

Tabella 3.12 – Traffico merci nei principali porti europei

Traffico Aeroporto Cristoforo Colombo di Genova anni 2000 - 2003					
	2000	2001	2002	2003	Variatz%
PASSEGGERI					
Passeggeri di linea	1'029'415	955'524	983'124	1'012'071	+5,1
- di cui passeggeri nazionali di linea	613'594	547'780	604'659	635'628	-0,5
- di cui passeggeri internazionali di linea	415'821	407'744	378'465	376'443	+2,9
Passeggeri charter	14'483	14'240	14'977	18'798	+25,5
Passeggeri dirottati	8'596	17'868	34'761	19'691	-43,4
Voli vari	0	2'566	0	50	+100,0
Passeggeri aviazione generale	11'652	11'296	758	7'053	-7,0
TOTALE PASSEGGERI	1'063'146	1'001'494	1'040'442	1'057'663	+1,7
- di cui passeggeri nazionali	618'027	557'834	628'027	646'938	+3,0
- di cui passeggeri internazionali	445'119	443'660	412'415	410'725	-0,4
MOVIMENTI					
Movimenti di linea	20'273	16'925	19'604	19'250	-1,8
Movimenti charter	165	172	195	232	+19,0
Movimenti aviazione generale	8'128	8'447	7'850	8'000	+1,9
Vari (Dvt, Scali tecnici, etc)	1'008	1'212	1'102	1'553	+40,9
TOTALE MOVIMENTI	29'574	26'756	28'751	29'035	+1,0
MERCI E POSTA					
Merci via aerea (in kg)	1'330'546	1'221'171	640'656	1'156'267	+80,5
Merci via superficie (in kg)	3'321'711	3'218'128	3'275'099	3'699'262	+13,0
TOTALE MERCI (in kg)	4'652'257	4'439'299	3'915'755	4'855'529	+24,0
TOTALE POSTA (in kg)	1'602'730	1'614'649	1'438'520	1'673'470	+16,3

(fonte Aeroporto di Genova)

Riguardo ai primi 6 mesi del 2004 l'Aeroporto di Genova si è posizionato al 15 posto nella classifica delle stazioni aeroportuali italiani.

Il terziario vede crescente con notevole impulso anche il settore turistico: dal 1995 al 2002 i turisti negli esercizi alberghieri della provincia, sono cresciuti del +19% negli arrivi e del +10% nelle presenze.

Tale crescita viene confermata anche tra il 2002 e il 2003, con 1.014.210 arrivi pari a +1% rispetto all'anno precedente.

4 STRUMENTI DI ANALISI DELLA MOBILITÀ E BANCHE DATI UTILIZZATE

4.1 Generalità sullo strumento

Le valutazioni trasportistiche contenute nel presente studio sono state eseguite mediante l'impegno di un modello di simulazione dei flussi di traffico implementato all'interno della piattaforma di simulazione CUBE, prodotto e distribuito da Citilabs.

All'interno della piattaforma CUBE, è stato predisposto un grafo informatizzato della rete stradale rappresentativo del sistema di offerta di trasporto e una matrice origine/destinazione a modellazione della domanda di mobilità espressa dal territorio.

Mediante una procedura di *Matrix Estimation* è stata effettuata, sulla base dei dati di traffico rilevati, la calibrazione della matrice origine/destinazione iniziale, proveniente da diverse banche dati di riferimento per la domanda di mobilità.

Le procedure di assegnazione, basate su algoritmi di equilibrio dell'utente a capacità ristretta, hanno permesso di effettuare le valutazioni della domanda di traffico attesa nei diversi scenari infrastrutturali e di domanda presi in esame nel corso dello studio.

