.628	260	40.419	329	59	46.663	58.921	866	4.732	53.402	6.587	609.859
Cremona	15.455	37.220	259	192.392	185	16.759	21.490	17.789	1.348	1.331	30	586	21.432	326.277
Lecco	17.959	851	40.298	193	215.241	179	36	21.218	44.962	323	8.609	1.622	2.232	353.723
Lodi	2.092	974	352	16.614	187	112.071	120	41.500	1.641	12.660	48	738	15.769	204.765

Mantova	743	17.162	67	21.532	65	115	209.430	1.701	204	165	7	198	97.227	348.616
Milano	72.627	16.747	46.954	17.893	20.929	41.781	1.700	3.691.138	261.433	73.968	3.634	160.035	144.055	4.552.894
Monza e Brianza	19.052	3.085	58.654	1.377	44.906	1.650	216	259.226	474.158	2.347	1.422	18.485	11.693	896.271
Pavia	1.836	979	872	1.356	328	12.688	173	73.886	2.397	297.946	177	2.399	48.681	443.717
Sondrio	824	2.792	4.592	37	8.486	38	7	3.436	1.408	165	138.651	478	1.587	162.502
Varese	2.728	1.449	52.253	431	1.256	554	151	142.522	17.490	1.831	420	578.836	67.246	867.166
Altra regione	16.999	74.787	7.043	21.465	2.279	16.177	96.931	149.974	12.301	49.023	1.696	67.523		516.197
Totale regione	1.096.575	1.090.957	608.841	326.367	352.698	205.240	348.143	4.533.717	897.811	443.187	162.964	889.482	509.098	11.465.081

VENETO	Belluno	Padova	Rovigo	Treviso	Venezia	Verona	Vicenza	Altra regione	Totale regione
Belluno	112.816	1.599	79	13.529	2.905	355	2.240	9.472	142.995
Padova	1.602	597.648	21.544	37.636	90.207	14.907	61.829	24.863	850.236
Rovigo	76	21.366	85.809	698	9.239	7.184	1.310	35.137	160.818
Treviso	13.316	37.364	669	617.863	77.233	2.452	21.491	40.940	811.328
Venezia	2.693	88.269	9.189	76.406	437.721	6.813	8.781	66.260	696.132
Verona	297	14.811	7.335	2.449	7.343	703.506	28.585	129.703	894.028
Vicenza	2.214	61.958	1.315	21.778	9.477	28.641	535.532	16.345	677.260
Altra regione	9.530	25.522	35.297	41.421	65.822	131.118	16.487		325.196
Totale regione	142.543	848.536	161.237	811.780	699.947	894.976	676.254	322.719	4.557.994

TRENTINO-ALTO ADIGE	Bolzano	Trento	Altra regione	Totale regione
Bolzano	415.233	15.633	16.096	446.962
Trento	15.637	360.288	40.600	416.525
Altra regione	16.200	39.738		55.938
Totale regione	447.070	415.659	56.696	919.425

FRIULI-VENEZIA GIULIA	Gorizia	Pordenone	Trieste	Udine	Altra regione	Totale regione
Gorizia	60.371	918	11.068	21.615	3.476	97.448
Pordenone	913	191.676	1.011	19.084	50.371	263.055
Trieste	11.645	1.044	52.932	6.539	6.528	78.687
Udine	21.858	18.976	6.338	340.942	25.972	414.085
Altra regione	3.273	49.907	6.523	26.398		86.102
Totale regione	98.060	262.521	77.870	414.578	86.347	939.377

LIGURIA	Genova	Imperia	La Spezia	Savona	Altra regione	Totale regione
Genova	661.380	1.836	7.673	15.471	37.984	724.344
Imperia	1.846	106.527	103	6.310	5.466	120.251
La Spezia	7.618	94	113.579	256	36.112	157.660
Savona	15.493	6.580	245	164.685	18.651	205.653
Altra regione	37.387	5.546	35.416	18.380		96.728
Totale regione	723.723	120.582	157.017	205.102	98.213	1.304.637

EMILIA-ROMAGNA	Bologna	Ferrara	Forlì-Cesena	Modena	Parma	Piacenza	Ravenna	Reggio Emilia	Rimini	Altra regione	Totale regione
Bologna	758.503	32.227	8.736	47.621	3.936	930	27.536	5.951	4.817	49.611	939.869
Ferrara	32.421	155.040	1.015	10.250	376	97	8.841	567	608	38.083	247.297
Forlì-Cesena	9.022	1.000	170.330	926	311	118	36.701	379	30.306	8.014	257.107
Modena	48.392	10.538	951	459.491	4.621	813	1.395	67.656	856	30.810	625.522
Parma	4.195	346	317	4.518	244.522	12.472	372	30.263	322	31.635	328.962
Piacenza	945	87	136	837	12.295	139.271	144	1.133	114	51.397	206.360
Ravenna	27.872	8.942	36.378	1.348	395	153	168.234	537	5.473	7.909	257.239
Reggio Emilia	6.214	572	379	67.649	29.953	1.130	502	282.778	368	45.645	435.190
Rimini	5.197	609	30.263	838	326	115	5.443	379	222.591	31.074	296.834
Altra regione	49.866	38.123	7.965	30.586	31.126	51.154	8.002	45.579	31.667		294.067
Totale regione	942.626	247.482	256.468	624.063	327.862	206.255	257.170	435.221	297.122	294.177	3.888.447

TOSCANA	Arezzo	Firenze	Grosseto	Livorno	Lucca	Massa Carrara	Pisa	Pistoia	Prato	Siena	Altra regione	Totale regione
Arezzo	145.242	18.513	585	245	317	50	618	467	730	12.501	19.610	198.877
Firenze	18.444	668.108	1.634	4.867	7.678	976	39.346	25.627	58.466	23.723	39.365	888.236
Grosseto	576	1.718	82.081	5.556	297	73	1.348	197	146	8.996	10.114	111.102
Livorno	238	4.899	5.489	110.041	3.429	600	35.073	863	511	753	6.329	168.223
Lucca	262	7.766	261	3.488	190.713	11.555	22.568	15.382	1.597	625	7.338	261.556
Massa Carrara	46	988	74	625	11.514	46.198	2.427	324	186	86	24.490	86.958
Pisa	532	38.681	1.252	35.086	22.372	2.340	222.976	5.575	1.445	3.709	10.554	344.522
Pistoia	444	25.630	192	899	15.443	359	5.682	99.717	31.628	836	5.103	185.934
Prato	724	58.027	139	530	1.604	201	1.584	31.767	63.871	711	4.197	163.354
Siena	12.570	24.311	9.070	844	676	99	4.046	863	725	128.214	18.700	200.117
Altra regione	19.508	40.067	10.308	6.124	8.138	24.567	10.245	5.326	4.085	18.839		147.207
Totale regione	198.586	888.706	111.086	168.305	262.183	87.017	345.911	186.109	163.391	198.993	145.800	2.756.088

UMBRIA	Perugia	Terni	Altra regione	Totale regione
Perugia	399.335	13.143	44.653	457.132
Terni	13.275	62.426	35.019	110.719
Altra regione	44.860	35.257		80.118
Totale regione	457.471	110.826	79.672	647.969

MARCHE	Ancona	Ascoli Piceno	Fermo	Macerata	Pesaro e Urbino	Altra regione	Totale regione
Ancona	224.509	1.651	2.828	38.031	15.156	13.334	295.510
Ascoli Piceno	1.652	96.955	9.551	2.168	249	26.160	136.735
Fermo	2.841	9.595	66.077	25.681	319	3.238	107.750
Macerata	38.053	2.246	25.828	139.623	801	6.314	212.864
Pesaro e Urbino	15.163	250	313	823	135.027	30.891	182.466
Altra regione	13.086	26.051	3.195	6.287	30.403		79.022
Totale regione	295.303	136.747	107.791	212.613	181.956	79.938	1.014.348

LAZIO	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Altra regione	Totale regione
Frosinone	347.563	13.992	213	36.355	265	22.165	420.552
Latina	14.035	259.856	171	92.213	345	22.996	389.614
Rieti	207	168	71.829	29.521	2.954	12.864	117.543
Roma	36.304	91.086	29.242	5.090.603	40.474	133.610	5.421.321
Viterbo	265	356	2.908	40.077	159.253	23.149	226.009
Altra regione	21.740	23.682	12.643	130.895	22.726		211.687
Totale regione	420.115	389.140	117.006	5.419.664	226.018	214.784	6.786.726

ABRUZZO	Chieti	L'Aquila	Pescara	Teramo	Altra regione	Totale regione
Chieti	166.399	2.699	56.455	3.427	21.204	250.184
L'Aquila	2.673	108.924	4.731	3.018	24.233	143.578
Pescara	56.820	4.674	160.456	17.584	6.751	246.284
Teramo	3.382	2.983	17.678	163.564	27.490	215.097
Altra regione	21.273	24.881	6.671	27.433		80.258
Totale regione	250.548	144.159	245.991	215.026	79.678	935.402

MOLISE	Campobasso	Isernia	Altra regione	Totale regione
Campobasso	73.044	4.758	27.550	105.352
Isernia	4.744	27.633	9.770	42.146
Altra regione	27.666	10.226		37.891
Totale regione	105.454	42.616	37.319	185.390

CAMPANIA	Avellino	Benevento	Caserta	Napoli	Salerno	Altra regione	Totale regione
Avellino	286.813	31.055	3.590	22.922	25.940	12.268	382.588
Benevento	31.390	151.598	24.079	8.825	1.754	9.185	226.831
Caserta	3.638	23.837	567.414	192.533	6.321	39.656	833.398
Napoli	22.761	8.708	191.370	2.903.364	116.889	50.321	3.293.412
Salerno	26.307	1.797	6.313	117.922	742.046	23.478	917.862
Altra regione	12.149	9.246	40.272	46.960	22.467		131.095
Totale regione	383.056	226.240	833.038	3.292.527	915.418	134.908	5.785.187

PUGLIA	Bari	Barletta-Andria-Trani	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto	Altra regione	Totale regione
Bari	600.207	35.755	20.742	5.523	3.648	19.097	27.412	712.384
Barletta-Andria-Trani	36.097	70.419	543	11.043	264	530	5.848	124.745
Brindisi	20.356	496	89.779	382	16.444	22.290	5.192	154.939
Foggia	5.870	10.774	441	150.043	358	459	24.518	192.465
Lecce	3.953	286	17.694	381	451.987	4.245	1.975	480.520
Taranto	19.314	537	22.252	459	4.163	188.282	9.672	244.679
Altra regione	28.414	6.223	3.795	25.468	2.838	10.290		77.027
Totale regione	714.211	124.491	155.246	193.299	479.701	245.193	74.617	1.986.759

BASILICATA	Matera	Potenza	Altra regione	Totale regione
Matera	50.158	7.286	28.567	86.011
Potenza	7.293	146.635	35.041	188.969
Altra regione	28.409	35.093		63.502
Totale regione	85.861	189.013	63.608	338.482

CALABRIA	Catanzaro	Cosenza	Crotone	Reggio Calabria	Vibo Valentia	Altra regione	Totale regione
Catanzaro	152.094	10.249	4.429	4.302	7.599	4.085	182.758
Cosenza	10.511	337.420	4.307	1.515	1.148	14.243	369.144
Crotone	4.344	4.165	43.228	232	107	642	52.718
Reggio Calabria	4.481	1.361	229	203.452	7.661	17.182	234.365
Vibo Valentia	7.810	1.161	106	7.458	64.119	859	81.512
Altra regione	2.736	15.183	667	17.502	1.126		37.214
Totale regione	181.977	369.539	52.966	234.460	81.759	37.011	957.711

SICILIA	Agrigento	Caltanissetta	Catania	Enna	Messina	Palermo	Ragusa	Siracusa	Trapani	Altra regione	Totale regione
Agrigento	94.796	10.943	1.936	889	302	9.637	565	338	3.545	164	123.115
Caltanissetta	11.017	37.060	4.528	6.835	298	2.660	3.565	369	145	77	66.553
Catania	1.688	4.319	603.588	11.333	22.670	2.508	9.165	20.967	329	10.670	687.236
Enna	868	6.963	11.545	22.655	921	2.406	308	523	99	61	46.348
Messina	245	251	23.789	892	231.822	3.736	363	1.556	188	16.516	279.357
Palermo	9.326	2.650	2.599	2.275	3.702	689.252	319	488	15.841	7.599	734.051
Ragusa	554	3.542	9.522	281	400	339	90.672	9.572	59	196	115.136
Siracusa	329	353	21.283	548	1.460	506	9.552	88.491	76	223	122.821
Trapani	3.645	144	386	103	236	16.600	78	71	141.947	445	163.655
Altra regione	506	412	7.267	205	16.714	5.742	547	1.002	1.272		33.667
Totale regione	122.973	66.637	686.442	46.016	278.525	733.385	115.133	123.377	163.500	35.951	2.371.939

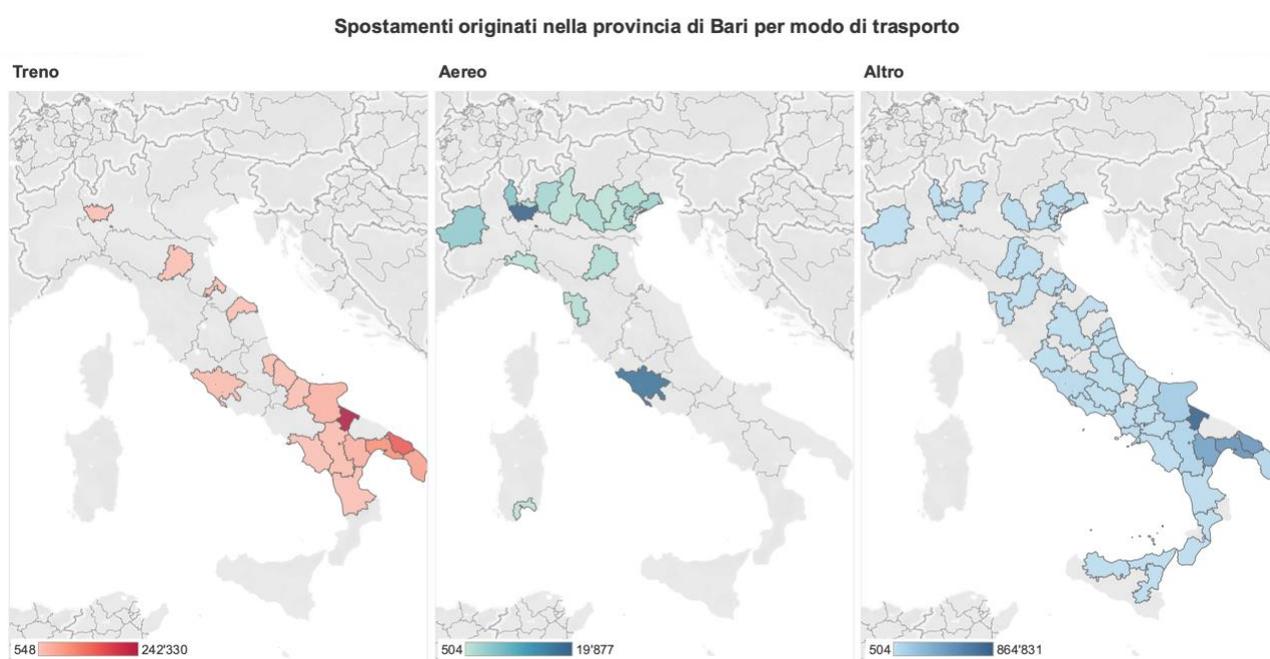
SARDEGNA	Cagliari	Nuoro	Oristano	Sassari	Sud Sardegna	Altra regione	Totale regione
Cagliari	205.842	2.299	3.669	1.584	41.186	4.651	259.230
Nuoro	2.442	54.666	5.508	9.695	2.127	128	74.566
Oristano	3.992	5.486	77.788	2.898	5.849	86	96.099
Sassari	1.597	9.102	2.772	165.053	778	4.206	183.509
Sud Sardegna	41.436	2.206	5.771	975	89.629	171	140.188
Altra regione	3.013	324	321	3.270	790		7.718
Totale regione	258.322	74.084	95.829	183.475	140.358	9.241	761.309

Fonte: Elaborazioni di FS Research Centre su dati Vodafone.

Spostamenti extra-provinciali originati dalle città metropolitane

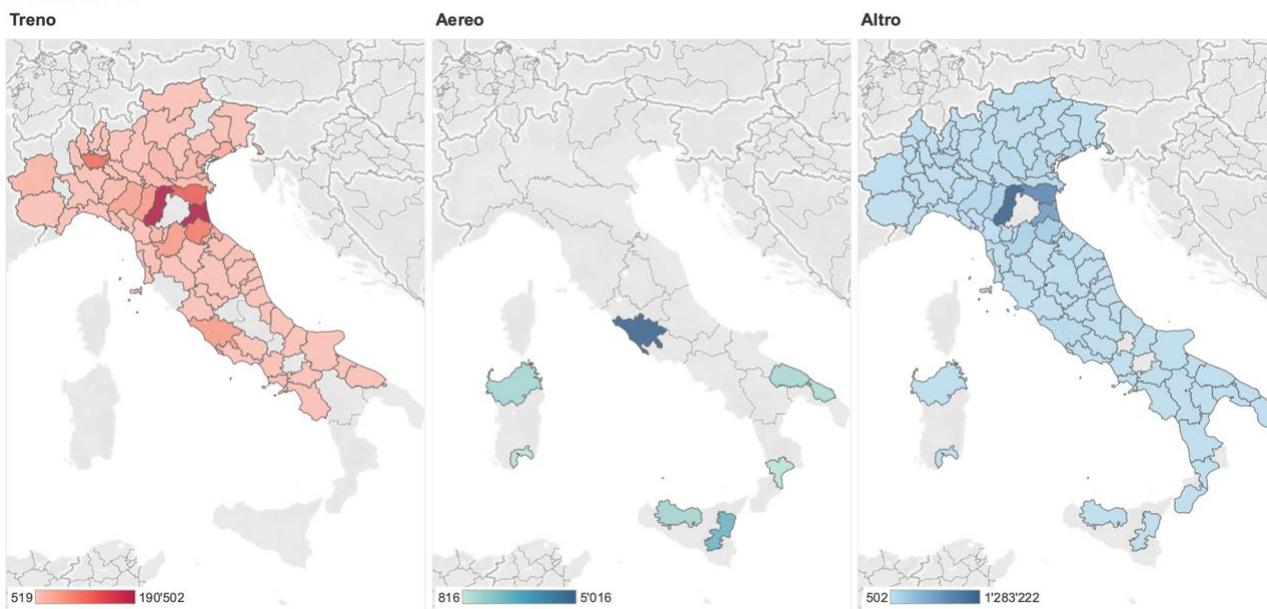
Nelle figure che seguono sono riportati gli spostamenti extra-provinciali originati da ogni singola città metropolitana per modalità di trasporto.

