



IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO VEICOLARE GLI SCENARI DI SIMULAZIONE

PREMESSA	2
1 LA RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA DELLE CRITICITÀ	3
1.1 Le criticità nella funzionalità della rete	3
1.2 L'incidentalità stradale	9
1.2.1 Inquadramento del contesto territoriale.....	9
1.2.2 Analisi comparative del fenomeno incidentale a livello provinciale.....	12
1.2.3 Quantificazione ed evoluzione nel tempo del fenomeno incidentale	13
1.2.4 Incidenti in funzione della gravità	14
1.2.5 Incidenti con utenza debole e mezzi pesanti coinvolti.....	16
1.2.6 Principali ricorrenze incidentali e fattori di rischio.....	19
1.2.7 La mappa dei punti neri dell'incidentalità.....	27
1.3 Valutazione quali-quantitativa delle criticità ambientali	31
1.3.1 Indicatori relativi all'inquinamento atmosferico.....	31
1.3.2 Dati esistenti	31
1.3.4 Riferimenti normativi.....	33
1.3.5 Risultati delle rilevazioni	35
1.3.7 Le possibili applicazioni simulative nelle interrelazioni traffico ambiente	42
1.3.8 Le criticità ambientali generate dalla presenza del traffico veicolare	44
2 GLI SCENARI INFRASTRUTTURALI FUTURI	49
2.1 Lo scenario 1: la configurazione infrastrutturale di fatto	51
2.2 Lo scenario 2: la configurazione infrastrutturale programmatica	56
2.3 Lo scenario 3: la configurazione infrastrutturale di progetto Trossi fase 1 ..	60
2.4 Lo scenario 4: la configurazione infrastrutturale di progetto Trossi fase 2 ..	63
2.5 Lo scenario 5: la configurazione di progetto Trossi + Pedemontana	67
2.6 Lo scenario 6: la configurazione di progetto Trossi + Pedemontana + Peduncolo su Carisio	70
2.7 Lo scenario 7: la configurazione di progetto Trossi + Pedemontana + Peduncolo su Santhià	73
3 GLI EFFETTI GLOBALI SUL SISTEMA DELLA MOBILITÀ PROVINCIALE DEGLI SCENARI ANALIZZATI	76



PREMESSA

A seguito del completamento della prima fase della revisione del PTP sui temi della mobilità (ricostruzione e simulazione della situazione esistente sulla rete attuale), nel presente documento è riportato il report conclusivo della seconda fase dello studio, che esplora nel dettaglio i programmi infrastrutturali in corso ed ha analizzato, con l'ausilio del modello di simulazione, gli scenari predisposti sulla base delle trasformazioni infrastrutturali di livello provinciale programmate ed alle alternative di disegno infrastrutturale di più vasta area, restando comunque aperto a ulteriori scenari che si andranno a definire, anche con riferimento alle evoluzioni previste in ordine all'assetto insediativo della provincia.

Il programma di attività di questa seconda fase, attuata nel primo semestre 2006, si colloca come logica prosecuzione della fase di ricostruzione del quadro della domanda e di offerta di mobilità sviluppata nell'arco del 2005, ed ha riguardato in particolare:

- 1. la ricostruzione della mappa delle criticità del sistema di mobilità provinciale (tanto in chiave di funzionalità e di sicurezza della circolazione che in termini di conseguenze ambientali della stessa), ampliando i risultati del modello già illustrati ed unicamente relativi alla circolazione veicolare con altre fonti informative messe a disposizione dall'Amministrazione (in particolare incidentalità e criticità ambientali accertate a seguito di specifiche rilevazioni);*
- 2. la simulazione modellistica di scenari relativi a nuove configurazioni infrastrutturali anche alternative tra loro e alla prefigurazione di scenari di crescita della domanda di mobilità privata; tra queste:*
 - simulazione delle opere in corso di realizzazione (scenario di fatto);*
 - simulazione delle opere già finanziate o "certe" (scenario programmatico);*
 - simulazioni di configurazioni alternative di nuove opzioni infrastrutturali (scenari di valutazione infrastrutturale);*
 - simulazioni che prevedono l'incremento della domanda di mobilità prevista al 2015 (scenari di valutazione della domanda di mobilità programmatica);*
- 3. Calcolo di indicatori trasportistici ed analisi critica delle simulazioni effettuate.*



1 LA RICOSTRUZIONE DELLA MAPPA DELLE CRITICITÀ

1.1 Le criticità nella funzionalità della rete

Una prima funzionalità di un modello di traffico consiste nell'estendere a tutta la rete la stima dei flussi veicolari presenti, effettuata attraverso una rappresentazione simulata dello scenario di riferimento che si discosta dai valori rilevati a campione per scarti poco significativi. Lo Scenario 0 di riferimento fotografa la situazione dei flussi di traffico all'anno 2005 (domanda attuale) sulla rete viaria esistente (offerta attuale). Questo scenario rappresenta lo stato della circolazione sulla rete stradale del territorio provinciale di Biella ed evidenzia le situazioni di criticità già presenti ad oggi nella rete viaria provinciale.