4.2 Il grafo di rete e la zonizzazione territoriale adottata

Il modello di simulazione, implementato, si basa, in termini di zonizzazione adottata e dettaglio di modellazione della rete stradale ed autostradale, su un duplice livello di analisi territoriale e trasportistico:

- **Primo livello**, di grande maglia, identificabile con il sistema di domanda e offerta autostradale nazionale;
- **Secondo livello**, di maglia locale, identificabile con il sistema di domanda e offerta di trasporto di ambito regionale, con un dettaglio di analisi che si spinge alla considerazione di ogni singolo comune della Liguria.

Il grafo di offerta di grande maglia, predisposto per la modellazione dell'intera rete autostradale nazionale, è costituito da circa 3.000 archi monodirezionali e da circa 1.500 nodi, di cui 387 rappresentano le zone del modello. Ad ogni arco della rete sono associati le rispettive caratteristiche planoaltimetriche e tipologiche, e i parametri di deflusso caratteristici.

Tabella 4.1 - Rete autostradale inserita nel grafo di offerta di trasporto del modello strategico

Identificativo	Nome autostrada	Identificativo	Nome autostrada
A1	Milano - Napoli	A15	Parma - La Spezia
A3	Napoli - Pompei - Salerno	A16	Napoli - Canosa
A4	Torino - Milano - Venezia	A21	Torino - Piacenza - Brescia
A5	Torino - Aosta	A22	Modena - Brennero
A6	Torino - Savona	A23	Udine - Tarvisio
A7	Serravalle - Genova	A24	Roma - L'Aquila
A8	Milano - Varese	A25	Torano - Pescara
A9	Milano - Como - Chiasso	A26	Genova - Gravello Toce
A10	Genova - Ventimiglia	A27	Mestre - Belluno
A11	Firenze - Pisa	A30	Nola - Salerno
A12	Genova - Rosignano	A31	Vicenza - Piovone Rocchette
A13	Bologna - Padova	A32	Torino - Bardonecchia
A14	Bologna - Taranto		

Tabella grafica 4.2 - Rete di simulazione - grafo complessivo del modello autostradale nazionale

Il grafo di offerta di maglia locale ha estensione tale da ricomprendere per intero il territorio della provincia di Genova e risulta costituito da circa 16.200 archi monodirezionali, organizzati in 8 principali classi tipologiche:

- Autostrade
- Superstrade e Tangenziali
- Strade extraurbane di livello primario
- Strade extraurbane di livello secondario
- Strade locali
- Strade di servizio
- Svincoli maggiori
- Svincoli minori
- Rotatorie

Ad ognuno degli archi che costituiscono il grafo di rete sono associate le specifiche caratteristiche fisiche e tipologiche (lunghezza dell'arco, tipologia di strada, numero di corsie, ecc.), e i parametri di deflusso (velocità di flusso libero, capacità, curva di deflusso).

Le funzioni di costo d'arco implementate all'interno del modello di equilibrio per reti congestionate sono di tipo BPR, con coefficienti variabili per le diverse tipologie di arco desunti dalla letteratura specialistica.

Relativamente alle infrastrutture autostradali, la rete di simulazione modellata quale grafo di offerta di trasporto coincide con l'intero sistema autostradale nazionale, comprensivo sia delle tratte gestite *in chiuso* sia quelle a gestione *in aperto*.

Per gli archi del sistema autostradale cui è applicata una tariffa chilometrica di percorrenza, sono stati considerati i costi di pedaggio percepiti dall'utenza e ricondotti ad extracosti temporali di percorrenza, considerando la tariffa chilometrica applicata dal gestore e, nel caso dei tratti gestiti *in aperto*, i chilometri di ricarica alle barriere.