Città metropolitana di Bari



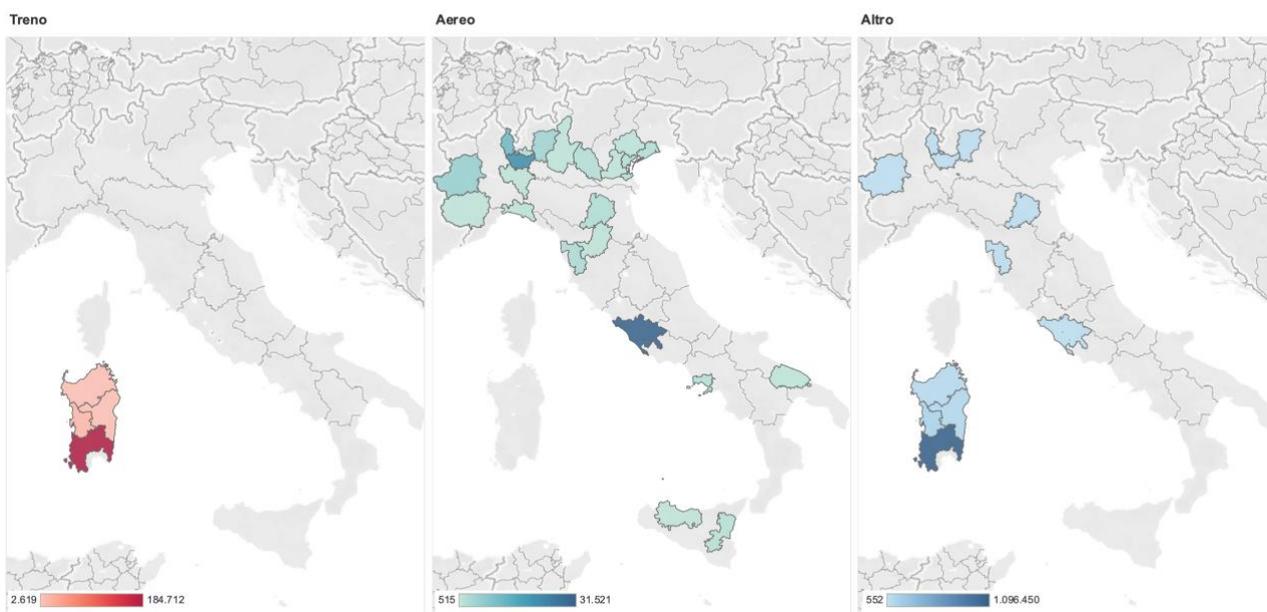
Città metropolitana di Bologna

Spostamenti originati nella provincia di Bologna per modo di trasporto



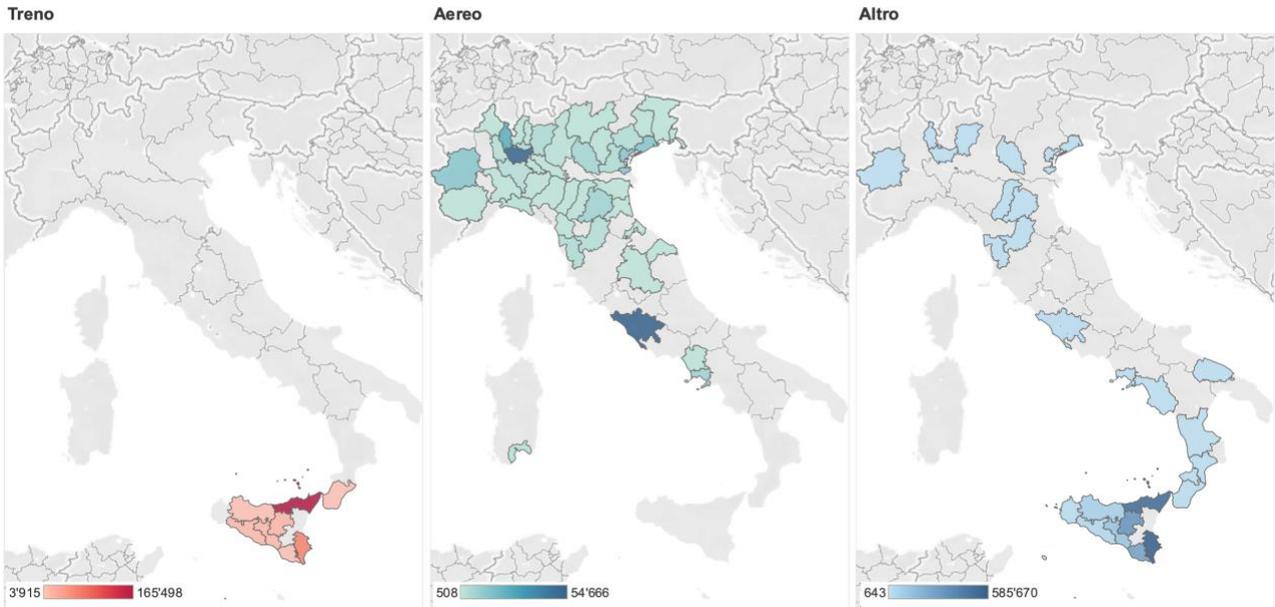
Città metropolitana di Cagliari

Spostamenti originati nella provincia di Cagliari per modo di trasporto



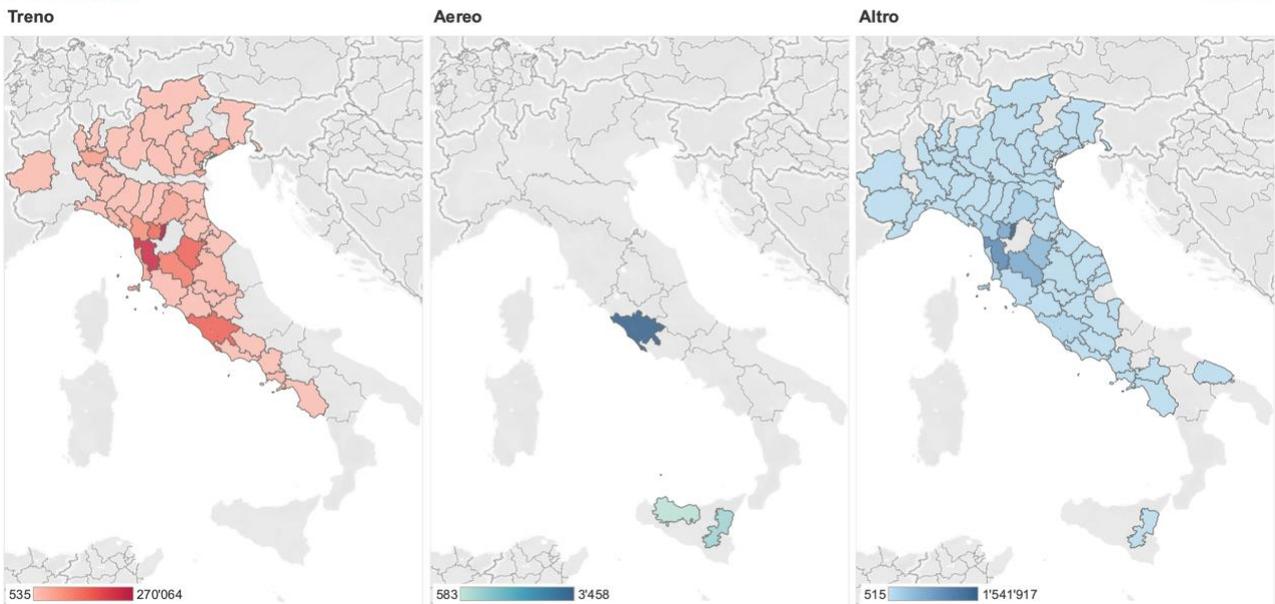
Città metropolitana di Catania

Spostamenti originati nella provincia di Catania per modo di trasporto



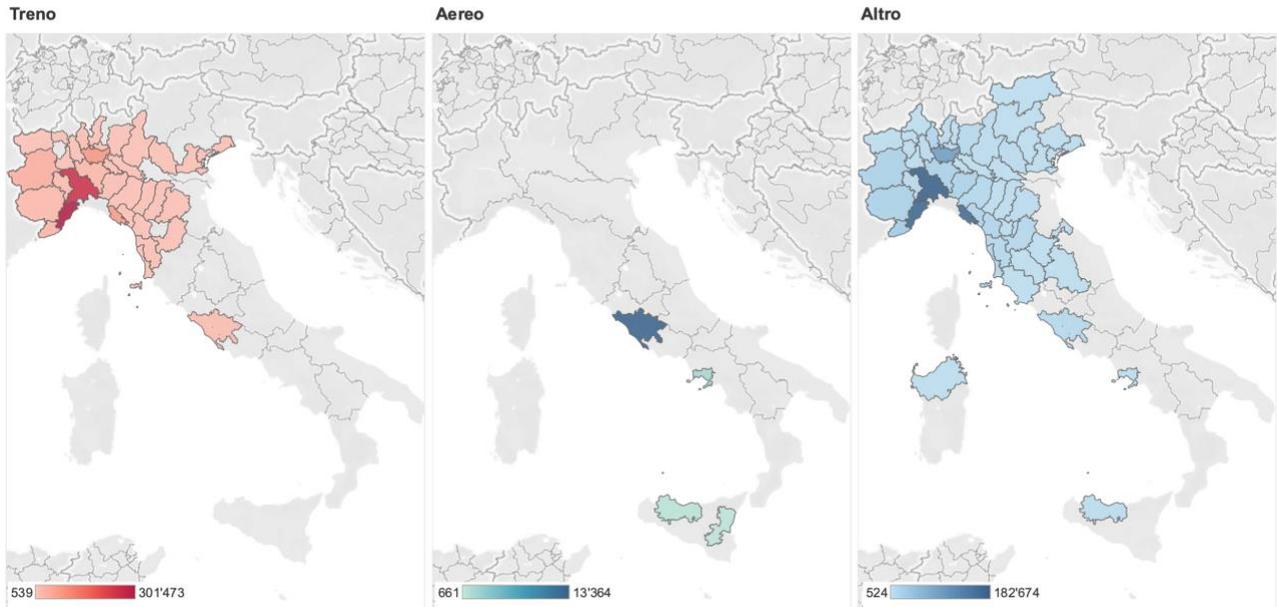
Città metropolitana di Firenze

Spostamenti originati nella provincia di Firenze per modo di trasporto



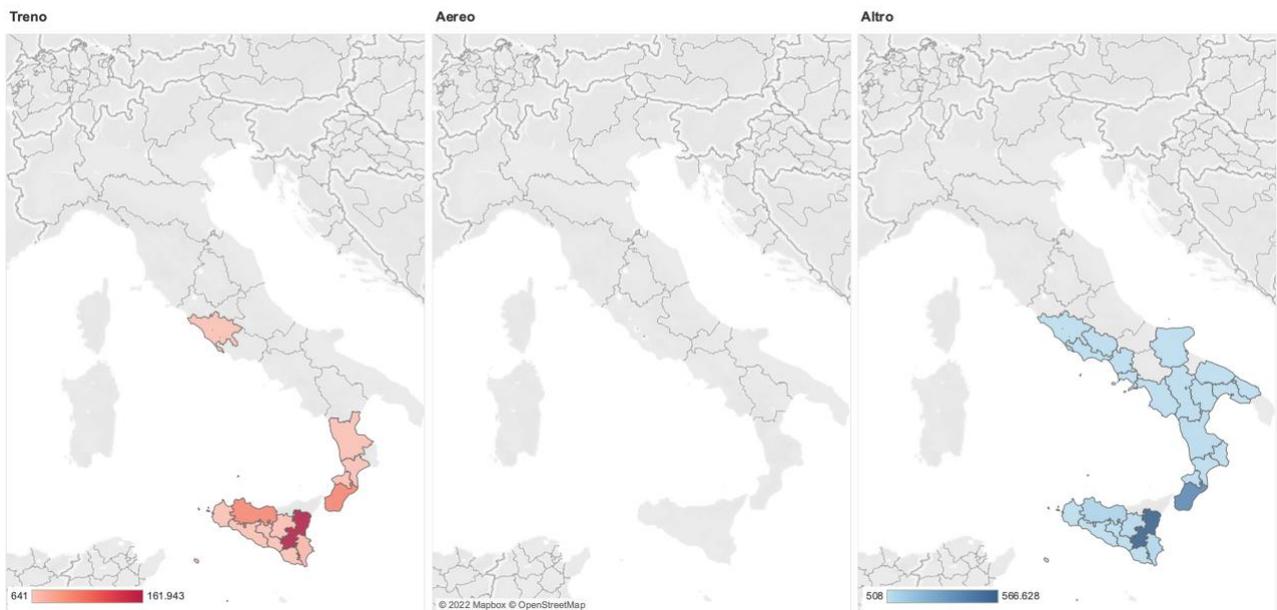
Città metropolitana di Genova

Spostamenti originati nella provincia di Genova per modo di trasporto



Città metropolitana di Messina

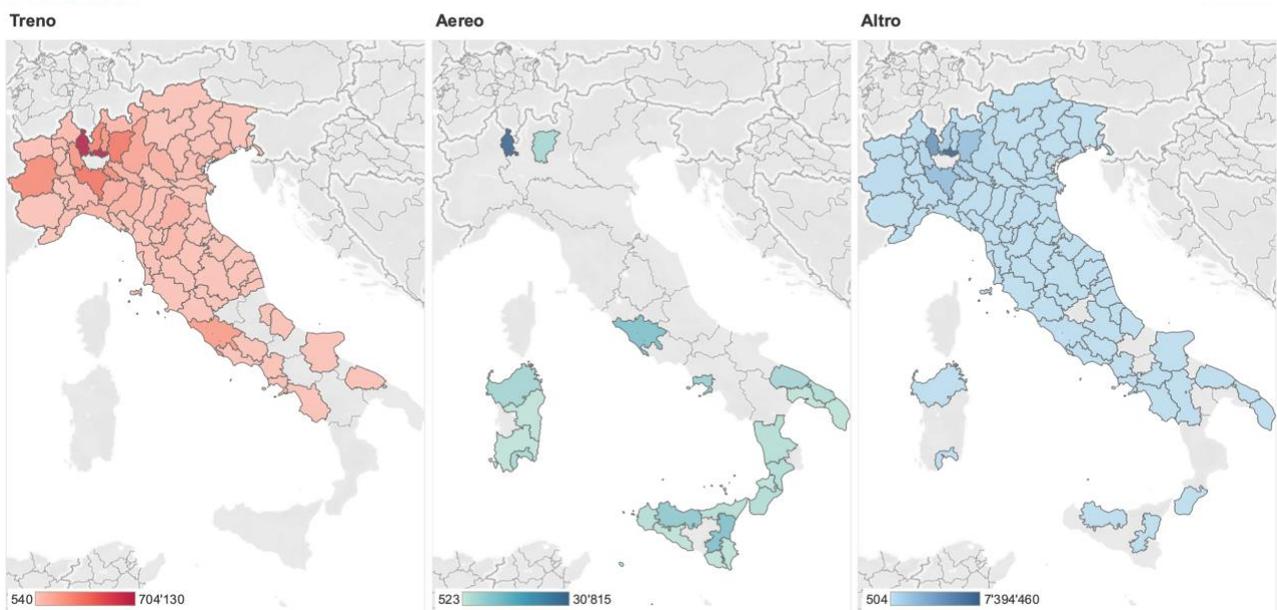
Spostamenti originati nella provincia di Messina per modo di trasporto



L'assenza di spostamenti per la modalità aereo è legata al fatto che gli spostamenti per questa modalità di trasporto e originati dalla Città metropolitana di Messina utilizzano un aeroporto localizzato in altra Provincia (es. Catania o Reggio Calabria). Tale circostanza, unito al fatto che generalmente si staziona per più di un'ora in un aeroporto prima della partenza (condizione che, per le ipotesi di calcolo praticate, considera terminato uno spostamento originato da Messina classificandolo come effettuato con altra modalità di trasporto e destinato nella zona di localizzazione dell'aeroporto), fa sì che gli spostamenti in aereo originati da questa Città metropolitana vengano computati come originati dalla Provincia di appartenenza dell'aeroporto utilizzato.

Città metropolitana di Milano

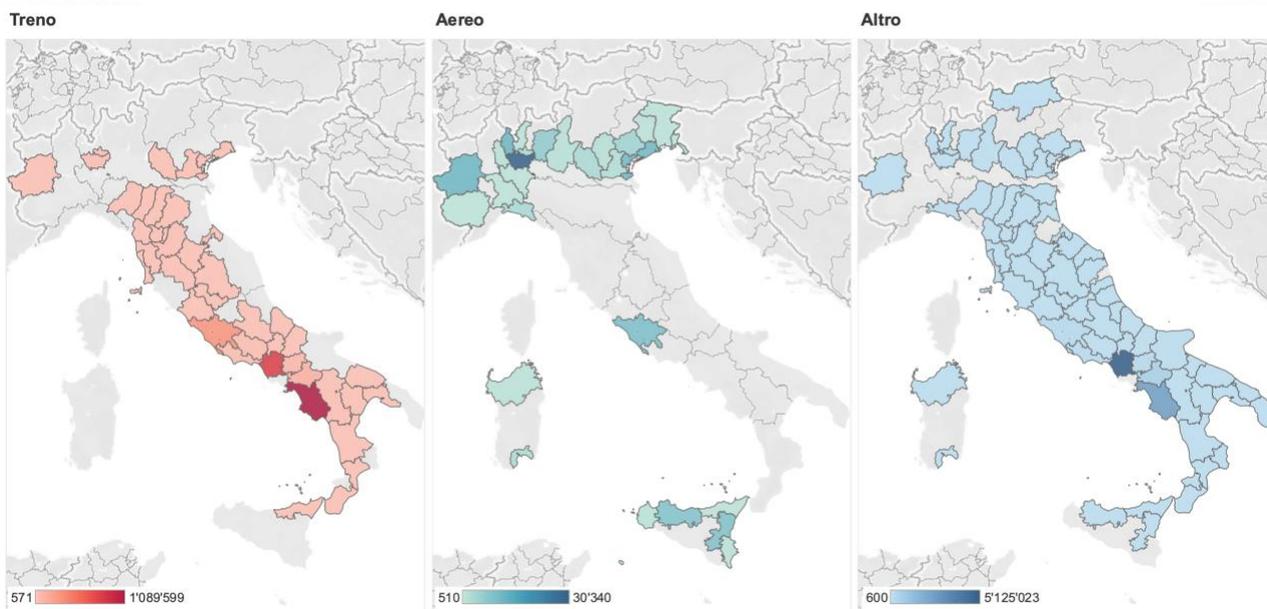
Spostamenti originati nella provincia di Milano per modo di trasporto



La circostanza secondo cui sembrano esserci spostamenti intra-regionali con la modalità aereo è legata al fatto che la procedura di stima implementata, non monitorando gli spostamenti extra-Italia, possa erroneamente computare eventuali partenze in aeroporti differenti da quelli di rientro come spostamenti intra-regionali in aereo (es. partenza non domestica da Linate e rientro a Malpensa).