La concentrazione dei flussi di veicoli sulle strade comporta alcuni casi di congestione della circolazione, dove sono cioè raggiunte o addirittura superate le capacità di deflusso di diversi tratti stradali. In corrispondenza del capoluogo provinciale sono numerosi i casi in cui l'arco stradale si presenta congestionato, con grado di saturazione compreso tra 0,75 e 1, nelle direzioni sud (da Verrone e da Sandigliano), est (raccordo tra la ex S.S. 142 e la nuova variante, ma anche la ex S.S. 142 in corrispondenza di Vigliano Biellese), nord (Chiavazza e Biella centro) e ovest (ex S.S. 338). In alcuni casi viene superato il grado di saturazione corrispondente a 1, cioè l'arco stradale si presenta sovrassaturo, con i conseguenti fenomeni di marcia irregolare e nascita di accodamenti:

- è il caso della corsia nord (verso Biella) della strada da Candelo (S.P. 340), sulla quale la situazione si presenta fino all'area urbana di Biella, mentre l'altra corsia della stessa strada mostra circolazione fluida;
- a nord del capoluogo, sulla comunale da Pavignano, si riscontra una situazione analoga, con grado di saturazione superiore a 1 fino in corrispondenza dell'area urbana di Biella per la direzione in ingresso al centro, mentre in direzione opposta il tronco stradale si presenta vicino alla congestione;
- la stessa cosa avviene sulla strada comunale parallela, con un tratto in direzione sud (verso Biella) in cui il grado di saturazione supera l'unità, mentre sull'altra corsia di marcia si rimane al di sotto dello 0,75;



- ultima situazione di tronco stradale sovrassaturo, nei pressi di Biella, si registra sulla strada (ex S.S. 338) che raccoglie le vallate ad est del capoluogo (Mongrando, Camburzano, Muzzano, Occhieppo) in direzione di Biella, strada che presenta traffico congestionato anche in direzione opposta.

Anche sul resto del territorio provinciale sono presenti altre situazioni di congestione, nonché alcuni casi in cui l'arco stradale presenta grado di saturazione superiore a 1:

- in corrispondenza di Mongrando, ancora sulla ex S.S. 338, la situazione di forte congestione è presente sia a sud che a nord del centro abitato, in entrambe le direzioni di marcia;
- in uscita da Vallemosso, sulla strada in direzione di Crevacuore (S.P. 235), in particolare sulla parte prossima al tornante a nord del centro abitato per le ridotte capacità della strada, che si presenta congestionata anche nella direzione opposta;
- in corrispondenza di Crevacuore, su tutto il tratto di S.P. 235 prossimo al confine provinciale, verso Borgosesia, ambito stradale sul quale si registra un grado di saturazione superiore all'unità su entrambe i sensi di marcia;
- infine, si registra il superamento dell'unità nel grado di saturazione, anche su due brevi tratti della strada da Biella a Sandigliano (ex S.S. 143), in corrispondenza dell'abitato di Gaglianico.

Per quanto riguarda le intersezioni, i maggior problemi di fluidità della circolazione si presentano attorno al capoluogo, all'interno dell'area urbana di Cossato e in corrispondenza di Vallemosso. Per quanto riguarda Biella, le intersezioni con maggiori problemi appaiono quelle poste ad ovest del centro, dove è presente una successione di ben 3 incroci congestionati sulla ex S.S. 338. Anche l'accesso a Biella da nord presenta un discreto numero di intersezioni congestionate, anche se non tutte sulla medesima direttrice.

A sud la saturazione delle intersezioni appare sostanzialmente minore, anche se si registra la presenza di 2 intersezioni congestionate. Per quanto riguarda Cossato esiste una successione di 3 incroci congestionati, posizionati sulla S.P. 232, ai quali se ne aggiungono altri 3 non molto distanti, 2 dei quali posizionati sulla ex. S.S. 142. L'ultimo ambito in cui si evidenzia una successione di intersezioni congestionate è rappresentato da Vallemosso.