Tavola grafica 4.3 - Rete di simulazione di maglia locale – grafo complessivo del modello di traffico

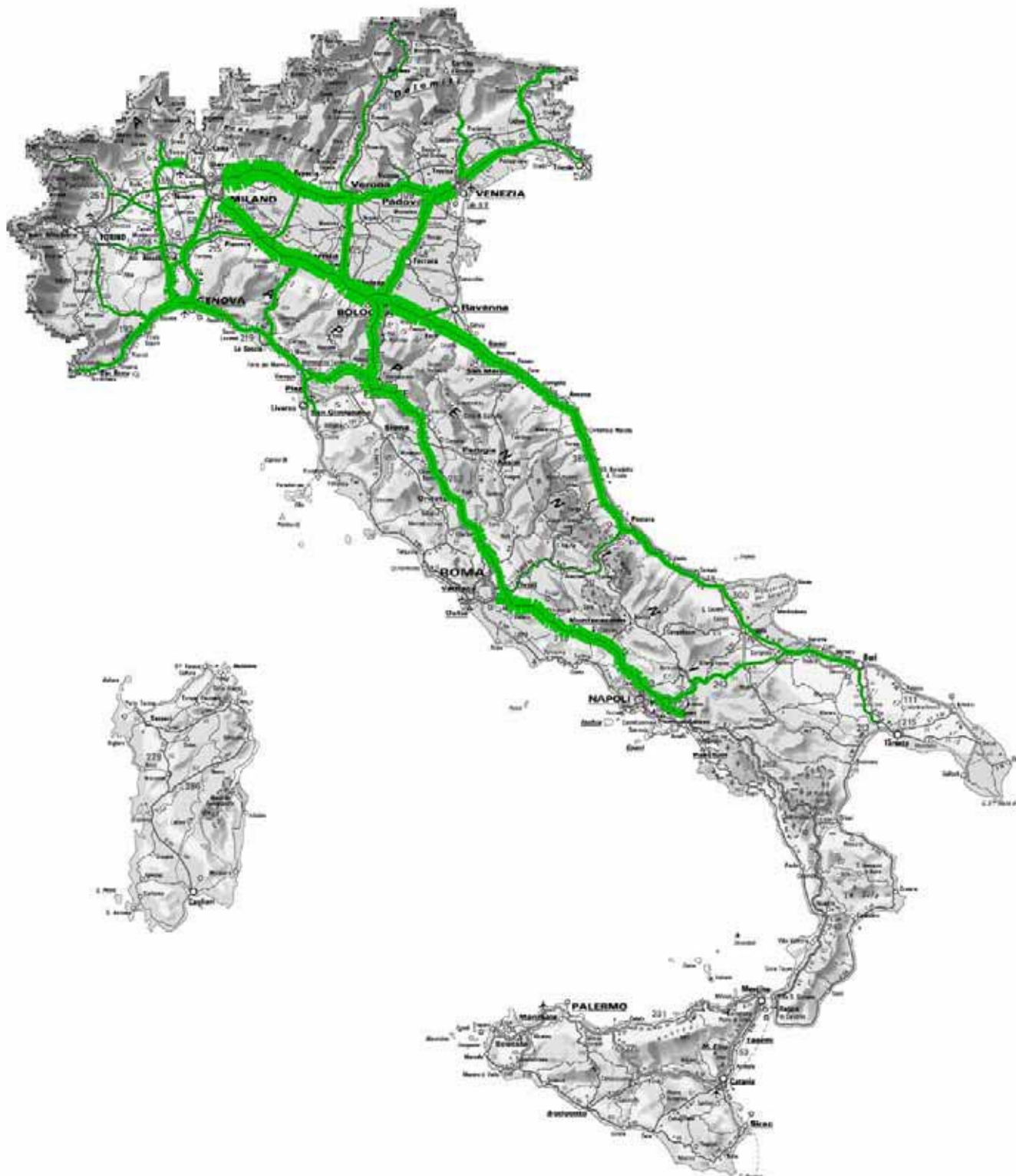