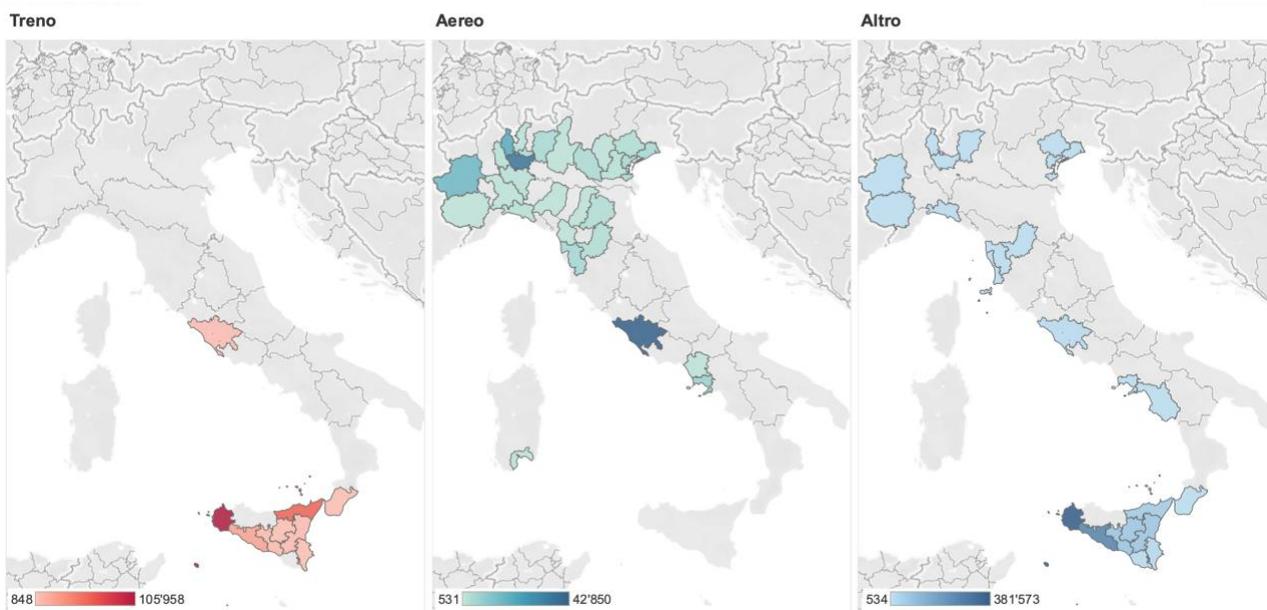
Città metropolitana di Napoli

Spostamenti originati nella provincia di Napoli per modo di trasporto



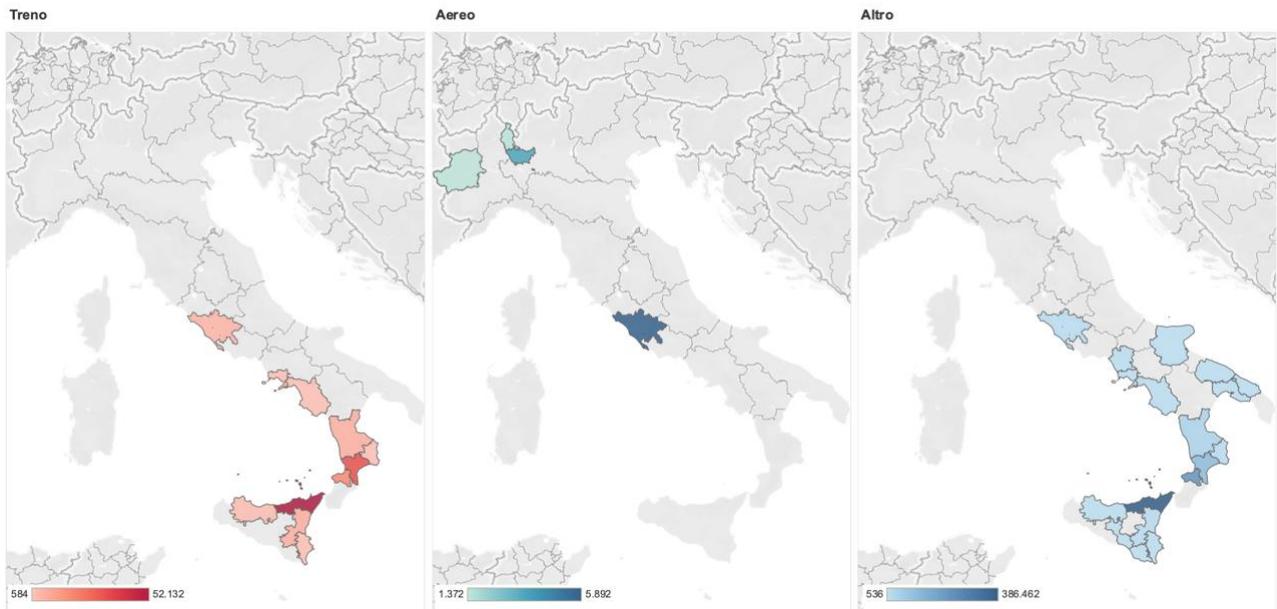
Città metropolitana di Palermo

Spostamenti originati nella provincia di Palermo per modo di trasporto



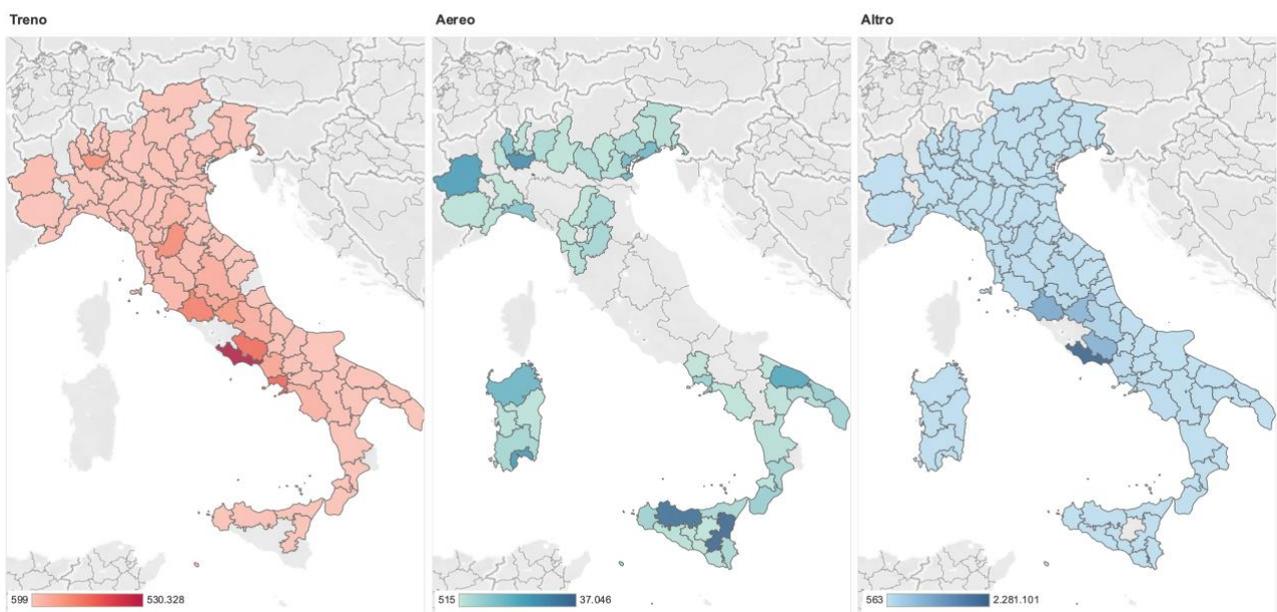
Città metropolitana di Reggio Calabria

Spostamenti originati nella provincia di Reggio di Calabria per modo di trasporto



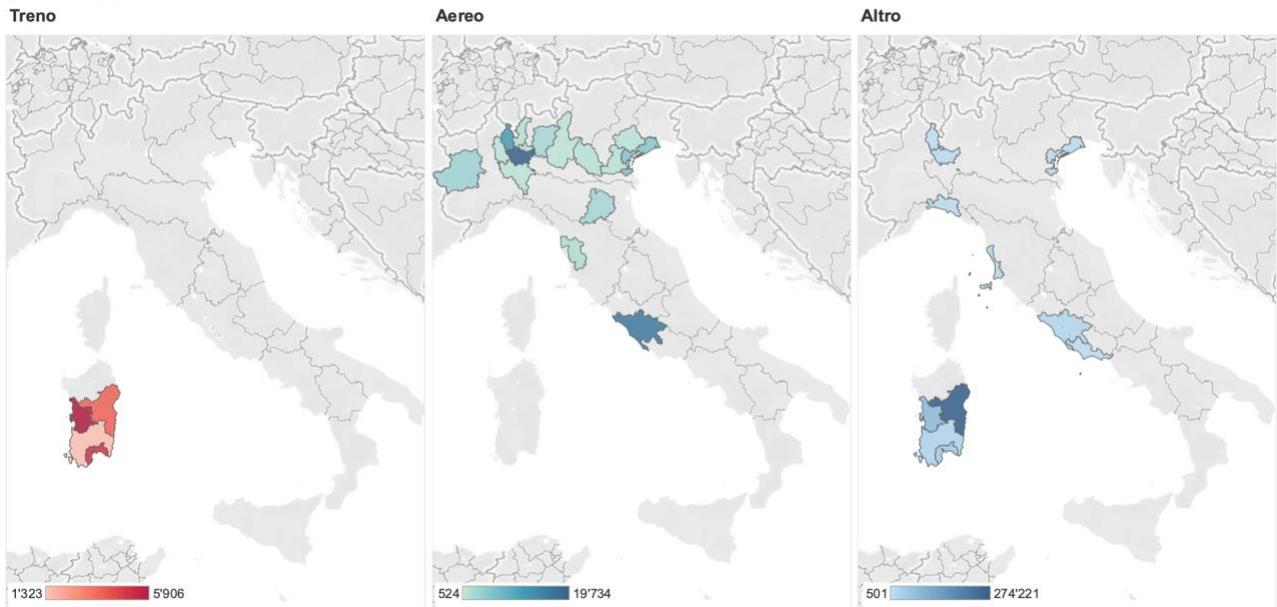
Città metropolitana di Roma

Spostamenti originati nella provincia di Roma per modo di trasporto



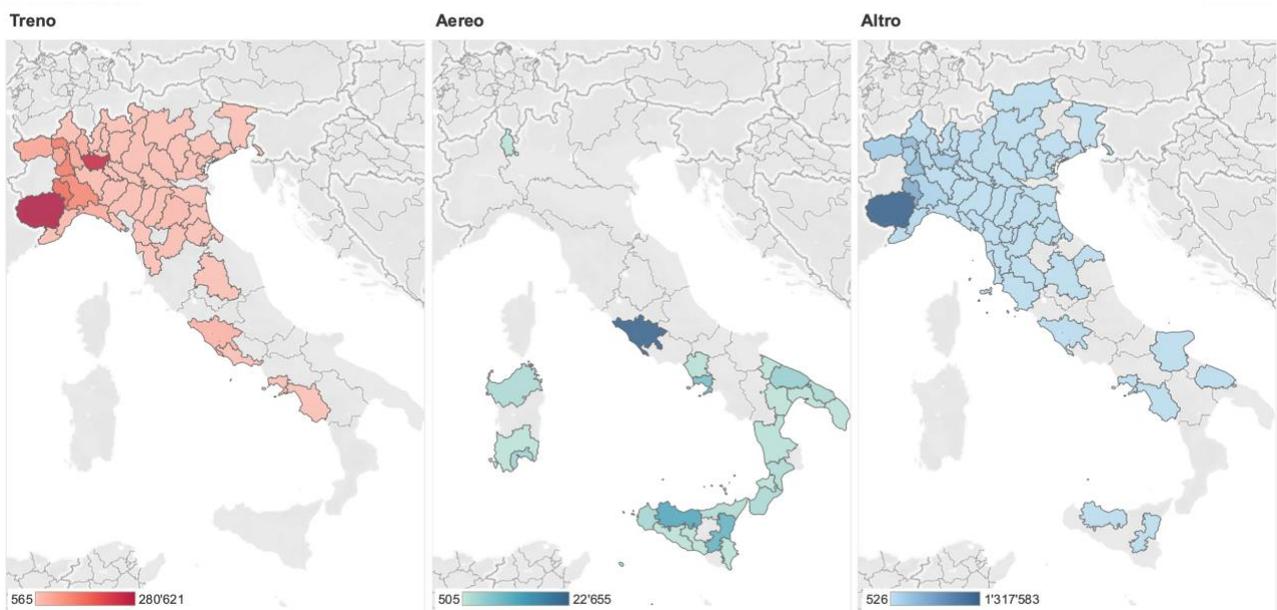
Città metropolitana di Sassari

Spostamenti originati nella provincia di Sassari per modo di trasporto



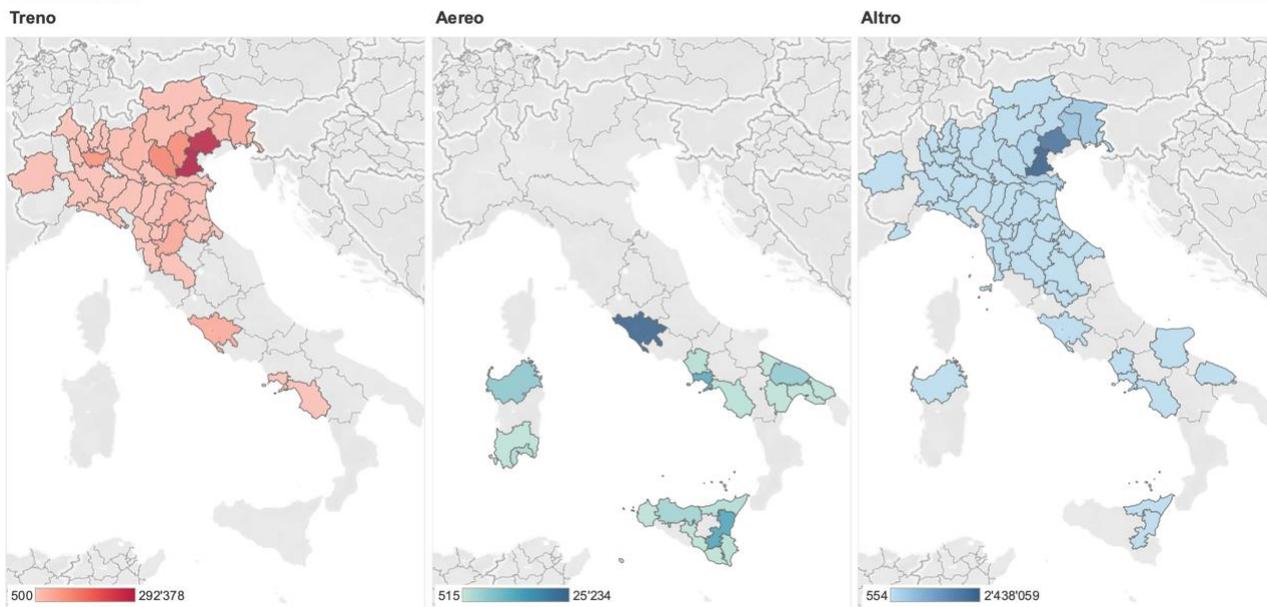
Città metropolitana di Torino

Spostamenti originati nella provincia di Torino per modo di trasporto



Città metropolitana di Venezia

Spostamenti originati nella provincia di Venezia per modo di trasporto



CAPITOLO 2

LA LOGISTICA E IL TRASPORTO DELLE MERCI

Impianti e traffici ferroviari



Impianti di accesso alla rete ferroviaria nazionale, divisi per tipologia.

Fonte: Rete Ferroviaria Italiana

Impianti merci con più di 1000 treni in partenza nel 2020

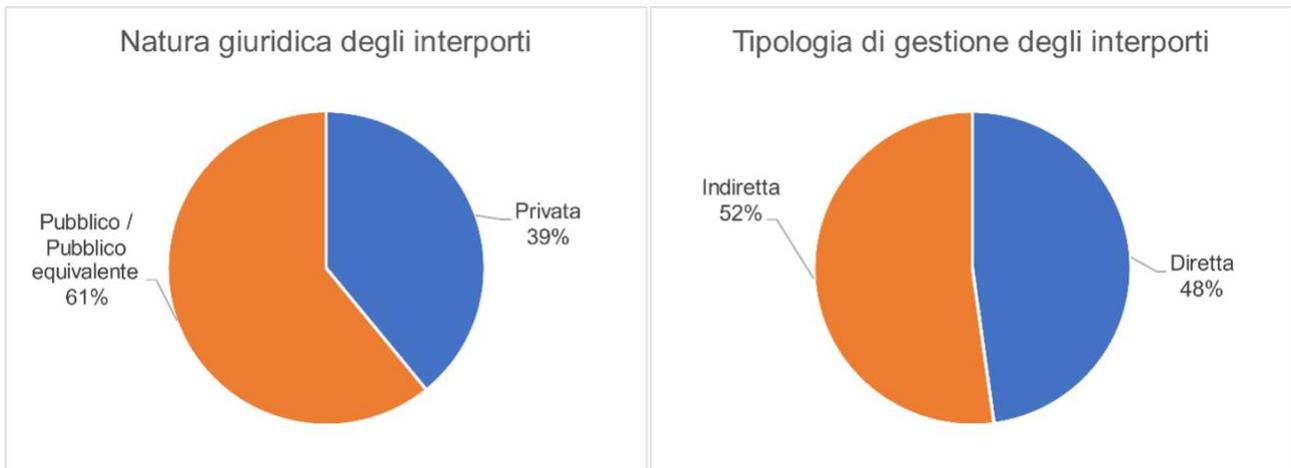
IMPIANTO	treni merci in partenza	Tipologia
BRENNERO	9.292	impianto di confine
TARVISIO BOSCOV.	8.796	impianto di confine
CHIASSO SMIST.	7.257	impianto di confine
DOMO II	7.209	impianto di confine
VERONA QUADR.EUR	6.961	RRT Core
NOVARA BOSCHETTO	5.372	RRT Core
GALLARATE	5.366	RRT Comprehensive
MI. SMISTAMENTO	5.312	RRT Core
LUINO	5.119	impianto di confine
VILLA OPICINA	4.279	impianto di confine
TS.CAMPO MARZIO	4.024	Porto
PD INTERPORTO	3.592	RRT Core
TORINO ORB.F.A.	3.133	RRT Core
RAVENNA	2.941	Porto
MELZO SCALO	2.800	
BS EST F. MERCI	2.542	RRT Comprehensive
VE.MARGHERA SC.	2.542	Porto
SP MARITTIMA	2.403	Porto
Ge Voltri FM	2.358	Porto
M.MARC.UM1 FA/FT	2.319	RRT Core
BARI LAMASINATA	2.279	RRT Core
MODANE FX	2.200	impianto di confine
Fossacesia/T.S.	2.105	
Cava Tigozzi	2.024	
DOMODOSSOLA	1.914	impianto di confine
Verona P.Vescovo	1.728	nodo verona (CORE)
Rubiera	1.676	
VERONA PN SCALO	1.661	nodo verona (CORE)
PIACENZA	1.644	RRT Comprehensive
BO.INTERPORTO	1.633	RRT Core
GENOVA MARITTIMA	1.495	Porto
BUSTO ARSIZIO	1.471	nodo gallarate (Comprehensive)
LIVORNO CAL.	1.328	Porto
LA SPEZIA MIGL.	1.295	Porto
Rivalta Scriv.	1.269	RRT Comprehensive
Osoppo	1.196	
S. ZENO FOLZANO	1.166	
PIADENA	1.140	
Castelguelfo	1.042	RRT Comprehensive
ALESSANDRIA SM.	1.003	

Fonte: Elaborazione RAM su dati Rete Ferroviaria Italiana

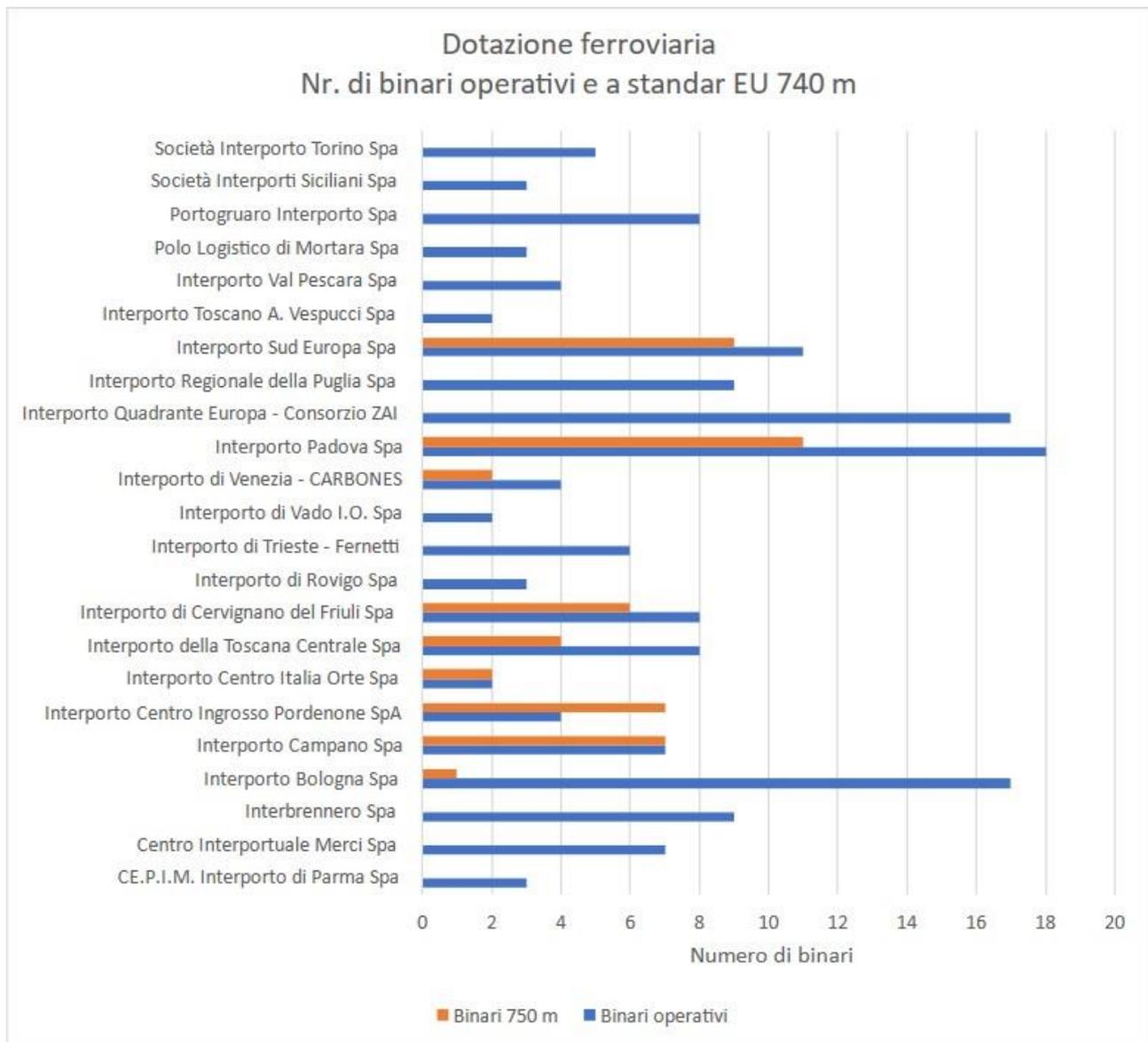
Interporti

Per quel che concerne gli interporti, l'analisi dei dati raccolti presso i nodi interportuali (23 rispondenti su 25) ha permesso di verificare che più della metà (61%, 14 su 23) sono enti di natura pubblica o pubblico-equivalente, mentre il rimanente è rappresentato da enti prettamente privati. Quasi equipollenti, invece, le percentuali di gestione diretta e indiretta dei nodi interportuali, rispettivamente al 48 e 52% con leggero sbilanciamento verso una maggior diffusione della gestione indiretta dell'attività intermodale del nodo.

L'analisi dei dati raccolti presso le 23 realtà interportuali indagate indica che, del totale di circa 30.50 milioni di m² di superfici ed aree disponibili, il 12% circa è dedicato ad attività intermodali (terminal), corrispondenti a circa 3.98 milioni di m². La dotazione ferroviaria è molto eterogenea, con un numero di binari complessivi variabile tra 3 e 40, questi ultimi presenti negli interporti di Verona Quadrante Europa e Padova. Interessante notare che meno della metà degli interporti indagati (9 su 23) ha a disposizione binari a standard EU di 740 m che pure, complessivamente, sono circa 50, pari al 30% del totale dei binari operativi dichiarati.



Natura giuridica degli interporti e tipologia di gestione



Tutti gli interporti offrono servizi di gestione dell'*handling* di container e casse mobili, e il 78% anche di semirimorchi. Le attività di *handling* sono prevalentemente svolte attraverso *reach stacker*, con soli 4 interporti dotati di gru a portale su rotaia. La maggior parte degli interporti offre inoltre servizi di manovra ferroviaria (83%) e servizi immobiliari (74%), a testimonianza delle principali voci operativo-gestionali di questa tipologia di nodi, a cui si aggiunge la disponibilità di servizi a disposizione della logistica 3PL (*Third Party Logistics*) nel 61% dei casi.

Interessante notare poi una buona diffusione (65%) della gestione automatizzata dei dati, testimoniata dalla presenza di *gates* stradali automatizzati (61%), mentre più limitata è la presenza di *gates* ferroviari automatizzati, presenti solo nel 26% dei casi. Altrettanto importante la presenza, seppur più limitata, di due altri servizi di prim'ordine e interesse per le aree

interportuali: corridoi doganali, disponibili in 8 interporti, e servizi di *city logistics* (in 4 casi) a testimonianza della potenziale sinergia attivabile con le aree urbane limitrofe a questi poli. Sono inoltre da evidenziare importanti servizi aggiuntivi come gli uffici delle dogane (presenti nell'82% dei casi), della motorizzazione civile (presenti nel 56% dei casi) e di pesa certificata dei carichi (nell'87% dei casi).

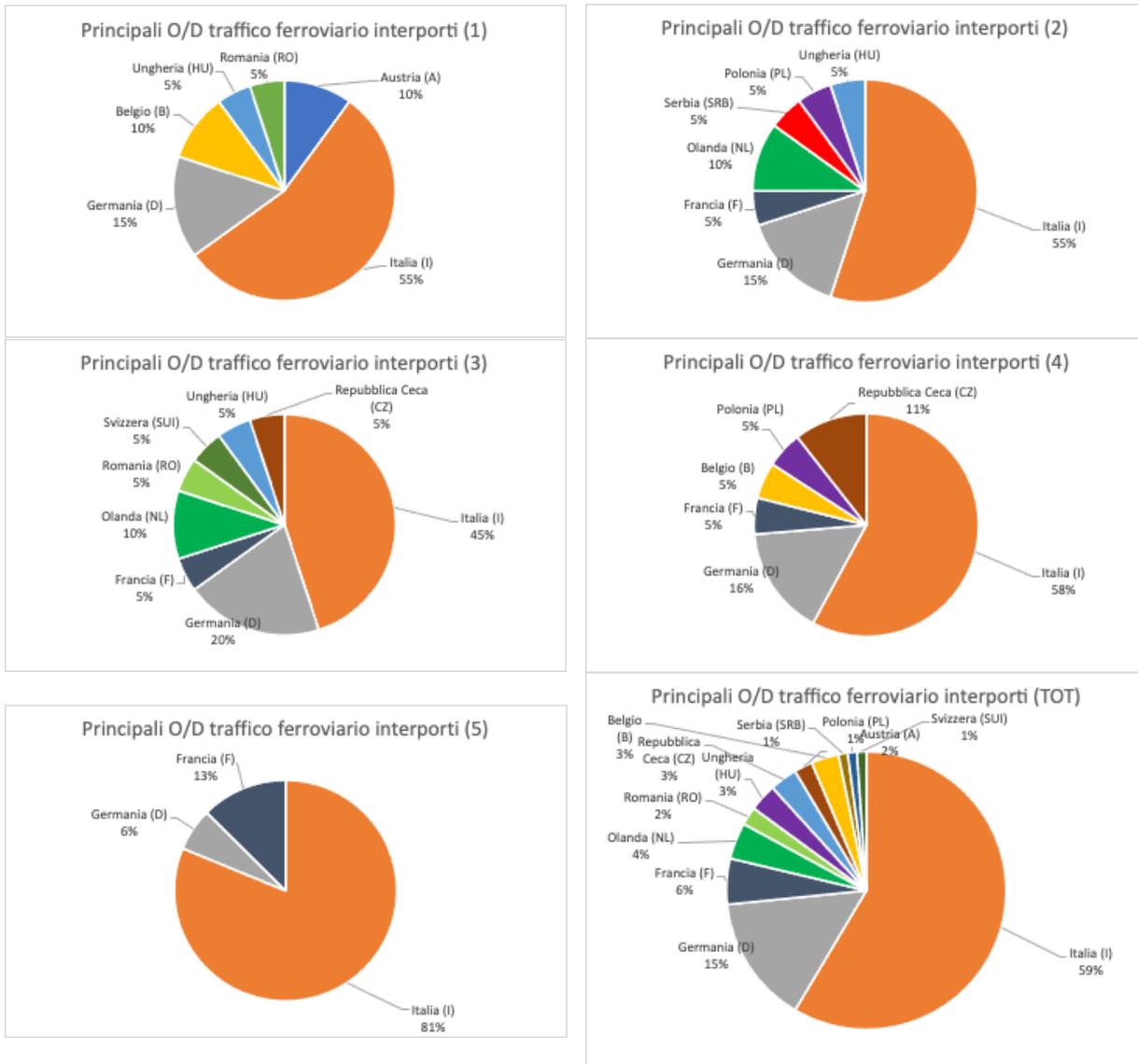
Con riferimento alle altre tipologie di servizi presenti nelle aree interportuali o nelle immediate vicinanze, è evidente la netta prevalenza di servizi di supporto e/o corredo delle attività tradizionalmente legate al trasporto su gomma: sono infatti presenti in tutti i nodi distributori di carburanti a base fossile e servizi di manutenzione dei mezzi. Presenti quasi ovunque, inoltre, i servizi di manutenzione container, mentre la disponibilità di carburanti alternativi (a parte quella di LNG, presente nel 56% dei casi), rappresentano ancora eccezioni – seppur in crescita: è il caso della presenza di centraline di ricarica e distributori di idrogeno.

Si riportano di seguito alcuni dati di traffico ferroviario degli interporti.

Interporto	2017	2018	2019	2020	2021
Interporto Quadrante Europa - Consorzio ZAI	16.329	15.911	15.950	14.443	15.743
Interporto Padova Spa	5.012	5.017	5.227	7.180	7.804
Interporto Regionale della Puglia Spa	4.047	4.167	4.213	4.595	5.197
Centro Interportuale Merci Spa	4.560	4.992	5.616	5.328	4.800
Interporto Bologna Spa	2.839	2.737	3.105	3.956	4.680
CE.P.I.M. Interporto di Parma Spa	2.357	2.165	2.205	2.416	2.987
Interporto Campano Spa	1.456	1.528	1.728	1.732	1.713
Interbrennero Spa	1.321	1.287	1.620	1.050	1.377
Polo Logistico di Mortara Spa	1.341	1.469	1.460	1.226	1.271
Portogruaro Interporto Spa	1.000	1.000	1.100	1.150	1.250
Interporto Centro Ingrosso Pordenone SpA	-	-	100	362	1.226
Interporto Sud Europa Spa	1.900	1.800	1.662	1.664	1.100
Società Interporto Torino Spa	557	484	378	370	712
Interporto Val Pescara Spa	117	206	342	542	612
Interporto di Cervignano del Friuli Spa	122	142	307	406	496
Interporto di Trieste - Ferneti	753	794	762	322	349
Interporto Toscano A. Vespucci Spa	424	294	278	230	201
Interporto della Toscana Centrale Spa	-	-	80	90	100
Interporto di Rovigo Spa	145	125	180	130	96
Interporto di Venezia - CARBONES	-	-	-	-	30
Interporto Centro Italia Orte Spa	-	-	-	-	-
Interporto di Vado I.O. Spa	-	-	-	-	-
Società Interporti Siciliani Spa	-	-	-	-	-
Totale	44.280	44.118	46.313	47.192	51.744

Fonte: Elaborazione su dati forniti dagli interporti

Traffici merci degli interporti italiani 2016-2021: treni in partenza e arrivo



Destinazioni ferroviarie interporti per grado di priorità

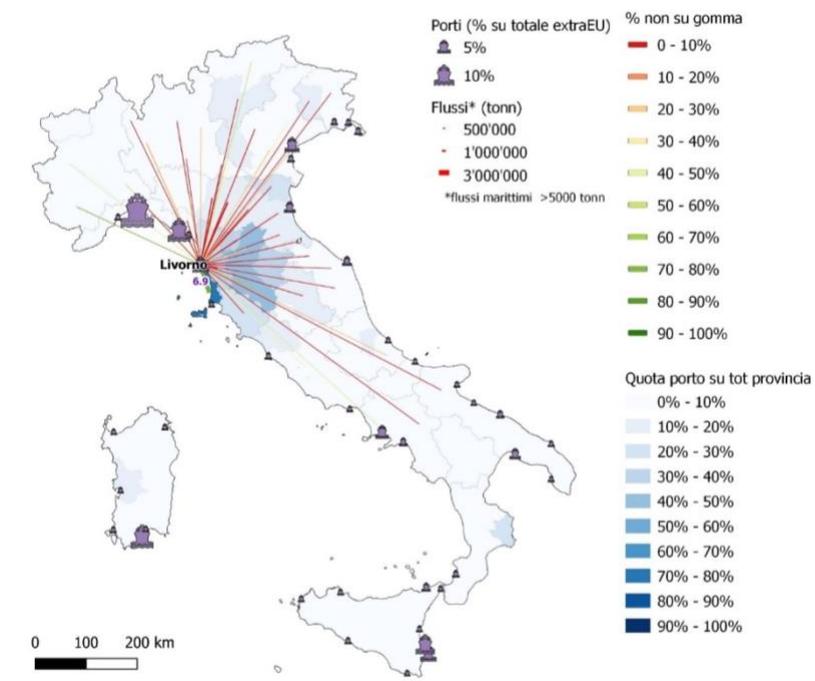
AEROPORTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Var. % Totale merci 2021-2014
Alghero	38	11	10	8	2	3	7	10	-75,3%
Ancona	5.873	5.931	6.087	6.809	6.741	7.021	5.581	6.896	17,4%
Bari	298	303	917	368	237	262	701	107	-64,1%
Bergamo	123.206	121.045	117.765	125.948	123.032	118.964	51.543	26.044	-78,9%

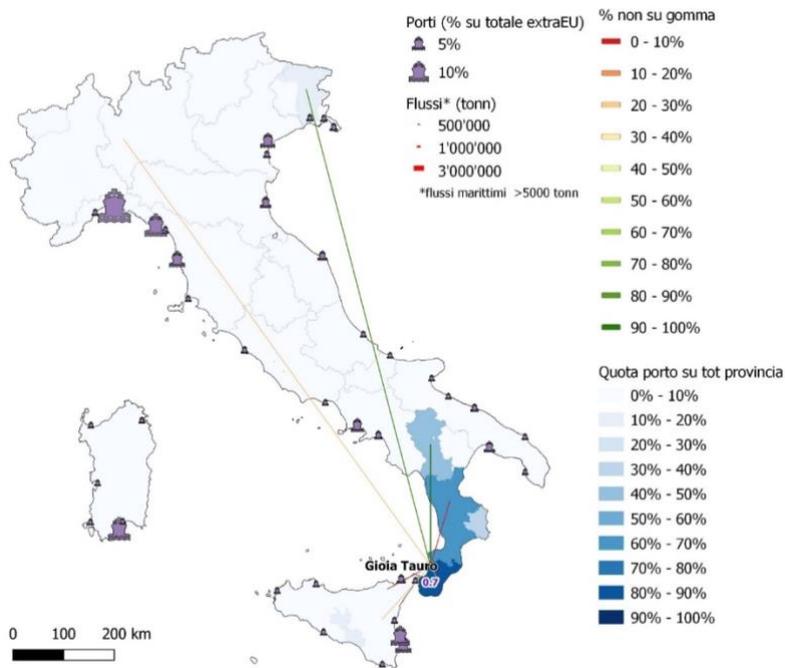
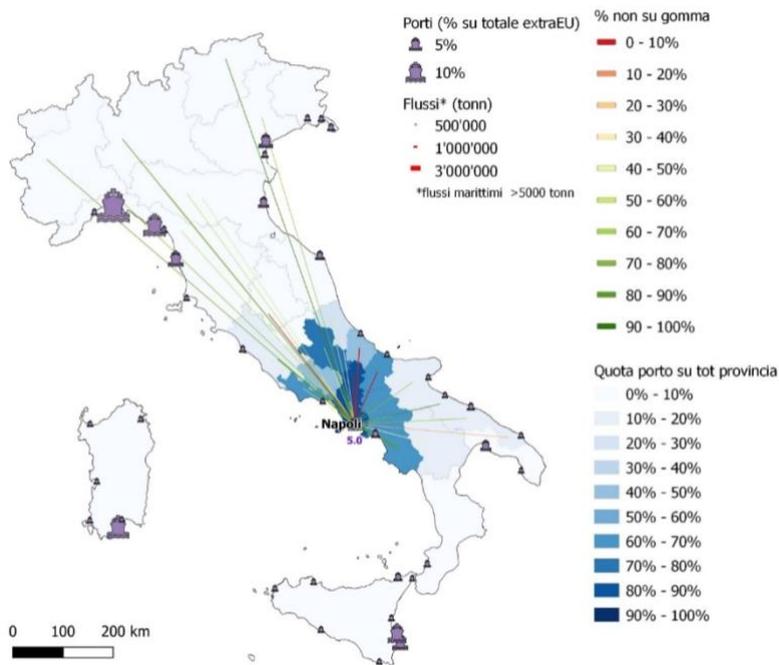
Bologna	41.782	40.997	47.672	56.007	52.616	48.810	43.378	50.121	20,0%
Bolzano	0	0	0	0	0	0	0	0	
Brescia (^)	16.094	7.603	7.474	18.211	7.554	8.755	9.189	14.583	-9,4%
Brindisi	12	28	15	89	26	11	17	18	50,0%
Cagliari	1.611	1.860	1.634	1.582	1.713	1.179	892	3.394	110,7%
Catania	5.639	4.214	4.088	4.382	3.866	2.029	1.236	4.207	-25,4%
Comiso		0	1	0	0	0	0	0	
Crotone					0	0	0	0	
Cuneo	150	0	0	0	0	0	0	0	-100,0%
Firenze (*)	269	237	266	214	248	179	472	108	-59,8%
Foggia	0	0	0	0	0	0	0	0	
Forlì								0	
Genova	3.483	2.617	2.523	2.578	2.874	2.693	974	883	-74,7%
Grosseto	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lamezia Terme	68	119	128	110	93	63	29	39	-42,6%
Lampedusa			18	15	16	19	16	16	
Milano Linate^^	12.719	12.434	12.553	11.937	10.827	6.380	765	1.320	-89,6%
Milano Malpensa	459.696	500.054	536.862	576.539	558.218	544.978	511.292	741.774	61,4%
Napoli	7.758	8.744	9.240	9.589	9.769	10.450	8.058	10.709	38,0%
Olbia	309	247	174	189	152	93	6	55	-82,3%
Palermo	513	472	407	324	332	409	577	395	-23,0%
Parma	0	0	87	250	98	27	1	12	
Perugia	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pescara	44	42	70	52	72	276	44	21	-52,3%
Pisa	8.108	8.607	10.205	10.515	11.573	12.945	12.964	15.229	87,8%
Reggio Calabria	46	53	37	38	25	29	10	7	-83,9%
Rimini	280			4	34	4	155	0	-100,0%
Roma Ciampino (^)	15.610	15.648	15.767	17.013	18.246	18.408	19.324	16.158	3,5%
Roma Fiumicino (^)	134.685	138.235	155.013	179.927	199.637	186.492	70.908	95.096	-29,4%
Salerno							0	0	
Taranto-Grottaglie				6.355	6.838	7.588	5.006	1.494	
Torino	7.037	6.047	6.346	5.971	4.731	3.334	1.109	1.787	-74,6%
Trapani (**)	18	26	23	42	17	12	30	4	-79,1%
Treviso (^***)	453	464	447	310	424	0	0	18	-96,0%
Trieste	0	0	0	0	0	277	76	51	25200,0%
Venezia (^)	44.398	50.853	57.861	60.453	67.941	63.914	41.108	44.220	-0,4%
Verona (^)	4.578	4.953	4.452	4.005	3.171	1.153	259	2.187	-52,2%
TOTALI	894.775	931.843	998.142	1.099.832	1.091.123	1.046.756	785.724	1.036.960	15,9%

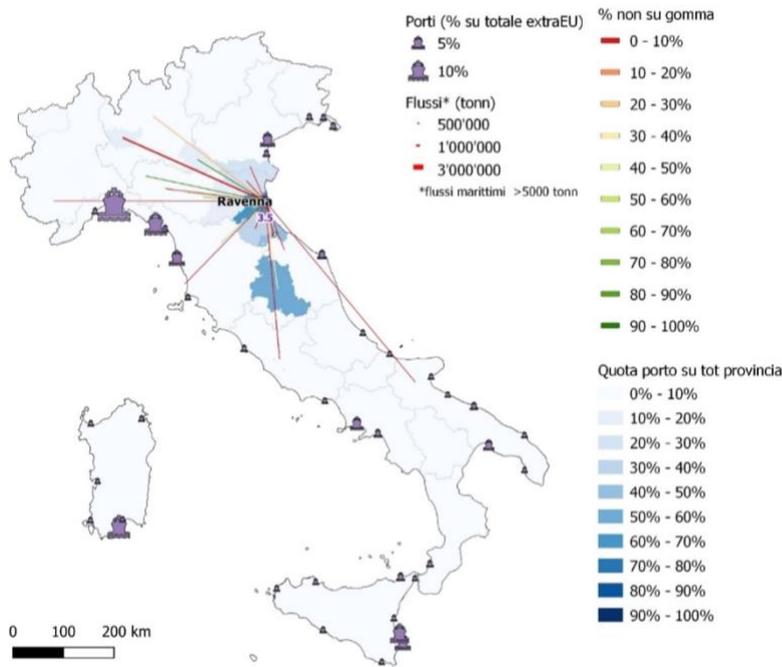
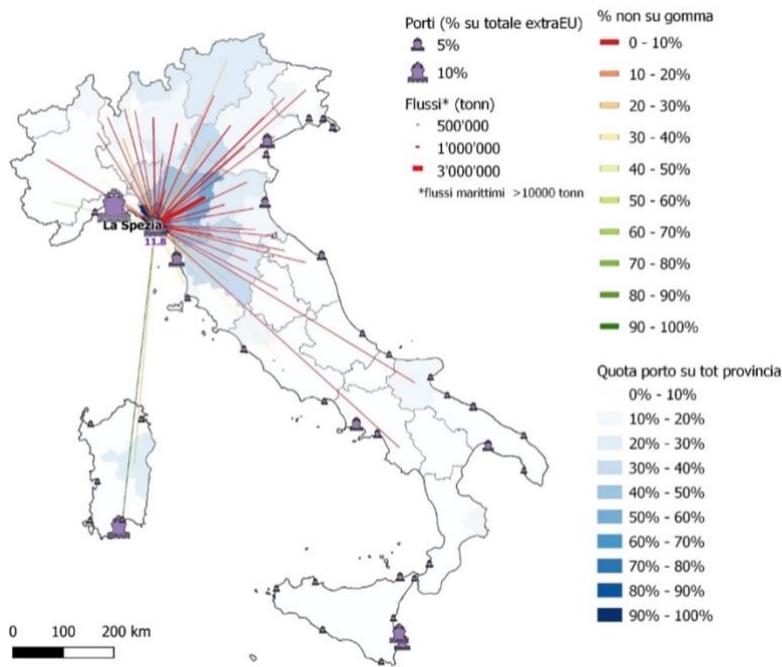
Fonte: elaborazioni RAM su dati Assaeroporti 2022 e ENAC 2021