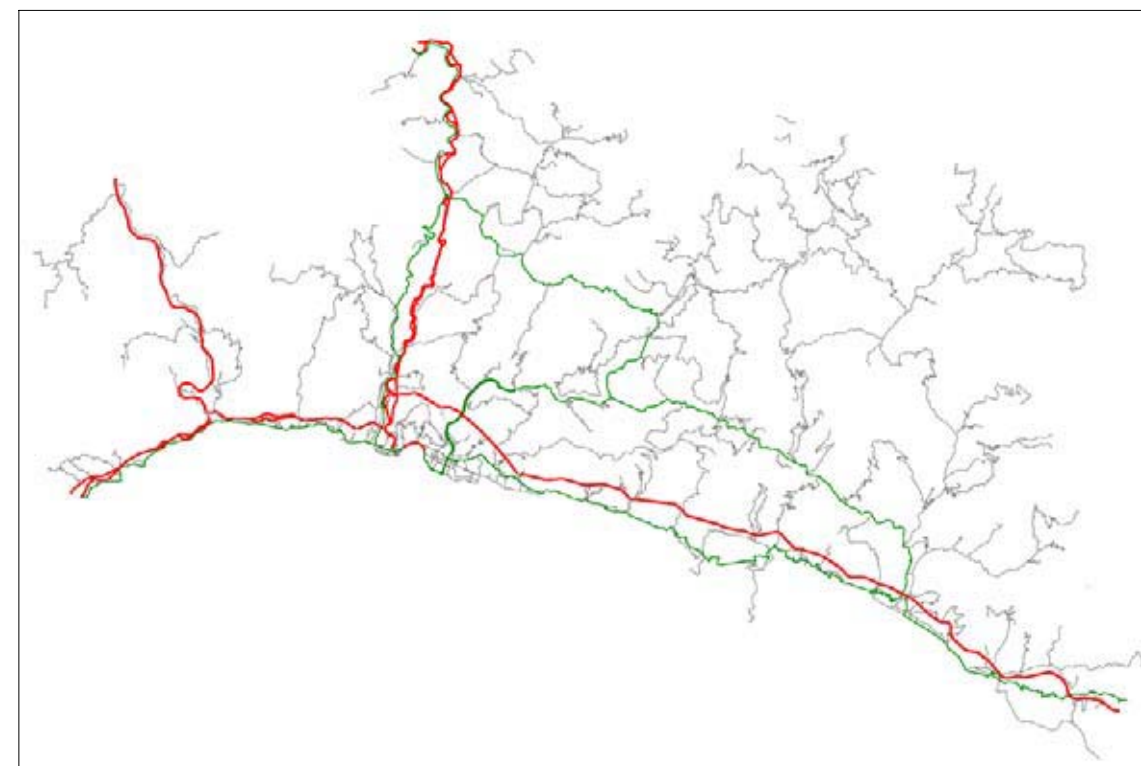
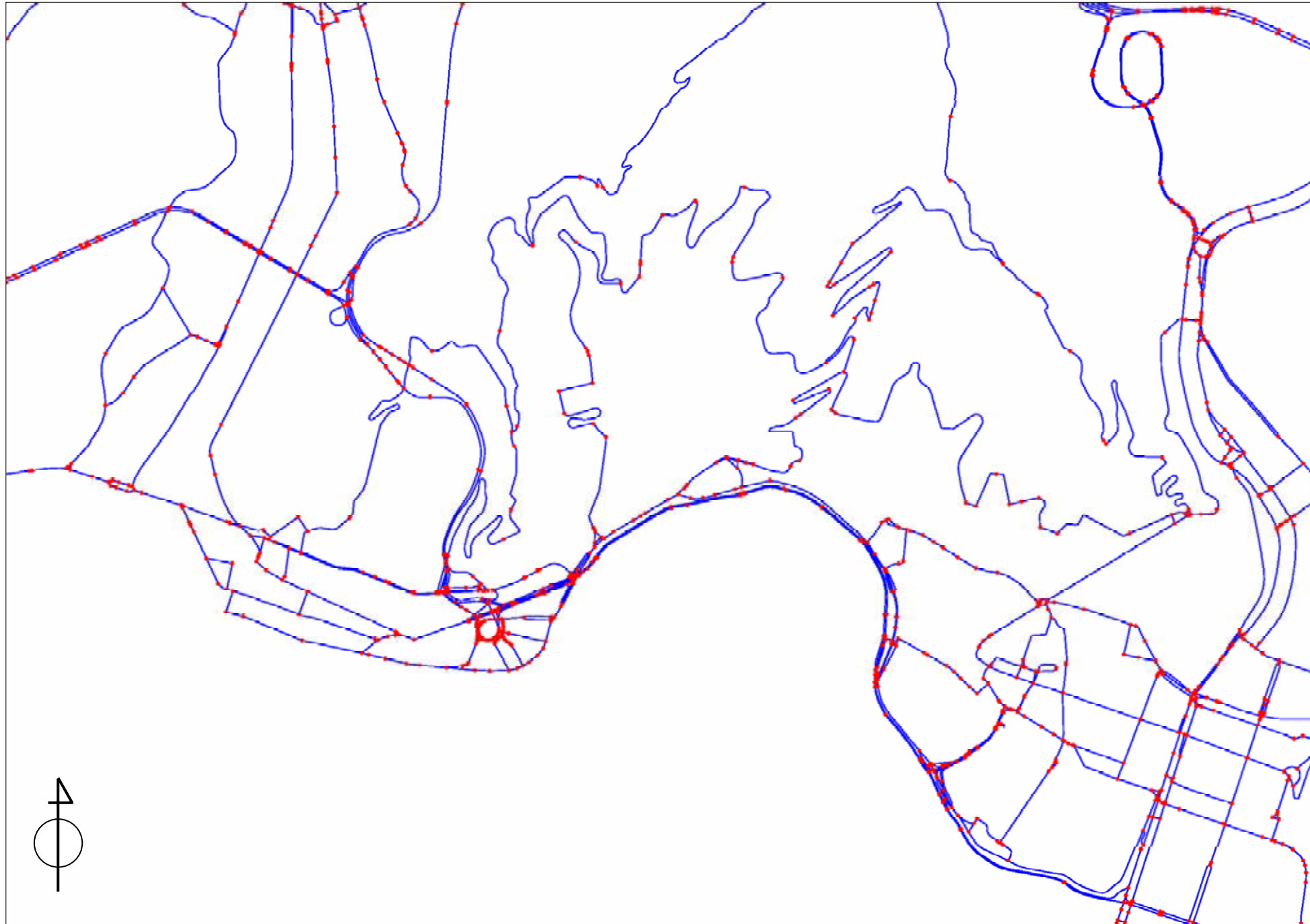