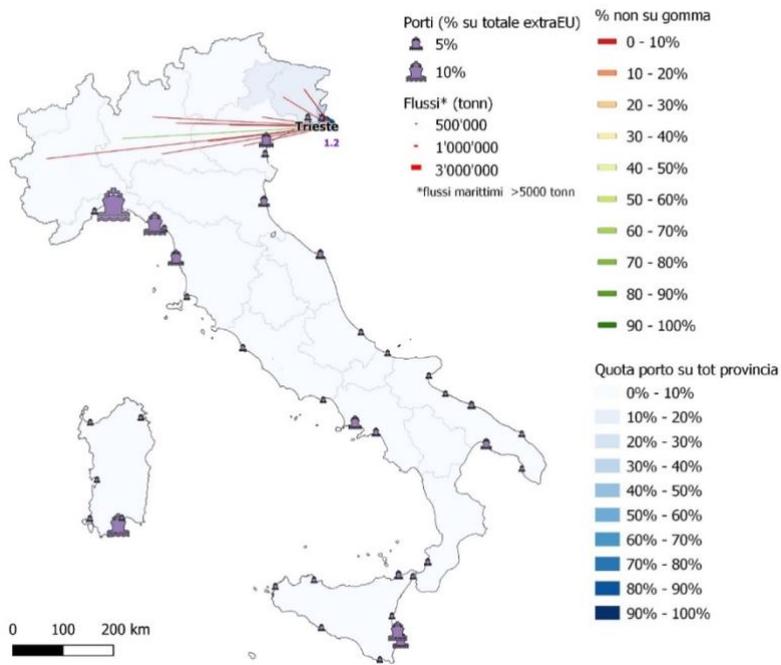
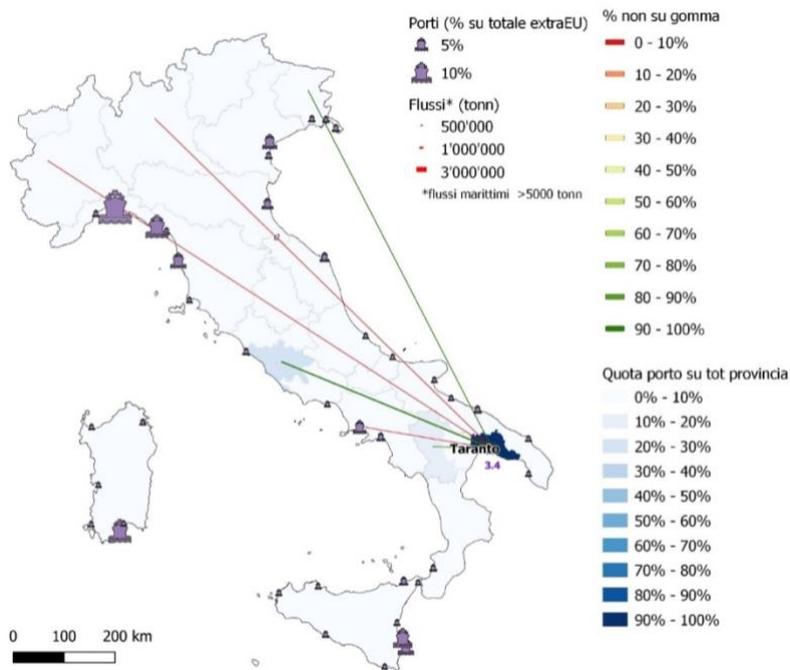
Esportazioni extra europee per scalo portuale

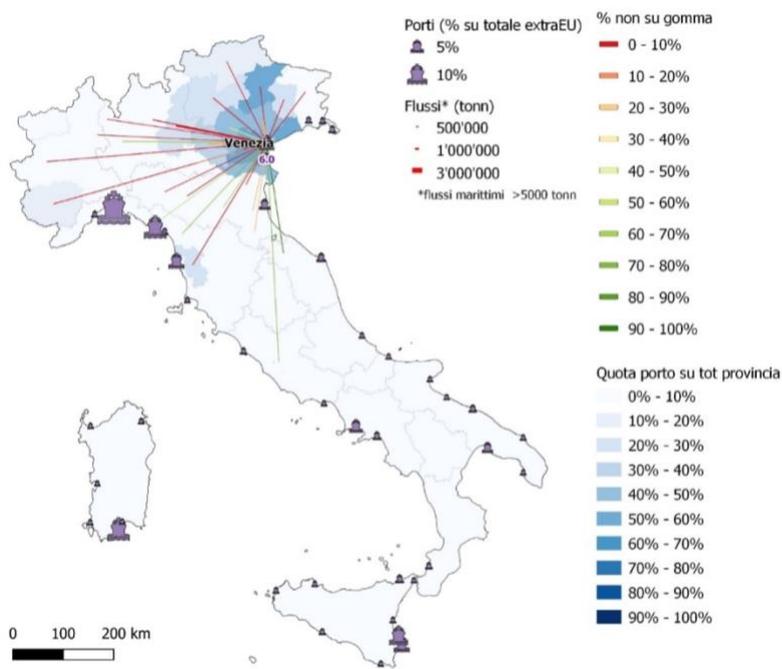
I grafici approfondiscono il tema delle esportazioni di merci extra EU mediante mezzo marittimo ed aiutano ad inquadrare i volumi esportati Extra EU rispetto al totale movimentato nei porti. Nelle carte tematiche la gradazione delle province rappresenta la quota percentuale (misurata in termini di tonnellaggio delle merci) transitata dal porto analizzato rispetto al tonnellaggio totale esportato dalla provincia. Le principali direttrici sono rappresentate con spessore proporzionale ai flussi registrati annualmente e il colore delle tratte indica la modalità prevalente con cui le merci hanno viaggiato dalla provincia di origine al porto. I dati uniscono merci di diversa natura e modalità di trasporto (container, liquidi, materiali sfusi, ecc.).











Fonte: elaborazione ITSM - Iccsai Transport and Sustainable Mobility, Università di Bergamo su dati delle dogane

Export extra UE per settore produttivo e nodi logistici utilizzati

Se i corridoi terrestri lungo i valichi alpini rappresentano le direttrici principali a servizio dei consistenti flussi di import-export intra-comunitario, è altrettanto importante individuare la geografia dei flussi extra-comunitari e le relative porte di ingresso e uscita dal territorio nazionale. A tal fine sono state effettuate alcune elaborazioni, diversificate per settore produttivo e finalizzate a ricostruirne i flussi in esportazione. A tal fine, per ciascuno dei settori produttivi considerati, si è considerata innanzitutto la localizzazione sul territorio degli addetti per unità locale (e, quindi, per stabilimento produttivo e non per sede legale dell'impresa) affiancando a questa, la mappa che mostra per ciascuna provincia, sia la percentuale di export extra-UE servito dalle modalità aerea e navale (scala di colori delle Province), sia i maggiori flussi di commercio extra-UE che da ogni provincia partono per porti ed aeroporti, evidenziando altresì il peso di ciascun nodo portuale o aeroportuale. La scala di colore dei flussi indicati nelle figure rappresenta, infine, la quota stradale/non stradale degli stessi. I settori considerati e rappresentati nelle figure successive sono: Alimentare, delle bevande e del tabacco (ATECO = 10, 11 e 12); Industrie tessili, abbigliamento, pelli e accessori (ATECO = 13, 14 e 15); Fabbricazione di mezzi di trasporto (ATECO = 28 e 29)

Per l'industria alimentare e delle bevande emerge chiaramente il ruolo trainante dei porti di Genova, Napoli e La Spezia, così come, su volumi naturalmente inferiori, l'Aeroporto di Malpensa e, in seconda battuta Roma Fiumicino. Da segnalare anche che quasi il 10% del cargo aereo si serve di infrastrutture estere.

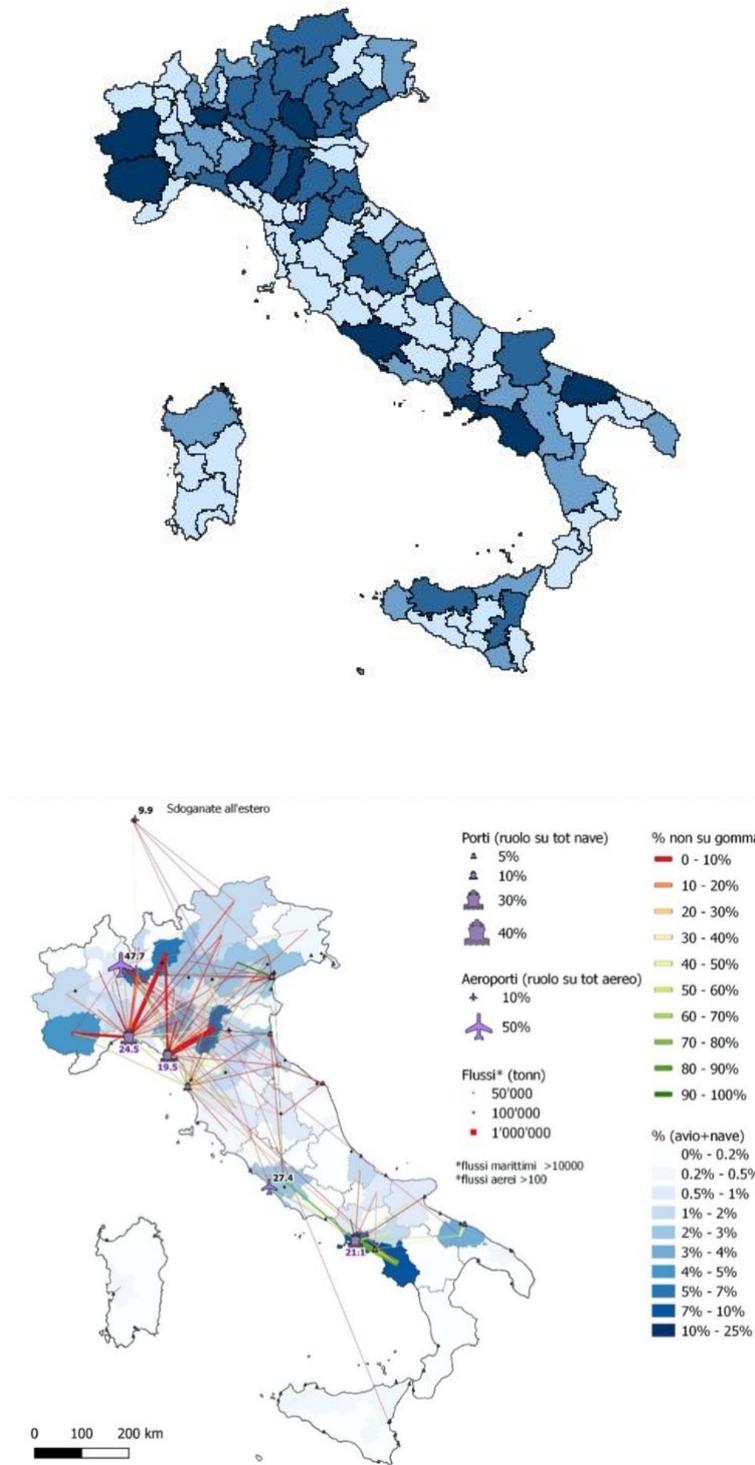
Rispetto all'industria alimentare e delle bevande, nel tessile/abbigliamento i flussi risultano più distribuiti ed ai porti di Genova, Napoli e La Spezia, si affianca anche Venezia e Livorno, così come un ruolo minore, ma comunque apprezzabile, lo si riscontra per i porti di Bari, Salerno, Ancona e Ravenna. Anche in questo caso molto rilevante è il contributo all'export extracomunitario dell'Aeroporto di Malpensa e, in seconda battuta di Roma Fiumicino. Da segnalare anche che quasi il 10% del cargo aereo si serve di infrastrutture estere.

Per l'industria automotive emerge chiaramente il ruolo trainante del porto di Genova, ma un ruolo di rilievo spetta anche a Gioia Tauro, unico altro porto a superare la quota del 10%. Un ruolo minore lo giocano anche gli altri porti tirrenici e Bari. Tra i nodi aeroportuali oltre alla

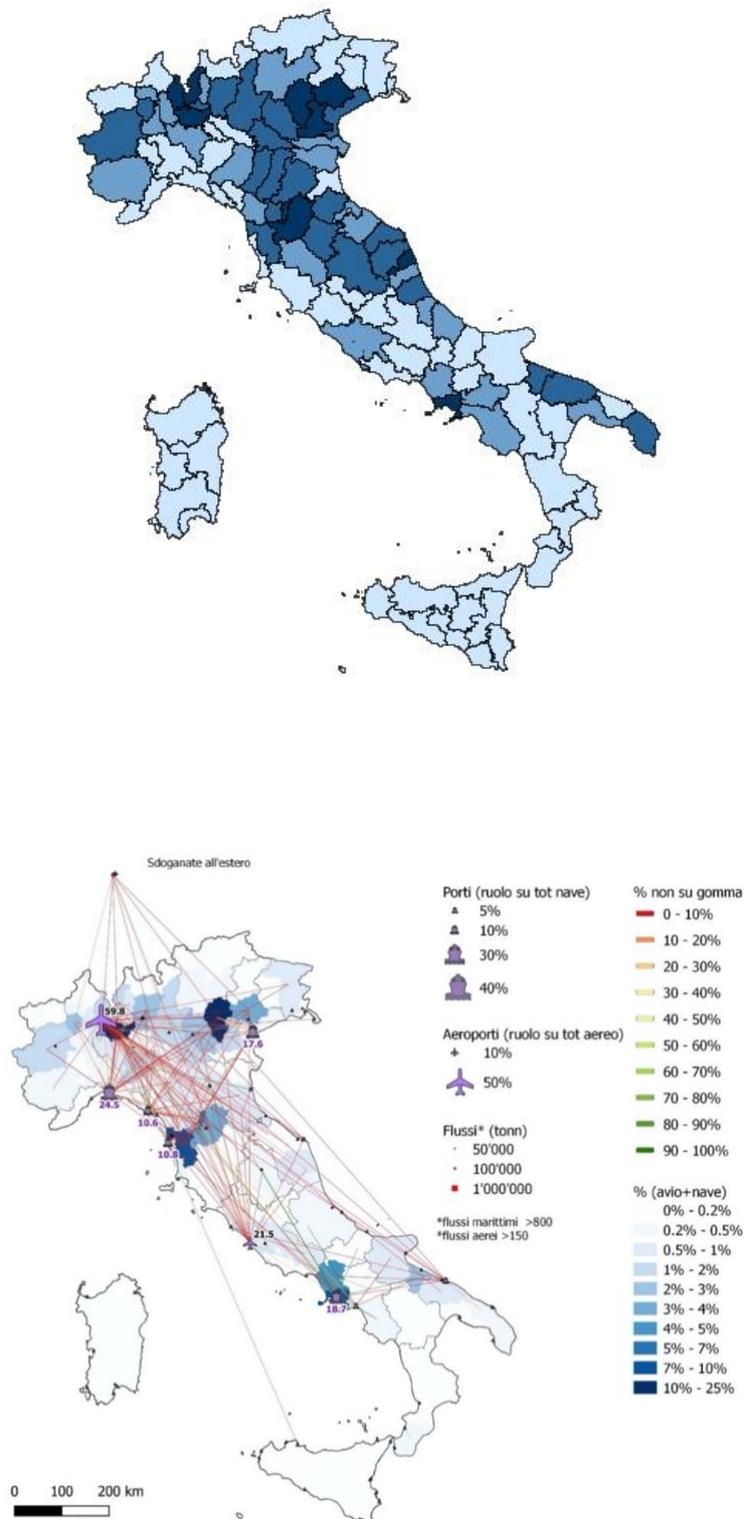
consueta leadership incontrastata di Malpensa, emergono in seconda battuta Roma Fiumicino e Bologna, ma soprattutto il 17% che si serve di infrastrutture estere.

Tra le elaborazioni fatte, emerge per tutti i settori analizzati il ruolo marginale di supporto all'export extracomunitario del porto di Trieste, che del resto cattura notoriamente molti flussi dai paesi del centro ed est Europa. Analogamente come marginale sembra il ruolo giocato dai porti insulari, del resto in modo coerente con il peso dei rispettivi territori regionali nella produzione ed esportazione di settore.

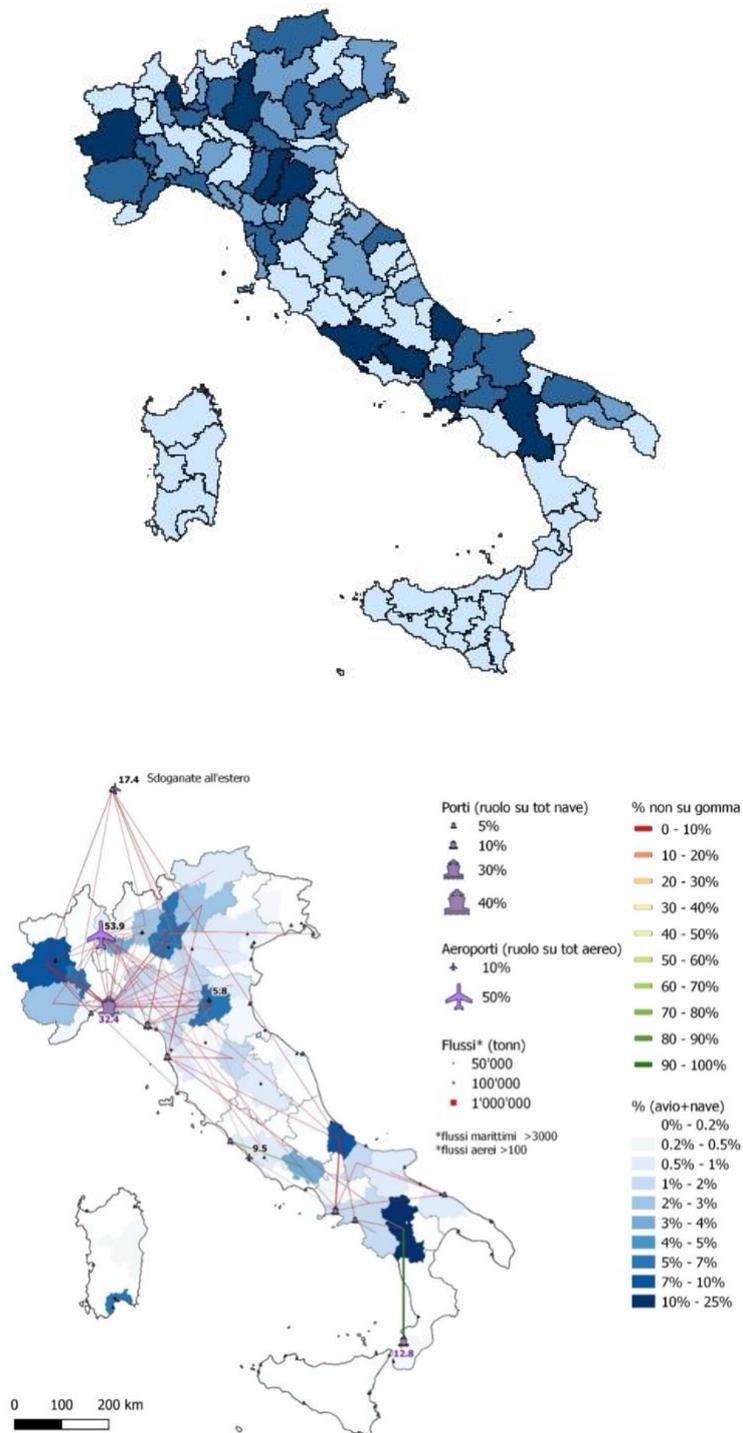
Industria alimentare, delle bevande e del tabacco



Industrie tessili, abbigliamento, pelli e accessori



Fabbricazione di mezzi di trasporto



Fonte: elaborazione ITSM - Iccsai Transport and Sustainable Mobility, Università di Bergamo su dati delle dogane

Incentivi al trasporto merci

Da tempo l'Italia è attiva nella definizione di misure a sostegno dell'intermodalità e delle modalità di trasporto meno impattanti. Dal 2015 tali interventi sono stati integrati in modo strutturale in una strategia di sviluppo basata su tre pilastri fondamentali: upgrade infrastrutturale; misure di semplificazione ed efficientamento; incentivi.

In questi ultimi anni, dunque, sono state implementate in modo strutturale svariate misure di sostegno tese ad accompagnare la crescita del settore o, come nel caso del cargo ferroviario, ad invertire una drammatica tendenza di perdita progressiva di traffici iniziata dal 2008.

Tra le misure varate da allora le più rilevanti sono:

- la c.d. *Norma Merci* (o *Sconto Traccia*) a sostegno dei traffici ferroviari merci ed i cui beneficiari sono le Imprese Ferroviarie. La misura è attiva dall'anno 2015 ed è strutturata in due filoni, di cui il primo con finalità di compensazione degli extra-costi di accesso all'infrastruttura ferroviaria nelle regioni meridionali del paese, ivi compresi gli oneri per il traghettamento ferroviario delle merci verso le isole maggiori, ed il secondo di compensazione di parte dei benefici ambientali dovuti all'uso della modalità ferroviaria su tutta la Infrastruttura Ferroviaria Nazionale. Il contributo, di circa 100 milioni di euro per anno, viene erogato tramite RFI come sconto sul pedaggio per l'uso dell'infrastruttura e viene calcolato sulla base dei treni-chilometro rendicontati.
- Il c.d. *Ferrobonus* a sostegno dei traffici ferroviari limitatamente alle componenti intermodale e trasbordata aventi per beneficiari i clienti delle Imprese ferroviarie che commissionano l'intero treno, siano essi clienti industriali che movimentano le merci per proprio conto o MTO che organizzano servizi e commercializzano *slot* di capacità ad altri utenti. La misura è attiva a partire da settembre 2017 con fondi, per ciascuna annualità, che sono andati da un minimo di 18.8 milioni della prima annualità, ad un massimo di 50 milioni per l'annualità 2020/2021. Il calcolo del contributo è operato sulla base dei treni-chilometro rendicontati da ciascun beneficiario. Su di essa si sono innestate poi altre due misure:
- I c.d. *Ferrobonus Regionali*, ossia un surplus di risorse stanziato dalle Regioni interessate per finanziare, sempre nell'ambito del *Ferrobonus*, un contributo aggiuntivo per i treni in arrivo o partenza dalla Regione;
- Il c.d. *Decreto Genova* in cui, per fronteggiare la crisi seguente al crollo del Ponte Morandi, ha stanziato per un periodo limitato risorse aggiuntive (entro il limite dei 5 milioni di euro) per le imprese operanti servizi nel nodo ferroviario di Genova;

- Il D.L. Rilancio che, per favorire la ripresa del settore dopo l'avvento della crisi pandemica, ha previsto un ulteriore sostanzioso sconto sulla cosiddetta componente B del pedaggio per tutte le Imprese Ferroviarie (per i soli servizi cargo circa 36,1 milioni di euro per il 2020 e 57,6 per il 2021).
- Gli incentivi agli investimenti nel settore dell'autotrasporto istituiti per il rinnovo e l'adeguamento tecnologico del parco veicolare e per l'acquisizione di beni strumentali al trasporto intermodale quali Unità di Trasporto Intermodale (UTI).
- Il c.d. *Marebonus*¹, attivato nel 2017, è rivolto direttamente alle imprese armatrici che abbiano presentato progetti triennali per la realizzazione di nuovi servizi marittimi Ro-Ro e Ro-Pax per il trasporto multimodale delle merci o il miglioramento dei servizi su rotte esistenti. L'incentivo è indirettamente a beneficio degli autotrasportatori, in quanto si completa con il ribaltamento di una quota compresa tra il 70 e l'80% del contributo ricevuto in favore delle imprese di autotrasporto che abbiano usufruito dei servizi marittimi e che abbiano operato nell'anno un numero minimo di imbarchi. Il contributo è calcolato in base alle unità di trasporto imbarcate moltiplicate per le tratte chilometriche sottratte alla percorrenza stradale sulla rete italiana. Gli stanziamenti sono stati di circa 193 milioni di euro per le tre annualità dal '17/'18 al '19/'20, sebbene con una quota parte stanziata dopo i periodi di erogazione dei servizi e, dunque, utili più come ristoro che come incentivo allo shift modale. Per ciascuna delle annualità successive, fino al 2025, sono stanziati invece solo 21,5 milioni di euro.
- Infine, la previsione di cui all'art. 53, comma 5-bis del DL 124 del 26/10/2019, convertito, con modificazioni, dalla L n. 157 del 19/12/2019, che ha stanziato 12 milioni per un triennio per lo sviluppo e la valorizzazione del trasporto per idrovie interne e vie fluvio-marittime.

¹ La misura Marebonus è l'incentivo istituito con la Legge di Stabilità per il triennio 2017 - 2019 (rif. articolo 1, comma 647 della legge n. 208/2015), avente come Regolamento il Decreto Interministeriale del 13 settembre 2017, n.176, e come modalità operative il provvedimento del Direttore Generale del trasporto stradale e per l'intermodalità (rif. articolo 1, comma 5 del decreto direttoriale n. 87 del 17 agosto 2017). Il Decreto-legge Rilancio (DL 34/2020 convertito in legge n. 77 del 17 luglio 2020) ha stanziato un ulteriore contributo per l'annualità 2018/2019 per sostenere l'economia dopo l'emergenza pandemica. La Legge di Bilancio 2020 (rif. Articolo 1, comma 110) ha previsto dei fondi anche per l'annualità 2019/2020; la Legge di Bilancio 2021 (rif. Articolo 1, comma 672), inoltre, ha prorogato l'incentivo per il periodo 2021-2026 assegnando un contributo specifico per ogni annualità. Gli obiettivi che si prefigge, in linea con quelli Europei del Libro Bianco dei Trasporti 2011/2020, sono di bilanciare il sistema di trasporto delle merci; di ridurre sia i costi sociali di mobilità, che l'inquinamento atmosferico; di decongestionare la rete stradale aumentando la sicurezza; di potenziare la modalità di trasporto combinata strada-mare e di sostenere i progetti relativi sia all'implementazione di nuovi servizi marittimi sia allo sviluppo di quelli già esistenti, consolidando i risultati già ottenuti con gli incentivi precedenti, in particolare con l'Ecobonus per il triennio 2007-2010. L'incentivo a favore degli armatori prevede un aiuto economico calcolato moltiplicando ogni unità imbarcata per i chilometri sottratti alla tratta stradale. Il contributo deve essere ribaltato agli utenti finali per almeno il 70% per coloro che effettuano almeno 150 imbarchi/anno ed almeno l'80% per i clienti con 4.000 unità all'anno; invece, per le rotte convenzionate il ribaltamento deve essere il 100%.

Dalle analisi condotte da RAM Spa risulta che la Norma Merci abbia prodotto un incremento di traffico ferroviario nel periodo 2015-2020 per complessivi 22,7 milioni di treni-chilometro, di cui 4,2 milioni nel solo 2020, pari ad un incremento del 9,9% delle percorrenze complessive. In termini di *shift* modale, ad eccezione del primo anno operato in regime transitorio, alla Norma Merci si può accreditare un impatto di circa 2 miliardi di tonnellate-chilometro, cui corrisponde un decremento del traffico pesante su strada dell'ordine dello 1,5%, ovvero un incremento della quota modale ferroviaria di poco superiore all'1%.

In termini di impatti esterni complessivi, adottando i costi esterni medi per modo di trasporto in UE28 al 2016 riportati nell'*Handbook of external costs in transport 2019*, si stima che lo *shift* modale attribuibile alla Norma Merci abbia prodotto minori impatti esterni per complessivi 340 milioni di euro nel periodo 2015-2020, di cui oltre 63 milioni nel 2020, di cui il 63% circa relativo ad impatti sociali (incidentalità e congestione), il 22% ad inquinamento (atmosferico ed acustico), il 15% ad impatti sul clima (emissione di gas climalteranti). Focalizzandosi sugli impatti ambientali, senza quantificarli in termini monetari, ne deriva che nel 2019 l'intero settore del cargo ferroviario ha garantito minori emissioni di CO₂ pari ad 1,7 milioni di tonnellate, di cui circa il 9,5% quale impatto diretto della Norma Merci, ossia 0,17 milioni di tonnellate. Per valutare tale impatto si consideri che secondo ISPRA nel 2019 le emissioni di CO₂ in Italia sono state complessivamente 339,8 milioni, di cui 104,1 provenienti dai trasporti e 24,5 dal trasporto merci su strada, per cui l'impatto diretto della Norma Merci ha prodotto un decremento delle emissioni di CO₂ da traffico pesante pari allo 0,7% circa.

Per quanto riguarda il *ferrobonus*², i risultati delle rendicontazioni nelle 4 annualità hanno fatto registrare una costante e robusta crescita, da 25,9 milioni di treni-km a 27,5 (+6%) della seconda annualità. Successivamente, a valle del bando per la cosiddetta "proroga ferrobonus" che ha incluso ulteriori beneficiari, si è registrato un traffico ferrobonus di 29,0 milioni di treni-chilometro³. Nella quarta annualità il traffico rendicontato è stato di 33,8 milioni di treni-km (+16%). Si riscontra, dunque, un incremento sempre maggiore rispetto a quello dell'intero mercato del cargo ferroviario. Inoltre, dalle analisi effettuate, l'elasticità della domanda ferrobonus⁴ è risultata pari a 0,95, leggermente superiore a quella stimata per la Norma Merci. Questa circostanza è coerente con il fatto che il traffico intermodale è pressoché sempre in

² Si vedano le relazioni di Rete Autostrade Mediterranee Spa.

³ Era la terza annualità, relativa al periodo 31 agosto 2019 – 30 agosto 2020 che includeva anche il primo lockdown per la pandemia di Covid-19.

⁴ Calcolata come per la Norma Merci, considerando, sia pure impropriamente, il contributo ferrobonus alla stregua di una diminuzione dei costi di esercizio, ossia paria alla variazione percentuale di domanda indotta da un'erogazione di contributi pari all'uno per cento dei costi di esercizio complessivi.

diretta competizione con l'alternativa stradale, mentre per alcuni traffici industriali la modalità ferroviaria si lascia preferire come modalità principale. In definitiva, la stima di minima dello *shift* modale indotto dalla misura è pari a 0,9 milioni di treni-km nella prima annualità (per 17,8 milioni di euro di contributi erogati), 2 nella seconda (35 milioni di euro di contributi), 1,7 nella terza (33,8 M€) e 2,4 nella quarta annualità (49,7 M€), che in termini di quota modale significa un incremento compreso tra lo 0,5% e lo 0,8%⁵. In termini di impatti esterni, valgono le stesse considerazioni effettuate per la Norma Merci, da cui ne deriva una stima di minima dei minori impatti esterni pari a 13,8 milioni di euro per la prima annualità e 30,8 nella seconda. Per quanto concerne il contributo alla decarbonizzazione dei trasporti, le minori emissioni connesse allo *shift* modale indotto dalla misura risultano piuttosto ridotte (nel 2019 si stima una quota pari allo 0,3% delle emissioni da traffico pesante). Discorso sostanzialmente analogo vale per le emissioni di inquinanti. In appendice sono riportati maggiori dettagli sull'analisi di impatto delle misure Norma Merci e Ferrobonus.

Per quanto riguarda il *Marebonus*, l'analisi degli impatti e degli effetti della misura si concentra su due punti importanti.

- **Risposta del mercato.** Per ciascuna delle prime due annualità (2018-2019) sono state imbarcate rispettivamente 1.2 ed 1.3 milioni di unità, cui corrispondono 0,8 e 0,9 miliardi di chilometri/anno sottratti alla strada. In termini di imbarcato complessivo, il 58% della stiva è occupato da semirimorchi, mentre il 35% è costituito da autocarri, autoarticolati e bisarche.

Dall'analisi delle direttrici, emerge che nel 2018 il 46% delle unità imbarcate appartiene a rotte internazionali, il 46% alla Sicilia, il 3% al Tirreno e solo 2% all'Adriatico, mentre nella seconda annualità sia le linee internazionali sia da/verso la Sicilia coprono il 48% ciascuno, contro il solo 2% del Tirreno ed il 2% dell'Adriatico. Tenendo conto di ciò oltre che delle diverse tipologie di unità imbarcate, nonché delle limitazioni di sagoma dell'infrastruttura ferroviaria, si ricavano utili indicazioni rispetto alla presunta concorrenza tra Autostrade del Mare con la modalità ferroviaria, ovvero tra *Marebonus* e *Ferrobonus* che risultano complementari piuttosto che concorrenti. Infatti, la presenza di entrambe le alternative intermodali su alcune direttrici si configura come elemento di resilienza del sistema piuttosto che come dannoso esempio di cannibalismo tra modalità alternative al tutto-strada. D'altra parte, sia verso la Sicilia sia sulle rotte internazionali servite dalle linee beneficiarie del *Marebonus*, che insieme coprono circa il 95% del

⁵ Escludendo la quarta annualità per la quale non sono disponibili stime della ripartizione modale.

mercato beneficiario complessivo, l'alternativa ferroviaria è marginale o inesistente. Analogamente, sulle direttrici tirreniche peninsulari, la limitazione di sagoma imposta dall'infrastruttura ferroviaria (paragrafo 3.3.2), fa sì che l'intermodalità strada-mare sia l'unica possibile per il trasporto di semirimorchi, oltre che di autocarri ed autoarticolati.

- **Impatti esterni su traffici e *shift* modale.** Coerentemente con quanto detto al punto precedente, la stima dei benefici economici relativi alla riduzione degli impatti ambientali è calcolata ipotizzando la sola modalità stradale come alternativa, inoltre si è scelto di adottare due ipotesi per il carico medio per ogni mezzo presente sulla rete stradale: 13,7 tonnellate (ANFIA, dossier 2019) e 17,1 tonnellate (*Price Waterhouse Coopers SpA*, 2015). I benefici economici connessi alla riduzione degli impatti esterni dovuti all'intero traffico *Marebonus* risultano compresi per ciascuna annualità tra un minimo di 280 ed un massimo di 350 milioni di euro. In termini di *shift* modale, invece, l'impatto del *Marebonus* stimato per il 2018 è di circa 66 mila unità aggiuntive imbarcate, pari all'1,40% dei traffici dei carichi rotabili movimentati nei porti italiani, mentre nel 2019 l'effetto complessivo è di 113 mila unità aggiuntive, pari al 2,45% dei traffici Ro-Ro totali. Tenendo conto sia delle percorrenze medie sottratte alla strada delle due annualità sia del carico medio di ogni mezzo, si può stimare l'impatto della Misura in termini di decongestionamento della rete stradale. Assumendo infatti come riferimento il traffico merci stradale fornito dall'Eurostat per l'Italia nel 2018 (espresso in termini di tonnellate-chilometro sviluppate), l'effetto *Marebonus* si tradurrebbe in una riduzione del traffico su strada compresa tra lo 0,5 e lo 0,7% per la prima annualità, e tra lo 0,8 e l'1% per il 2019.

Analisi degli impatti della Norma Merci

Una doverosa premessa all'analisi degli impatti è che la Norma Merci pur avendo, come si vedrà nel seguito, chiaramente inciso in modo positivo sulla ripresa del mercato ferroviario, non ha comportato una effettiva nuova immissione di risorse nel settore, ma ha semplicemente efficientato, peraltro riducendole⁶, le risorse prima allocate sul contratto di servizio merci sottoscritto dallo Stato con l'ex incumbent e volto alla compensazione degli obblighi di servizio pubblico.

Le analisi disponibili, sviluppate sui dati economici e di traffico ufficiali raccolti in fase di rendicontazione e monitoraggio della misura, riguardano il periodo 2015-2020⁷. Considerando il

⁶ 51 Milioni di euro nel regime transitorio del 2015 e circa 100 Milioni di euro/anno dal 2016, a fronte di circa 120 milioni dell'ultimo CdS

⁷ Le documentazioni ufficiali relative al Monitoraggio Norma Merci coprono fino all'annualità 2019, per il 2020 sono dati non consolidati. Inoltre, anche le stime relativi ai traffici su strada ad oggi disponibili dal CNIT o da Eurostat hanno subito delle modifiche rispetto a quelli disponibili al momento delle elaborazioni effettuate nei report ufficiali di valutazione. Sono tuttavia variazioni che non cambiano inducono variazioni

contributo Norma Merci alla stregua di una diminuzione dei costi di esercizio, è stata stimata l'elasticità della domanda ferroviaria rispetto ai costi di esercizio, ossia la variazione percentuale di domanda indotta da un'erogazione di contributi pari all'uno per cento dei costi di esercizio complessivi:

$$e = \frac{\Delta d/d}{C_{nm}/(c_E \cdot d)} = 0,79$$

Con:

Δd = treni · km indotti dalla Norma Merci

d = treni · km merci in assenza di contributi Norma Merci

C_{nm} = Contributi Norma Merci

c_E = Costi di esercizio delle Imprese Ferroviarie Merci

Dalle analisi condotte risulta che la Norma Merci abbia prodotto un incremento di traffico ferroviario nel periodo 2015-2020 per complessivi 22,7 milioni di treni-chilometro, di cui 4,2 milioni nel solo 2020, pari ad un incremento del 9,9% delle percorrenze complessive. In termini di shift modale, ad eccezione del primo anno operato in regime transitorio, alla Norma Merci si può accreditare un impatto di circa 2 miliardi di tonnellate-chilometro cui corrisponde un decremento del traffico pesante su strada dell'ordine del 1,5% ovvero un incremento della quota modale ferroviaria di poco superiore all'1%.

In termini di impatti esterni complessivi, adottando i costi esterni medi per modo di trasporto in UE28 al 2016 riportati nell'*Handbook of external costs in transport 2019*, ossia un differenziale tra ferrovia e strada di 3,1 €€/t-km, si stima che lo shift modale attribuibile alla Norma Merci abbia prodotto minori impatti esterni per complessivi 340 milioni di euro nel periodo 2015-2020, di cui oltre 63 milioni nel 2020. Va tenuto presente tali impatti possono essere così suddivisi:

- Il 63% circa relativo ad impatti sociali (incidentalità e congestione);
- Il 37% circa relativo ad impatti ambientali ed in particolare:
 - Il 22% ad inquinamento (atmosferico ed acustico)
 - Il 15% ad impatti sul clima (emissione di gas climalteranti).

significative ai risultati. È rilevante invece, per il 2020, il fatto che non sono stati considerati gli effetti anche del contributo DL Rilancio che in termini funzionali possono essere considerati come un extra-budget della Norma Merci. In tal senso volendolo inglobare nell'analisi può in prima battuta amplificare gli impatti stimati per la sola Norma Merci di circa 1/3, essendo il contributo 2020 DL Rilancio pari a 36 milioni circa contro i 100 della Norma Merci.

Volendo focalizzarsi sugli impatti ambientali, senza quantificarli in termini monetari, per quanto riguarda il cambiamento climatico possiamo tradurre l'impatto in termini di minori emissioni di CO_{2eq} (che, come visto, rappresentano solo il 15% dei minori impatti espressi in termini monetari). Ne deriva che nel 2019 l'intero settore del cargo ferroviario ha garantito minori emissioni di CO₂ pari ad 1,7 milioni di tonnellate, di cui circa il 9,5% quale impatto diretto della Norma Merci, ossia 0,17 milioni di tonnellate. Per valutare tale impatto si consideri che secondo ISPRA nel 2019 le emissioni di CO₂ in Italia sono state complessivamente 339,8 milioni, di cui 104,1 provenienti dai trasporti e 24,5 dal trasporto merci su strada, per cui l'impatto diretto della Norma Merci ha prodotto un decremento delle emissioni di CO₂ da traffico pesante pari allo 0,7% circa. Tale percentuale è stata stimata anche come minori emissioni di inquinanti (in particolare 0,7% in termini di ossidi di azoto e 0,6% in termini di composti organici non metanici).

Analisi degli impatti del Ferrobonus

Le analisi ed i dati impiegati sono tratti dal dossier "Relazioni sulla attuazione ferrobonus: annualità da '17-'18 a '20-'21" riportato in appendice e consultabile per i dettagli metodologici. Innanzitutto, i risultati delle rendicontazioni nelle 4 annualità hanno fatto registrare una costante e robusta crescita, da 25,9 milioni di treni-km a 27,5 (+6%) della seconda annualità. Successivamente, a valle del bando per la cosiddetta "proroga ferrobonus" che ha incluso ulteriori beneficiari, si è registrato un traffico ferrobonus di 29,0 milioni di treni-chilometro di cui circa il 5,7%, ossia tutto l'incremento, è stato realizzato dai nuovi beneficiari⁸. Nella quarta annualità il traffico rendicontato è stato di 33,8 milioni di treni-km (+16%), di cui il 9,1% effettuato dai nuovi beneficiari, tra i quali la parte del leone la ha fatta l'MTO controllato dalla principale compagnia di navigazione container, entrata appunto nel 2019 nel mercato ferroviario ed intermodale italiano con il controllo di una impresa ferroviaria ed, appunto, un MTO.

Si riscontra, dunque, un incremento sempre maggiore rispetto a quello dell'intero mercato del cargo ferroviario, d'altra parte il settore del combinato ed intermodale terrestre già negli anni antecedenti alla introduzione del contributo aveva fatto registrare crescita medie superiori a quelle dell'intero mercato. Inoltre dalle analisi effettuate l'elasticità della domanda ferrobonus⁹

⁸ Era la terza annualità, relativa al periodo 31 agosto 2019 – 30 agosto 2020 che includeva anche il primo lockdown per la pandemia di Covid-19.

⁹ Calcolata come per la Norma Merci, considerando, sia pure impropriamente, il contributo ferrobonus alla stregua di una diminuzione dei costi di esercizio, ossia paria alla variazione percentuale di domanda indotta da un'erogazione di contributi pari all'uno per cento dei costi di esercizio complessivi.

è risultata pari a 0,95, leggermente superiore a quella stimata per la Norma Merci. Questa circostanza è coerente con il fatto che il traffico combinato ed intermodale è pressoché sempre in diretta competizione con l'alternativa stradale, mentre per alcuni traffici industriali la modalità ferroviaria si lascia preferire come modalità principale. Indefinitiva la stima di minima dello shift modale indotto dalla misura è risultata pari a 0,9 milioni di treni-km nella prima annualità (per 17,8 milioni di euro di contributi erogati), 2 nella seconda (35 milioni di euro di contributi), 1,7 nella terza (33,8 M€) e 2,4 nella quarta annualità (49,7 M€), che in termini di quota modale significa un incremento compreso tra lo 0,5 e lo 0,8¹⁰.

In termini di impatti esterni valgono le stesse considerazioni effettuate per la Norma Merci, da cui ne deriva una stima di minima dei minori impatti esterni pari a 13,8 milioni di euro per la prima annualità e 30,8 nella seconda. Per quanto concerne il contributo alla decarbonizzazione dei trasporti, le minori emissioni connesse allo shift modale indotto dalla misura risultano piuttosto ridotte (nel 2019 si stima una quota pari allo 0,3% delle emissioni da traffico pesante). Discorso sostanzialmente analogo vale per le emissioni di inquinanti.