Tavola grafica 4.4 - Rete di simulazione di maglia locale – dettaglio



Complessivamente la zonizzazione del modello di traffico implementato risulta strutturata in 148 zone, così ripartite:

- 72 zone subcomunali per il Comune di Genova;
- 67 zone comunali per i restanti comuni della Provincia di Genova
- 9 zone esterne per le principali direttrici di attraversamento e scambio

I centroidi di zona sono collegati agli archi che descrivono il sistema di offerta di trasporto mediante 359 connettori bidirezionali.

Risulta pertanto evidente la volontà di rappresentare il comune Capoluogo attraverso un maggiore dettaglio zonale in ragione sia della complessità della rete viaria al servizio della mobilità da esso generata ed attratta, sia della volontà di poter analizzare più approfonditamente gli effetti su Genova degli interventi ipotizzati per la rifunzionalizzazione della rete viaria ordinaria ed autostradale afferente il nodo ligure.

La Tabella 4.5 contiene in dettaglio l'organizzazione della zonizzazione adottata mentre le Figura 4.6 e 4.7 successive visualizzano la distribuzione territoriale delle zone e la rete del modello implementato.

Analisi delle soluzioni alternative per l'attraversamento della Val Polcevera

Tabella 4.5 - Zonizzazione di traffico adottata

Nome Comune	N° Zona	Unità Urbanistica	N° Zona	Unità Urbanistica	N° Zona	Unità Urbanistica
Genova	1	crevari	25	Pre	49	sant'agata
Genova	2	voltri	26	Belvedere	50	forte quezzi
Genova	3	cà nuova	27	Sampierdarena	51	fereggiano
Genova	4	palmaro	28	Parendo	52	marassi
Genova	5	pra	29	Castelletto	53	san pantaleo
Genova	6	castelluccio	30	san vincenzo	54	montesignano
Genova	7	pegli	31	Foce	55	san eusebio
Genova	8	multedo	32	san fruttuoso	56	molassana
Genova	9	sestri	33	Albaro	57	doria
Genova	10	s.g. battista	34	san martino	58	prato
Genova	11	calcinara	35	Brignole	59	bavari
Genova	12	borzoli ovest	36	san Gaetano	60	san desiderio
Genova	13	borzoli est	37	san teodoro	61	apparizione
Genova	14	cornigliano	38	san Bartolomeo	62	borgoratti
Genova	15	campi	39	Angeli	63	chiappeto
Genova	16	certosa	40	Oregina	64	puggia
Genova	17	rivarolo	41	Lagaccio	65	san giuliano
Genova	18	teglia	42	Maddalena	66	lido
Genova	19	begato	43	Molo	67	sturla
Genova	20	bolzaneto	44	Carignano	68	quarto
Genova	21	morego	45	Manin	69	quartara
Genova	22	san quirico	46	san Nicola	70	castagna
Genova	23	pontedecimo	47	Porto	71	quinto
Genova	24	campasso	48	Quezzi	72	nervi

N°	Nome Diretrici	N° Zona	Nome Diretrici	N° Zona	Nome Diretrici
73	Area nord ovest	76	Area nord est	146	Diret Autostradale A26
74	Area ovest	77	Area est	147	Diret Autostradale A7
75	Area nord	145	Diret Autostradale A10	148	Diret Autostradale A12

N° Zona	Nome Comune	N° Zona	Nome Comune	N° Zona	Nome Comune
78	Arenzano	101	Fontanigorda	124	Recco
79	Avegno	102	Genova	125	Rezzoaglio
80	Bargagli	103	Gorreto	126	Ronco Scrivia
81	Bogliasco	104	Isola del Cantone	127	Rondanina
82	Borzonasca	105	Lavagna	128	Rossiglione
83	Busalla	106	Leivi	129	Rovegno
84	Camogli	107	Lorsica	130	San Colombano Certenoli
85	Campo Ligure	108	Lumarzo	131	Santa Margherita Ligure
86	Campomorone	109	Masone	132	Sant'Olcese
87	Carasco	110	Mele	133	Santo Stefano d'Aveto
88	Casarza Ligure	111	Mezzanego	134	Savignone
89	Casella	112	Mignanego	135	Serra Riccò
90	Castiglione Chiavarese	113	Moconesi	136	Sestri Levante
91	Ceranesi	114	Moneglia	137	Sori
92	Chiavari	115	Montebruno	138	Tiglieto
93	Cicagna	116	Montoggio	139	Torriglia
94	Cogoleto	117	Ne	140	Tribogna
95	Cogorno	118	Neirone	141	Uscio
96	Coreglia Ligure	119	Orero	142	Valbrevenna
97	Crocefieschi	120	Pieve Ligure	143	Vobbia
98	Davagna	121	Portofino	144	Zoagli
99	Fascia	122	Propata		
100	Favale di Malvaro	123	Rapallo		

Nella figura seguente è riportato lo schema di zonizzazione con dettaglio comunale predisposta per le 6 regioni centrali.

Tavola grafica 4.6 – Zonizzazione del modello

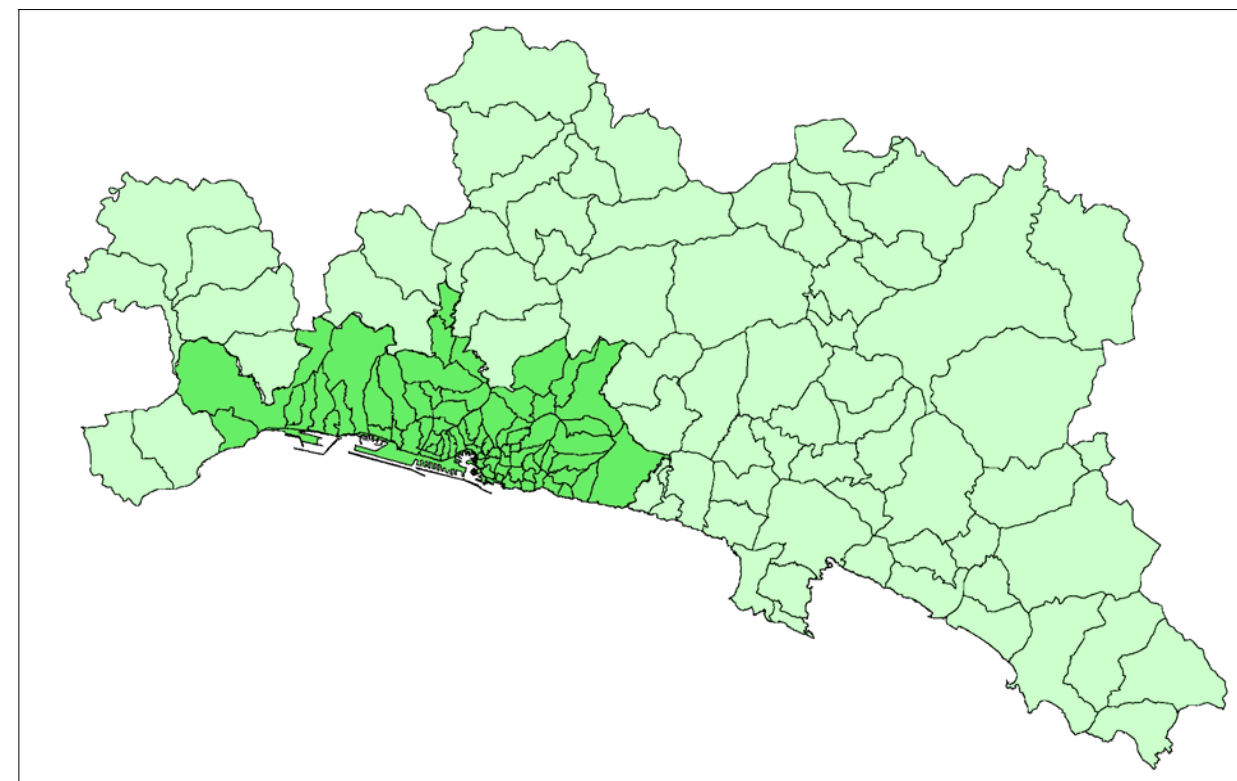
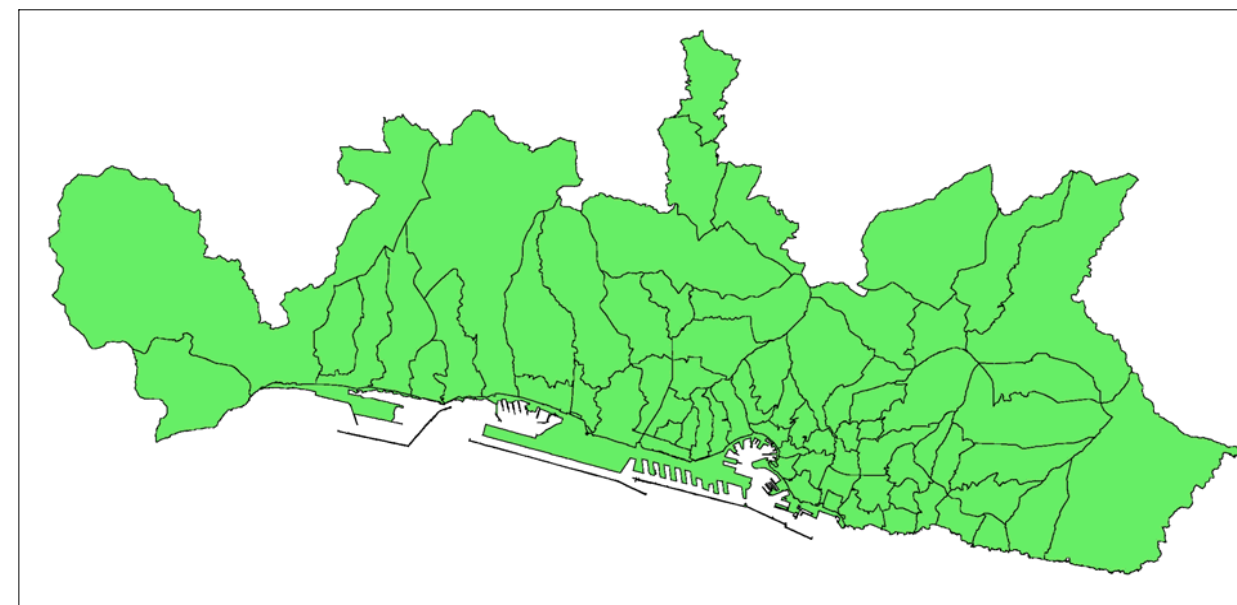