Infine, pare utile riportare alcune annotazioni e considerazioni sul funzionamento della misura ferrobonus attualmente in vigore, suggerite dall'esperienza di gestione della misura e rispetto ad alcune ipotesi di varianti da introdurre in successive edizioni:

- Gli impatti di questa misura appaiono molto rilevanti in termini di incremento dei traffici ferroviari merci incentivati, mentre molto più contenuto sembra essere l'effetto in termini di shift modale indotto dal tutto-strada alla intermodalità ferroviaria;
- Il mantenimento di queste misure (o di misure aventi impatti almeno analoghi) ed anzi, un loro potenziamento, appare condizione necessaria per perseguire gli obiettivi di shift modale e di decarbonizzazione fissati a livello europeo;
- La misura, rivolta ai clienti delle imprese ferroviarie, insieme alla Norma Merci (rivolta invece direttamente alle Imprese ferroviarie), ha accompagnato la crescita del settore, favorendo una progressiva apertura del mercato ferroviario.
- Il mercato ferroviario resta un ambito altamente specializzato e questo viene confermato anche dall'analisi dei beneficiari del Ferrobonus, dove il 48% può essere definito come "MTO direttamente collegato ad una Impresa Ferroviaria" o come "MTO con elevata specializzazione nel trasporto ferroviario anche in termini di asset" (carri ferroviari, raccordi, ...) e dove addirittura tale percentuale arriva all'84% in termini di treni-km

¹⁰ Escludendo la quarta annualità per la quale non sono disponibili stime della ripartizione modale.

prodotti. Analogamente tra i richiedenti successivamente esclusi dalla misura tale percentuale si limita al 11%;

- Nei fatti, dunque, sebbene il Ferrobonus sia una misura orientata al caricatore o al decisore del trasporto la sua gestione ed implementazione risulta prevalentemente affidata a specialisti del trasporto ferroviario. D'altra parte, ad eccezione di poche grandi imprese manifatturiere, probabilmente risulta difficile gestire una misura specifica per il trasporto ferroviario laddove già il trasporto di per se non è il core-business ma semplicemente un servizio accessorio. E più si complica la gestione della misura più si acuisce questa tendenza
- L'eventuale eliminazione del requisito "treno completo" non appare particolarmente raccomandabile per due ordini di motivi: Comporterebbe una elevata complicazione nella gestione della misura, sia da parte dei beneficiari sia da parte del controllore; La misura non premierebbe più chi si accolla il "rischio treno" pertanto è verosimile ipotizzare una minore propensione ad accollarsi tale rischio, con una possibile contrazione dei servizi disponibili.
- Gli obblighi di mantenimento dei traffici andrebbero limitati a chi non ha obbligo di ribaltamento, ossia gestisce un proprio traffico su cui ha effettivamente il potere di decidere.

La misura Marebonus ed i suoi impatti

La misura Marebonus è l'incentivo istituito con la Legge di Stabilità per il triennio 2017 - 2019 (rif. articolo 1, comma 647 della legge n. 208/2015), avente come Regolamento il Decreto Interministeriale del 13 settembre 2017, n.176, e come modalità operative il provvedimento del Direttore Generale del trasporto stradale e per l'intermodalità (rif. articolo 1, comma 5 del decreto direttoriale n. 87 del 17 agosto 2017). Il Decreto Legge Rilancio (DL 34/2020 convertito in legge n. 77 del 17 luglio 2020) ha stanziato un ulteriore contributo per l'annualità 2018/2019 per sostenere l'economia dopo l'emergenza pandemica. La Legge di Bilancio 2020 (rif. Articolo 1, comma 110) ha previsto dei fondi anche per l'annualità 2019/2020; la Legge di Bilancio 2021 (rif. Articolo 1, comma 672), inoltre, ha prorogato l'incentivo per il periodo 2021-2026 assegnando un contributo specifico per ogni annualità. Gli obiettivi che si prefigge, in linea con quelli Europei del Libro Bianco dei Trasporti 2011/2020, sono di bilanciare il sistema di trasporto delle merci; di ridurre sia i costi sociali di mobilità, che l'inquinamento atmosferico; di decongestionare la rete stradale aumentando la sicurezza; di potenziare la modalità di trasporto combinata strada-mare e di sostenere i progetti relativi sia all'implementazione di nuovi servizi

marittimi sia allo sviluppo di quelli già esistenti, consolidando i risultati già ottenuti con gli incentivi precedenti, in particolare con l'Ecobonus per il triennio 2007-2010. L'incentivo a favore degli armatori prevede un aiuto economico calcolato moltiplicando ogni unità imbarcata per i chilometri sottratti alla tratta stradale. Il contributo deve essere ribaltato agli utenti finali per almeno il 70% per coloro che effettuano almeno 150 imbarchi/anno ed almeno l'80% per i clienti con 4.000 unità all'anno; invece, per le rotte convenzionate il ribaltamento deve essere il 100%. L'analisi degli impatti e degli effetti della misura si concentra su tre punti importanti: risposta del mercato, impatti sul traffico e sullo split modale, impatti esterni.

Risposta del mercato

I beneficiari dell'incentivo Marebonus sono le società armatrici che hanno presentato progetti per la realizzazione di nuovi servizi marittimi Ro-Ro e Ro-Pax o il miglioramento dei medesimi servizi su rotte esistenti. Le domande di ammissione accolte sono state 41, presentate da 5 società armatrici. Di questi progetti, 2 riguardano l'avvio e l'istituzione di nuovi servizi di linea (meno del 5%), mentre 39 il miglioramento dei servizi di linea esistenti. I porti toccati dalle tratte sono 15 in Italia e 4 esteri (Grecia e Spagna). Il 32% dei progetti riguarda il Mar Tirreno, il 24%, invece, solca il Mar Adriatico, mentre il restante 44% è relativo alla Sicilia. Il 41% dei progetti appartiene al trasporto marittimo internazionale. I servizi Ro-Ro (all cargo) rappresentano il 39% dei servizi finanziati dalla misura contro il 61% dei misti Ro-Pax.

Per ciascuna delle prime due annualità (2018-2019) sono state imbarcate rispettivamente 1.2 ed 1.3 milioni di unità, cui corrispondono 0,8 e 0,9 miliardi di chilometri/anno sottratti alla strada. Dalla composizione dell'imbarcato complessivo emerge che il 58% della stiva è occupato da semirimorchi, mentre il 35% è composto da autocarri e autoarticolati, che insieme ad altre tipologie di veicoli sono riportati nella Tabella.

	Casse mobili	Autocarri	Rimorchi	Semirimorchi	Autoarticolati	Equivalente Biscarica
Numero unità	937	165.064	16.369	785.681	313.907	66.040
Percentuale	0,07%	12,25%	1,20%	58,29%	23,29%	4,90%

Percentuale occupazione della stiva per la prima annualità 2018

Nella seconda tabella, invece, vengono riportate le percentuali relative ai chilometri sottratti alla rete stradale ottenute riattribuendo a ciascuna delle unità imbarcate sul rispettivo servizio marittimo la corrispondente tratta chilometrica terrestre. Si nota che la percentuale relativa ai semirimorchi è salita al 65% mentre autocarri e autoarticolati si attestano complessivamente al 28%.

	Casse mobili	Autocarri	Rimorchi	Semirimorchi	Autoarticolati	Equivalente Bisarca
Equivalente km sottratti alla strada	543.450	86.178.276	7.561.041	606.224.506	179.304.045	42.504.110
Percentuale	0,06%	9,34%	0,82%	65,73%	19,44%	4,61%

Ripartizione dei chilometri sottratti alla strada nel 2018

Dall'analisi delle direttrici emerge che nel 2018 il 46% delle unità imbarcate appartiene a rotte internazionali, il 46% alla Sicilia, il 3% al Tirreno e solo 2% all'Adriatico, mentre nella seconda annualità sia le linee internazionali che la Sicilia coprono il 48%, invece il 2% per Tirreno e Adriatico. Una interessante indicazione che emerge dai dati sin qui esposti riguarda la presunta concorrenza con la modalità ferroviaria. In effetti, tenendo conto dei volumi delle diverse tipologie di unità imbarcate, delle direttrici su cui tali volumi si sviluppano nonché, infine, delle limitazioni anche di sagoma imposte dalla infrastruttura ferroviaria, si può concludere che il sistema delle Autostrade del Mare e della intermodalità ferroviaria sono complementari piuttosto che concorrenti, e che la presenza di entrambe le alternative intermodali su alcune direttrici si configura come elemento di resilienza del sistema piuttosto che come dannoso esempio di "cannibalismo" tra modalità alternative al tutto-strada. Appare evidente, infatti, che sia verso la Sicilia, sia sulle rotte internazionali servite dalle linee che godono del Marebonus (verso Grecia e Spagna), ossia sulle rotte che interessano circa il 95% dei traffici "Marebonus", l'alternativa ferroviaria è marginale o addirittura inesistente. Analogamente sulle direttrici tirreniche prettamente peninsulari, la limitazione di sagoma imposta dalla linea ferroviaria, fa sì che l'intermodalità strada-mare sia l'unica possibile per il trasporto di semirimorchi (oltre che ovviamente di autocarri ed autoarticolati) che in effetti sono la tipologia di gran lunga preponderante, mentre sono pressoché trascurabili le casse mobili, ossia le UTI tipiche del trasporto combinato strada-ferro in ambito nazionale. Una maggiore competizione con la ferrovia, sia pure senza mai una esatta duplicazione della rotta, c'è solo con le rotte di cabotaggio che solcano il Mar Adriatico, che però, come detto, servono solo una piccola percentuale dei volumi di traffico "Marebonus" e che, in ogni caso, sono un'alternativa anche per i vettori stradali non attrezzati per usufruire della intermodalità ferroviaria.

Impatti esterni, sui traffici e shift modale

La stima dei benefici economici relativi alla riduzione degli impatti ambientali è calcolata ipotizzando la sola modalità stradale come alternativa, inoltre si è scelto di adottare due ipotesi

per il carico medio per ogni mezzo presente sulla rete stradale: 13,7 tonnellate (ANFIA, dossier 2019) e 17,1 tonnellate (Price Waterhouse Coopers SpA, 2015). I benefici economici sono stati dunque stimati per ognuna delle esternalità e per ogni annualità tenendo conto il numero di veicoli chilometri sottratti alla strada. In tal modo la riduzione stimata degli impatti esterni connessa all'intero traffico finanziato dal Marebonus è compresa per ciascuna annualità tra un minimo di 280 ed un massimo di 350 milioni di euro.

In sintesi, l'impatto del Marebonus stimato per il 2018 è di circa 66 mila unità, pari all'1,40% dei traffici dei carichi rotabili movimentati nei porti italiani, per cui si stima che la domanda sulle linee Marebonus nel 2018, in assenza di incentivo sarebbe risultata pari a circa 1.908.000 unità (Figura 5). Invece l'effetto complessivo di traffico nel 2019 è di 113 mila unità, pari al 2,45% dei traffici Ro-Ro totali, ed è desumibile applicando alla suddetta domanda il tasso di crescita (negativo) del mercato.

Tenendo conto sia delle percorrenze medie sottratte alla strada delle due annualità sia del carico medio di ogni mezzo, si può stimare l'impatto della Misura in termini di decongestionamento della rete stradale. Assumendo infatti come riferimento il traffico merci stradale fornito dall'Eurostat per l'Italia nel 2018 (espresso in termini di tonnellate-chilometro sviluppate), l'effetto *Marebonus* si tradurrebbe in una riduzione compresa tra lo 0,5 e lo 0,7% per la prima annualità, e tra lo 0,8 e l'1% per il 2019.

La stima della riduzione dei costi esterni ascrivibile direttamente all'incentivo Marebonus, grazie ai valori unitari forniti da Price Waterhouse Coopers SpA, varia dai 14 ai 17 milioni di euro per il 2018 e tra i 24 e i 30 milioni di euro per il 2019. Chiaramente questi risultati sono relativi soltanto alla diminuzione dei costi per il solo shift modale, ma non legati ai benefici economici per il miglioramento del servizio con delle scelte che permettono di ridurre l'impatto ambientale

(es. pitture innovative per le navi) o l'incremento della qualità del servizio a favore degli utenti finali.

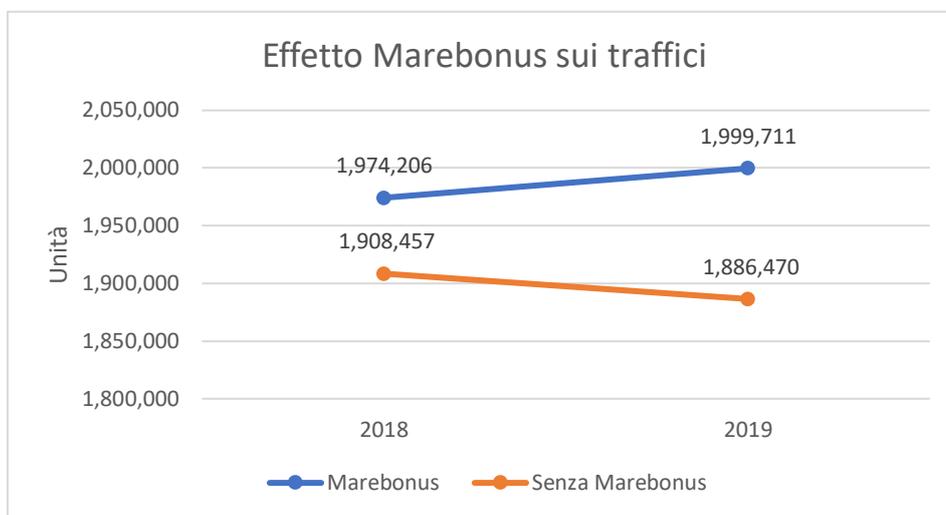


Figura 1 – Effetto Marebonus sui traffici Ro-Ro nel 2018 e 2019

Lezioni apprese

Il principale suggerimento per la gestione di future edizioni dell'incentivo riguarda la necessità di definire a priori un opportuno sistema di monitoraggio degli effetti della misura, da una duplice prospettiva.

La prima è quella dei traffici marittimi e del *modal split*: occorre fare in modo che i dati raccolti in fase di rendicontazione e di monitoraggio siano del tutto coerenti e compatibili con le unità di misura e con le modalità di raccolta utilizzati nel settore (es. modelli ESPO, ricognizione traffici delle AdSP). Inoltre, è necessario che i beneficiari forniscano informazioni, qualora possibile, sui traffici sulle rotte ammesse a finanziamento con riferimento ad un minimo di serie storica antecedente la concessione del beneficio: solo in questo modo sarà possibile una quantificazione dell'effetto differenziale per rotta.

La seconda è quella della *customer satisfaction*. In effetti, la quasi totalità dei progetti ammessi a contributo è costituita da miglioramenti di servizi su rotte esistenti; di questi, alcuni sono legati alle prestazioni della nave, altri direttamente alla fruibilità e alla qualità del servizio offerto. Per i primi, è necessario che le società armatrici beneficiarie asseverino gli effetti del progetto con misurazioni e/o dati ex ante ed ex post. Per i secondi, è necessario somministrare dei questionari di *customer satisfaction* agli utenti a bordo per valutare la qualità percepita del

servizio e correlarla quindi al progetto di miglioramento messo in campo. Inoltre, sarebbe opportuno introdurre una indagine di tipo Revealed Preferences (RP)-Stated Preferences (SP) ai trasportatori per poter calibrare un modello di scelta modale e di percorso e quindi poter utilizzare gli strumenti propri dell'ingegneria dei trasporti per quantificare gli effetti della misura. Più in generale, è opportuno sottolineare che, in alcuni casi, le *catchment area* dei servizi ammessi a contributo appaiono sovrapposte a quelle di analoghi servizi ferroviari che potrebbero beneficiare di contribuzione sul *Ferrobonus*: sebbene come visto in precedenza, l'effetto concorrenziale tra le misure si può ritenere marginale, sarebbe comunque auspicabile una analisi incrociata di tutte le forme di incentivo ad oggi in essere, per valutarne le possibilità di integrazione e quindi proporre una conseguente razionalizzazione complessiva.

Analisi per filiera

AgriFood

L'analisi delle aziende della filiera ha evidenziato come i processi logistici in esame siano caratterizzati da una serie di peculiarità che portano a diverse scelte di impostazione del network logistico. Focalizzandosi sulle scelte di outsourcing logistico, si è rilevato un grado di terziarizzazione pari al 60%. Questo risultato deriva dalla combinazione tra i diversi valori che caratterizzano ciascun comparto: mentre il comparto ortofrutta fa registrare un dato di terziarizzazione medio del 56% (50% per la prima gamma¹¹, 60% per la 2° gamma, 16, 57% per la 3° gamma ed 89% per la 4° gamma) il comparto olivicolo risulta terziarizzato per il 78%. L'incidenza dello Strategic Outsourcing è molto bassa, pari al 7%, dato da una combinazione di 3% e 21% per le aziende appartenenti, rispettivamente, ai comparti ortofrutticolo (in cui la sola 2° gamma presenta casi di Strategic Outsourcing, con un'incidenza del 9%) ed olivicolo. Entrando maggiormente in dettaglio, le attività di trasporto sono quasi completamente terziarizzate. Pochissime aziende, infatti, sono dotate di una flotta propria per la movimentazione delle merci (perlopiù accade su scala territoriale limitata). Sul magazzino le scelte sono meno omogenee: le aziende considerate preferiscono la gestione in proprio del magazzino (66%), ma esistono forti differenze tra i singoli settori. Se il comparto Olio fa registrare un elevato ricorso alla gestione in proprio (85%), il coinvolgimento diretto di cooperative specializzate nella movimentazione della merce risulta rilevante per 1° (31%) e 4° gamma (67%). La seconda gamma (38%) presenta un discreto ricorso sia a cooperative (38%) che ad Operatori logistici (23%), mentre la 3° gamma è caratterizzata da un basso livello di terziarizzazione delle attività logistiche (13%), laddove questo avviene soltanto mediante coinvolgimento di Operatori logistici.

Le relazioni di Strategic Outsourcing sono ancora poco diffuse. Lo sviluppo maggiore è nei comparti olivicolo ed ortofrutta – 2° gamma, che presentano alcune peculiarità più vicine al settore Fast Moving Consumer Goods (FMCG). La prevalenza di un approccio di tipo Commodity, focalizzato principalmente sulla terziarizzazione delle attività di trasporto, manifesta come il percorso di sviluppo del processo logistico non sia ancora maturo (spesso manca una figura di riferimento che non abbia soltanto il titolo di direttore logistico ma che disponga anche

¹¹ I gamma: prodotti freschi e interi (nessun trattamento); II gamma: prodotti venduti in barattolo (sott'olio o sottaceti) pastorizzati o sterilizzati o aggiunta conservanti; III gamma: frutta o verdura surgelata o congelata; IV gamma: prodotti freschi, puliti, tagliati e confezionati in imballaggi chiusi, pronti per il consumo.

dell'ambito di azione corrispondente). Il settore presenta in generale un ricorso alla terziarizzazione per i servizi di base, a cui spesso si aggiunge la gestione doganale delle importazioni, mentre i servizi di co-packing (spesso molto rilevanti) sono gestiti internamente fatta eccezione per alcuni grossisti nell'ortofrutta – 1° gamma. Complessivamente, dunque, il settore Agrifood risulta caratterizzato da una maturità logistica variabile in funzione del segmento analizzato, in cui l'approccio di Strategic Outsourcing risulta decisamente poco diffuso. La necessità di una maggiore consapevolezza del valore dell'Outsourcing logistico, che non ne limiti lo scopo e l'ambito di applicazione al solo trasporto, offre ampie opportunità di crescita per lo sviluppo di una logistica integrata, capace di rafforzare visibilità e tracciabilità lungo tutta la filiera.

Per quanto riguarda l'Export, tranne qualche rara eccezione, riscontrata nel comparto Olio oppure nel mondo delle conserve (Ortofrutta – 2° gamma), le aziende italiane non gestiscono i flussi di merce in uscita dal Paese, a causa principalmente della mancanza di capacità di governo dei flussi internazionali ma anche per la maggiore propensione degli acquirenti esteri ad organizzare a proprie spese e secondo le proprie preferenze il trasferimento dei prodotti dall'Italia verso i propri depositi. La dimensione aziendale, inoltre, nella maggior parte dei casi rende poco giustificabile dal punto di vista economico l'apertura di filiali all'estero, spesso accompagnata da una scarsa percezione dell'importanza del presidio diretto dei mercati. Esistono, tuttavia, grandi potenzialità per supportare il processo di internazionalizzazione delle aziende: nel comparto Olio, ad esempio, la crescita del mercato americano è trainata dall'attrattività sempre più forte dei prodotti Made in Italy, la cui qualità viene ormai riconosciuta a tutte le latitudini grazie ad un forte controllo operato sui produttori che consente di garantire la piena tracciabilità dei prodotti. Alcune realtà, preso atto della crescita dei volumi, stanno inoltre iniziando a valutare il trasferimento di alcune delle attività produttive direttamente sul mercato finale, implementando logiche di postponement produttivo.

Alimentare secco

Il settore Alimentare secco considera tre comparti: Beverage, Drogheria alimentare – Dolciario (comprendente, ad esempio, aziende produttrici di fuori pasto dolci e salati) e Drogheria alimentare – Altro (comprendente aziende produttrici di pasta, riso, caffè e ingredienti base – quali zucchero e sale). Abbiamo rilevato un grado di terziarizzazione pari al 79% come media pesata tra il 75% del Beverage, il 79% della Drogheria alimentare – Dolciario e l'87% della Drogheria alimentare – Altro. La terziarizzazione del trasporto è elevata (96% dei casi) con una

quota residua di trasporto in proprio, soprattutto nel comparto Beverage. La situazione per quanto riguarda la gestione dei magazzini è più variegata: il 56% dei casi fa ricorso ad operatori logistici, il 33% dei casi a cooperativa e infine solo l'11% ricorre alla gestione in proprio. La terziarizzazione è vista come scelta necessaria per raggiungere economie di scala e contenere l'incidenza dei costi.

Il settore, dopo anni di innovazioni (poi estese ad altri settori), sembra abbastanza consolidato nelle prassi operative. Rimane una forte criticità legata al controllo dell'ultimo miglio, per cui i produttori stanno cercando di sviluppare/implementare soluzioni in proposito. L'incidenza dello Strategic Outsourcing risulta pari al 31%, come media pesata tra il 28% del Beverage, il 31% della Drogheria alimentare – Dolciario e il 38% della Drogheria alimentare – Altro. Sembra prevalere la volontà, almeno per i gruppi di dimensione maggiore, di lavorare con più operatori per favorire il continuo miglioramento delle prestazioni. Nel comparto Drogheria alimentare – Altro il più elevato ricorso allo Strategic Outsourcing è legato alla maggiore diffusione di magazzini multi-produttore che permettono di ottenere forti economie di scala. Nel comparto Beverage – soprattutto per il mondo delle acque – la prevalenza dell'approccio Commodity è spiegata dalla presenza di flussi logistici "dedicati" e significativi in termini di volumi; dove invece i volumi sono minori si assiste all'integrazione orizzontale tra fornitori di servizi logistici per offrire un servizio di Strategic Outsourcing su scala nazionale. Nel comparto Drogheria alimentare – Dolciario l'esigenza di controllare gli operatori locali che si occupano della distribuzione locale porta ad un maggior ricorso al Commodity Outsourcing.

Alimentare fresco

Il settore Alimentare fresco può essere suddiviso in 3 comparti: Lattiero caseario, Pasta fresca, Salumi/IV gamma. Il grado di terziarizzazione della logistica rilevato in questo settore è risultato pari al 77%, media pesata tra il 75% nel Lattiero-caseario, il 96% nella Pasta fresca e l'82% per Salumi/IV gamma. La terziarizzazione del trasporto è elevata anche se va sottolineata la presenza di una quota di trasporto regionale (12% dei casi) gestita con risorse interne. Per quanto riguarda invece le attività di magazzino, prevale la gestione interna nel Lattiero-caseario e nelle aziende produttrici di Salumi, soprattutto nei casi in cui esiste una forte specificità del prodotto (ad esempio legata alla stagionatura) o uno stretto legame con la produzione. L'incidenza dello Strategic Outsourcing è pari al 27%, con valori molto differenti nei comparti considerati: 27% per il Lattiero-caseario, 90% per la Pasta fresca e 16% per Salumi/IV gamma. Sono principalmente le filiali italiane di multinazionali che affidano l'intero processo di

distribuzione a Operatori logistici, mentre le aziende italiane ricorrono maggiormente al Commodity Outsourcing.

Nel comparto Lattiero-caseario è alta la tendenza alla centralizzazione dei flussi in depositi ed è diffuso il modello del deposito multi-produttore. Nelle aziende produttrici di Salumi l'esigenza di aggregazione dei flussi è meno sentita, i depositi sono collocati vicino agli stabilimenti produttivi e sono spesso caratterizzati da un buon livello di automazione. Esistono delle attività che generalmente non sono di stretta competenza della logistica – quali la gestione del fine linea di prodotti sfusi nei comparti Lattiero-caseario e Salumi/IV gamma o la tentata vendita nel comparto Lattiero-caseario – che potrebbero rientrare nell'offerta di un fornitore di servizi logistici.

Retail Food

il settore è caratterizzato da una complessità di gamma elevata (categorie merceologiche con caratteristiche fisiche ed esigenze di stoccaggio, movimentazione e trasporto differenti) e da una forte autonomia decisionale di ogni singola realtà (ad esempio impresa associata o cooperativa appartenente ad un gruppo).

Questi elementi di complessità si riflettono sul network logistico, caratterizzato da forte frammentazione in termini di numero di CeDi attivi (poco più di 500). L'impostazione tradizionale prevede la rete logistica ad un livello, con CeDi specializzati per area geografica, categoria merceologica (secco, fresco e surgelato) e/o canale commerciale (ipermercato, supermercato, superette). L'analisi delle aziende della filiera ha evidenziato due principali tendenze in atto. La prima riguarda la razionalizzazione del network distributivo, con superamento della specializzazione per categoria merceologica e, in alcuni casi, per canale commerciale. La concentrazione in un unico polo di prodotti a diverse temperature e di flussi destinati a diversi canali di vendita sta portando alla nascita di CeDi di dimensioni molto elevate che movimentano oltre 40 milioni di colli/anno. La seconda tendenza riguarda la nascita di una "logistica di gruppo", guidata principalmente dalla gestione di basso rotanti e private label. Alcune aziende hanno introdotto una rete a due livelli, con centralizzazione dello stock e gestione a transito in corrispondenza del secondo livello, al fine di ottimizzare la gestione degli articoli di classe C e dei prodotti private label.

In un quadro generale di elevata terziarizzazione, l'approccio Commodity Outsourcing riguarda circa l'86% del mercato e il ricorso alla terziarizzazione è legato principalmente ai servizi di base: handling all'interno del CeDi e trasporto da CeDi a punto vendita. Negli ultimi anni alcuni

fornitori hanno iniziato ad offrire nuove tipologie di servizio, tra cui il rifornimento degli scaffali a punto vendita, la gestione dei rifornimenti da CeDi di primo livello a CeDi di secondo livello e l'asservimento delle linee di produzione per la trasformazione dei prodotti (carni e pesce).

Retail no-food

Il settore Retail no-food è un settore molto eterogeneo, che comprende i seguenti comparti: Abbigliamento/calzature, Articoli sportivi, Bricolage, Edutainment, Elettronica di consumo, GDO no-food, Grandi magazzini, Profumeria. Abbiamo rilevato un grado di terziarizzazione pari al 69%. Questo valore dipende da una forte diffusione dell'affidamento del trasporto a terzi (quasi il 100% dei casi) e da una situazione variegata per quanto riguarda la gestione dei magazzini: si passa dalla gestione in proprio (ad esempio nel 7% delle aziende dell'Elettronica di consumo), all'affidamento a cooperativa (tipico del Bricolage e della GDO no-food con percentuali rispettivamente del 100% e 71%), fino al ricorso ad operatori logistici (ad esempio nel 56% dei casi nel comparto Grandi magazzini). Lo Strategic Outsourcing della Logistica pesa solo il 7% ed è più diffuso nei comparti Grandi magazzini (49%) e Edutainment (25%), in quest'ultimo comparto grazie alla presenza di poli logistici multi-produttore gestiti dall'operatore logistico. Negli altri casi, si ritiene poco vantaggioso ricorrere a modelli di Strategic Outsourcing per due ordini di motivi. In primo luogo, la presenza di flussi logistici "dedicati", ossia di volumi interni che giustificano l'utilizzo di magazzini sufficientemente grandi e di collegamenti "specifici" fra deposito e punto vendita, rende nella maggior parte dei casi difficile ottenere economie di scala. Inoltre, molti committenti ritengono di avere forti "core competence" in ambito logistico ed in parallelo è molto sentito il rischio di perdita di controllo sulle attività logistiche.

Fashion

Il settore Fashion si suddivide in quattro comparti: Abbigliamento, Accessori, Calzature e Intimo. È stato rilevato un grado di terziarizzazione pari al 66%, come media pesata tra il 65% dell'Abbigliamento, l'88% degli Accessori, il 77% delle Calzature e il 33% dell'Intimo. Questo valore dipende da una forte diffusione dell'affidamento del trasporto a terzi (quasi la totalità dei casi) e da una situazione variegata per quanto riguarda la gestione dei magazzini: si passa dalla gestione in proprio (come nel 29% delle aziende del comparto Calzature), all'affidamento a cooperativa (prevalente nell'Intimo, con il 50% dei casi), fino al ricorso ad operatori logistici (53% dei casi nel comparto Accessori). La terziarizzazione del processo logistico consente in questo

settore di gestire a minor costo le significative fluttuazioni di volumi nel corso dell'anno. Il grado di terziarizzazione relativo allo Strategic Outsourcing risulta pari al 12%. Questo valore è la combinazione tra un ridotto ricorso allo Strategic Outsourcing nei comparti Abbigliamento (5%), Calzature (9%) e Intimo (0%) e un valore più elevato nel comparto Accessori (50%). La prevalenza di Commodity Outsourcing è in parte spiegata dalla volontà di presidiare direttamente la qualità del servizio. Soprattutto per le aziende di grandi dimensioni, la scelta di operare con approccio "Commodity" è spiegata anche dalla convinzione di possedere internamente un know-how adeguato per la gestione del processo logistico, che quindi viene subappaltato solo per la pura esecuzione di attività elementari. Per le aziende di media dimensione, la preferenza per approcci di Commodity Outsourcing, con gestione in proprio del magazzino, è determinata dalla necessità di gestire rapporti di fornitura complessa e dai bassi volumi. Inoltre, in particolare nel comparto Calzature, sono presenti diverse realtà padronali con attività produttive in Italia che "per cultura" preferiscono un controllo diretto sullo svolgimento delle attività.

Farmaceutico

Il settore Farmaceutico considera tre comparti: Medicinali, Diagnostica e "Full player" (comprendente aziende che diversificano il proprio business sia nei prodotti medicinali che nella Diagnostica senza una netta distinzione societaria e di impostazione del processo logistico). È stato rilevato un elevato grado di terziarizzazione pari al 97% come media pesata tra l'81% della Diagnostica, il 99% del comparto Medicinali e il 99% dei "Full player". La terziarizzazione del magazzino ad un operatore logistico è una scelta consolidata da parte delle aziende di tutti i comparti del settore Farmaceutico. Ad eccezione della Diagnostica, il modello logistico nel mondo del farmaco è consolidato e basato sulla figura del depositario (94% dei del cliente. Nel comparto Diagnostica la situazione è più eterogenea: nel 53% dei casi si ha affidamento del magazzino a operatori logistici, nel 37% dei casi si ricorre a gestione interna con personale dipendente (tipica soluzione di distretto) e nel 10% dei casi ci si affida a cooperative. L'incidenza dello Strategic Outsourcing è pari all'86% ed è la combinazione degli elevati valori nei comparti Medicinali (96%) e "Full player" (62%) e del più basso valore nel comparto Diagnostica (32%). Nella Diagnostica, il minor ricorso alla terziarizzazione è dovuto alla percentuale rilevante di aziende (soprattutto italiane e produttrici di macchinari) che preferiscono avere il magazzino vicino agli stabilimenti produttivi e gestirlo con personale dipendente. Nei comparti Medicinali e "Full player" l'approccio di Strategic Outsourcing sembra essere una prassi consolidata. Tale scelta è legata da una parte alla elevata qualità dell'offerta, dall'altra a un forte livello di competizione tra gli operatori che favorisce la ricerca del miglioramento continuo delle

prestazioni. La sfida che i fornitori di servizi di Strategic Contract Logistics si troveranno ad affrontare nei prossimi anni riguarda la gestione delle relazioni dirette tra committenti e clienti finali (in primis le farmacie) ed il progressivo aumento dell'incidenza dei costi logistici sul fatturato conseguente alla riduzione del prezzo medio di vendita per confezione.

Elettronica di consumo

Il settore Elettronica di consumo considera diversi comparti: Bianco, Bruno, Piccoli elettrodomestici. Il grado di terziarizzazione del settore è pari al 75% come media pesata tra il 69% del Bianco, il 97% del Bruno e il 63% del comparto Piccoli elettrodomestici. L'elevato ricorso allo Strategic Outsourcing – 45% – è la combinazione di un valore molto elevato nel Bruno (92%) e di un valore più contenuto nel Bianco (32%) e nei Piccoli elettrodomestici (19%). Nel Bruno i principali player sono multinazionali con stabilimenti produttivi all'estero che considerano lo Strategic Outsourcing l'approccio più idoneo – in termini di costo e servizio – per la distribuzione in Italia. Nel Bianco, le principali aziende hanno stabilimenti in Italia e il deposito di distribuzione coincide spesso con il magazzino di stabilimento. Se è infatti vero che la maggior parte della produzione del settore è localizzata all'estero, è altrettanto vero che alcune importanti realtà continuano a produrre in Italia e non hanno completamente terziarizzato il processo logistico, mantenendo la gestione del magazzino internamente (solitamente affidandosi a cooperative per la movimentazione). Una direzione di sviluppo è legata alla revisione degli attuali assetti logistici, ad esempio aumentando l'adozione di depositi multi-produttore in tutte quelle imprese che ad oggi utilizzano distributori indipendenti.

Automotive

All'interno del settore Automotive si può distinguere il canale commerciale servito: OEM (Original Equipment Manufacturer) e AM (Aftermarket). È stato rilevato un elevato grado di terziarizzazione pari al 74% (media pesata tra l'83% nel comparto OEM e il 71% del comparto AM). La terziarizzazione dei magazzini è ancora poco diffusa in entrambi i comparti: nell'88% dei casi si ricorre ad una gestione interna con personale dipendente. L'incidenza dello Strategic Outsourcing è pari al 20% ed è la combinazione dei valori nel comparto AM (26%) e del più basso valore nel comparto OEM (3%). Lo Strategic Outsourcing nel comparto OEM è sostanzialmente assente in quanto l'outbound logistics è guidata direttamente dai produttori Automotive mentre

nel comparto Aftermarket, in cui la logistica distributiva presenta un'elevata complessità di gamma ed un elevato livello di servizio, lo Strategic Outsourcing risulta maggiormente diffuso. Infatti per alcuni produttori di ricambi è importante affidare ad un unico operatore logistico il processo di distribuzione, in modo da governare tutte le leve di servizio. Le aziende con elevato ricorso al Commodity Outsourcing evidenziano come principali vantaggi competitivi ricercati nella terziarizzazione la riduzione dei costi operativi della logistica e l'aumento della flessibilità operativa. A seguire viene indicata la riduzione del capitale investito, ed i restanti fattori – l'aumento della qualità del servizio offerto, l'incremento della capacità di innovazione e la riduzione dei rischi operativi. Le aziende con alto ricorso allo Strategic Outsourcing, accanto all'attenzione alla riduzione dei costi e all'aumento della flessibilità, è considerato più rilevante aumentare la qualità del servizio offerto e introdurre innovazioni di processo.

Immobiliare logistico

Nel valutare un sistema logistico, le sue potenzialità di sviluppo ed esigenze, nonché i suoi impatti, non si può ignorare il ruolo svolto dagli immobili logistici. Oltre ai grandi nodi intermodali o multimodali destinati prevalentemente all'interscambio tra le diverse modalità di trasporto (porti, aeroporti, interporti,...) un ruolo fondamentale lo giocano le superfici e gli immobili destinati alle attività logistiche: dalla gestione delle scorte, al ricevimento controllo e smistamento delle forniture, al picking e preparazione ordini, etc. questi immobili sono presenti sia nei nodi intermodali sia esternamente ad essi, talvolta sotto forma di piattaforme logistiche monomodali ma caratterizzate da notevoli estensioni e flussi di merci e veicoli stradali su di esse gravitanti.

Di fatto questa componente rimane esterna a qualsiasi forma di pianificazione coordinata a livello sovra regionale e questo rappresenta di per sé un limite notevole alla possibilità di coordinare e pianificare i flussi logistici nazionali se non ricostruendoli ex-post. Nel sistema interportuale, infatti, tali strutture occupano una superficie di circa 3,3 milioni di metri quadri, ma l'aliquota di immobili logistici esterni al sistema interportuale e, più in genere ai grandi nodi logistici multimodali, pur rappresentando una parte largamente maggioritaria, non è censita in un database centralizzato per cui non si ha una misura esatta della estensione complessiva degli immobili logistici in Italia.

Secondo le fonti più accreditate¹² nel 2021 il patrimonio immobiliare logistico ha superato i 44 milioni di metri quadrati, e le stime per l'anno in corso prevedono ulteriori sviluppi di poco superiori a 1,7 milioni di metri quadrati. Il nord Italia rappresenta ancora il mercato con il maggior assorbimento pari al 72%. Il centro segue con il 15%, mentre il restante 13% riguarda il sud e le isole. Il comparto è, naturalmente, rilevante anche in termini economici, avendo fatturato circa 5,3 miliardi di euro in aumento del 7%, e con una previsione di crescita per il 2022 di circa il 4%. Il comparto non ha conosciuto crisi neanche nel 2020, sospinto anzi dalle nuove esigenze sempre più pressanti, sia in tema di ridisegno delle catene distributive, sia in termini di requisiti degli immobili. Ad esempio, in funzione del peso sempre crescente del canale di vendita e-commerce si sta affermando l'esigenza di magazzini in area urbana o periurbana, ed anche quella di grandi hub centrali. D'altra parte, anche i requisiti relativi al singolo immobile sono in evoluzione. In tal senso, oltre ai parametri che tradizionalmente hanno reso obsoleti gli immobili, quali ad esempio altezza sotto trave, superfici, disposizione e numero delle baie di carico, si stanno imponendo sul mercato anche requisiti di sostenibilità. Le prestazioni energetiche e climatiche dei siti logistici si attestano ormai fra i parametri qualificanti degli asset utilizzati nella supply chain e ne è un esempio la crescente adozione delle certificazioni BREEAM e LEED. La Ricerca 2021 ha proseguito lo studio del grado di adozione delle soluzioni di Green Warehousing, arrivando a mappare 3,2 milioni di mq coperti. Le 6 famiglie di soluzioni indagate (Green building, Impiantistica, Illuminazione, Movimentazione e automazione, Gestione dei materiali, Strategie operative) sono state aggiornate con ulteriori opzioni (Carrelli a idrogeno, Carrelli ibridi combustibile/batteria, Impiego di materiali rinnovabili/a base biologica, Pianificazione ottimale delle attività di *material handling* e ricarica delle batterie), per un totale di 23 soluzioni implementabili. Il percorso di evoluzione verso il paradigma Green Warehousing è una realtà.

Le soluzioni più adottate riguardano prevalentemente le categorie Green building, Impiantistica (più diffusa nei magazzini di più recente costruzione) e Illuminazione (la tecnologia LED risulta la più applicata in assoluto anche in magazzini meno recenti grazie al retrofitting). Per il futuro si fanno strada le soluzioni legate a Movimentazione e automazione (priorità per batterie Li-ion e ricarica ad alta frequenza che superano il 20% del mercato sui nuovi carrelli, ma anche interesse prospettico verso i carrelli a idrogeno/ibridi). Le soluzioni sono caratterizzate da una diversa difficoltà di implementazione e impatto generato: si va, ad esempio, da soluzioni di più facile implementazione (quali LED e batterie agli ioni di litio per i carrelli) a sistemi più complessi (quali

¹² "Rapporto 2022 sul mercato immobiliare della logistica in Europa e in Italia" - realizzato a cura di Scenari Immobiliari in collaborazione con SFRE

climatizzazione e interventi sull'involucro dell'immobile). La dimensione del campione ha consentito l'introduzione di diverse segmentazioni dell'analisi: per tipologia di operatore (committenti vs. operatori logistici), per anno di costruzione del magazzino (ante 2000; fra 2000 e 2009, post 2009), per temperatura di stoccaggio e tipologia di sito (stock verso transito), per estensione dell'utilizzo delle soluzioni. I magazzini sono stati confrontati in termini di consumi ed emissioni per unità di superficie (kWh/m², CO₂e/m²).

Fondamentale il ruolo dell'energia elettrica, che rimane la componente principale dei consumi (87%) e delle conseguenti emissioni di CO₂e (75%). Se negli edifici a temperatura controllata i consumi sono legati soprattutto all'alimentazione degli impianti di refrigerazione (dal 72% in caso di temperatura positiva all'85% per temperatura negativa), nei siti a temperatura ambiente prevale il consumo per illuminazione (42%) e movimentazione (28%). Si osserva che i magazzini che adottano un maggior numero di soluzioni risultano performare meglio da un punto di vista energetico. I consumi elettrici per unità di superficie tendono a ridursi all'aumentare del numero di soluzioni implementate: per edifici a temperatura ambiente si passa da una media di 49 kWh/m² (fino a 5 soluzioni implementate) ad una media di 35 kWh/m² (oltre 10 soluzioni in uso). Nei magazzini a temperatura controllata il valore scende da 223 kWh/m² (fino a 5 soluzioni implementate) ad una media di 210 kWh/m² (da 5 a 10 soluzioni in uso). In tutti i casi il discrimine sostanziale per l'impatto climatico è il ricorso all'elettricità «verde», ossia derivante da fonti rinnovabili certificate o impianti fotovoltaici in autoconsumo. Ecco, quindi, che l'allargamento del campione sta consentendo lo sviluppo di valori di benchmark, in grado di permettere confronti anche con magazzini esteri, nell'ottica di aiutare le aziende a definire dei target di riferimento.