Tavola grafica 4.7 – Dettaglio della zonizzazione del modello



4.3 Le basi dati per la definizione della domanda di traffico

La ricostruzione della domanda di trasporto che caratterizza l'area di studio è stata effettuata integrando le basi dati disponibili tanto in termini di matrici Origine/Destinazione, quanto in termini di conteggi di traffico sulle strade afferenti l'area di studio. In tal senso, si sono elaborate le informazioni derivanti dalle seguenti basi dati:

- Domanda di mobilità
 - la matrice dei movimenti pendolari regionali della Regione Liguria derivante dal Censimenti Istat Popolazione e Abitazioni del 2001;
 - la matrice origine/destinazione degli spostamenti in autovettura nell'ora di punta della mattina che insistono sulla rete viaria ordinaria afferente il Comune di Genova (fonte dati Comune di Genova e Provincia di Genova – indagine origine/destinazione del 2001 effettuata da TAU s.r.l.)
 - la matrice origine/destinazione casello-casello dei movimenti registrati sull'intera rete autostradale nel corso dell'anno 2006, disaggregata nelle due componenti di traffico leggera e pesante;
 - i dati dell'Autorità Portuale sul movimento merci e passeggeri del Porto di Genova nel 2003 e trend evolutivi storici e di previsione

- Distribuzione dei flussi veicolari
 - i valori del Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA), relativi al 2006, registrati su tutti i tratti elementari della rete autostradale gestita da Autostrade per l'Italia S.p.A.;
 - le rilevazioni del traffico giornaliero, distinto per tipologia di veicolo e fascia oraria, registrato al 2006 dalle spire di monitoraggio dei flussi posizionate su alcuni tratti elementari autostradali ricadenti nell'area di studio;
 - conteggi di traffico del 2004 effettuati mediante gli impianti di gestione degli impianti semaforici di ambito comunale (Genova);
 - conteggi di traffico effettuati in corrispondenza della Sopraelevata e dei suoi nodi di connessione con il resto della rete a supporto degli studi di fattibilità condotti sul Tunnel Subportuale (D'Appolonia);
 - le risultanze dell'indagine di traffico eseguita nel corso dello studio sul nodo di San Benigno da Redas Italia s.r.l. (2004)