Nell'arco del 2006 le criticità precedentemente descritte sono state verificate

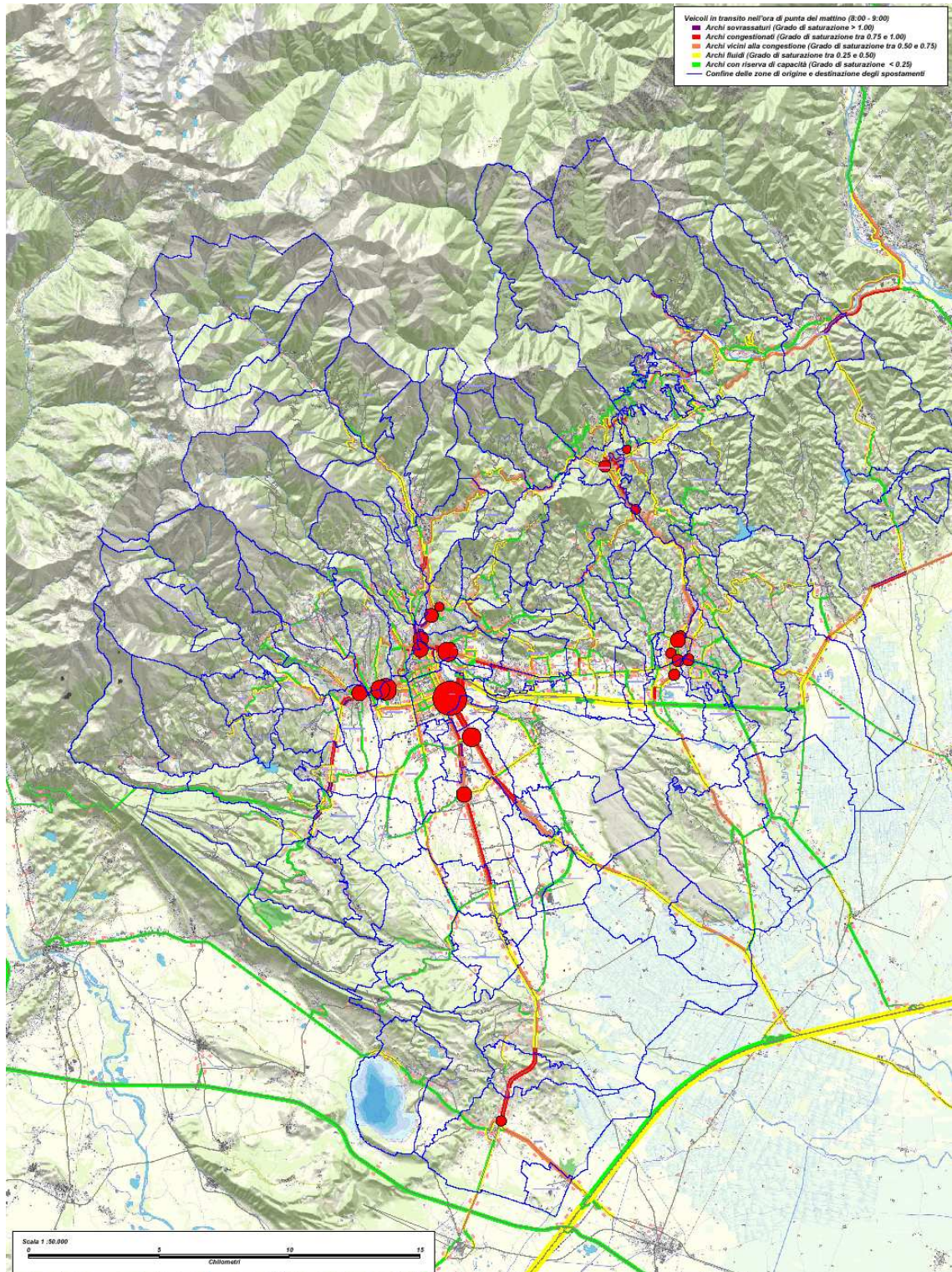


attraverso un affinamento dei risultati ottenuti con la simulazione dello stato attuale della circolazione. Rispetto allo stato dell'arte della prima fase, sono stati effettuati ulteriori conteggi di traffico per migliorare l'affidabilità del modello in zone sprovviste di riscontri. In particolare, nel periodo dicembre 2005 – marzo 2006 sono state effettuate misurazioni dei flussi in transito sulle 4 direttrici di accesso all'abitato di Candelo, in cui più elevato era il grado di incertezza sulla corrispondenza delle simulazioni.

I suddetti conteggi sono stati quindi introdotti nel processo di stima delle matrici dei veicoli leggeri e pesanti per aggiornarle e perfezionarle, ottenendo così due nuove rappresentazioni della domanda di mobilità. Leggere modifiche sono state anche apportate al grafo stradale sul regime di regolamentazione della circolazione (divieti di transito ai mezzi pesanti) per consentire il passaggio dei mezzi che trasportano merci su strade in cui i mezzi pesanti erano stati effettivamente rilevati.

Il quadro dello stato attuale aggiornato è quindi rappresentato nella tavola seguente. Si differenzia dal precedente per una minore entità dei flussi in transito, nell'ora di punta, sulla rete viabile presente nel territorio di Candelo, con conseguente minore presenza di criticità sotto il profilo della circolazione (confrontabili con i conteggi).

Un'altra differenza è costituita dalla presenza di una nuova criticità puntuale in corrispondenza della zona a sud dell'abitato di Biella: tale novità appare tuttavia sostanzialmente trascurabile, poiché dovuta ad una differenza di poche unità veicolari rispetto allo stato precedente, che tuttavia contribuisce al superamento della soglia assunta come indice di criticità nelle manovre di svolta (grado di saturazione della manovra, rapporto Volume/Capacità maggiore di 0,75; nel caso specifico tale rapporto assomma a 0,751).

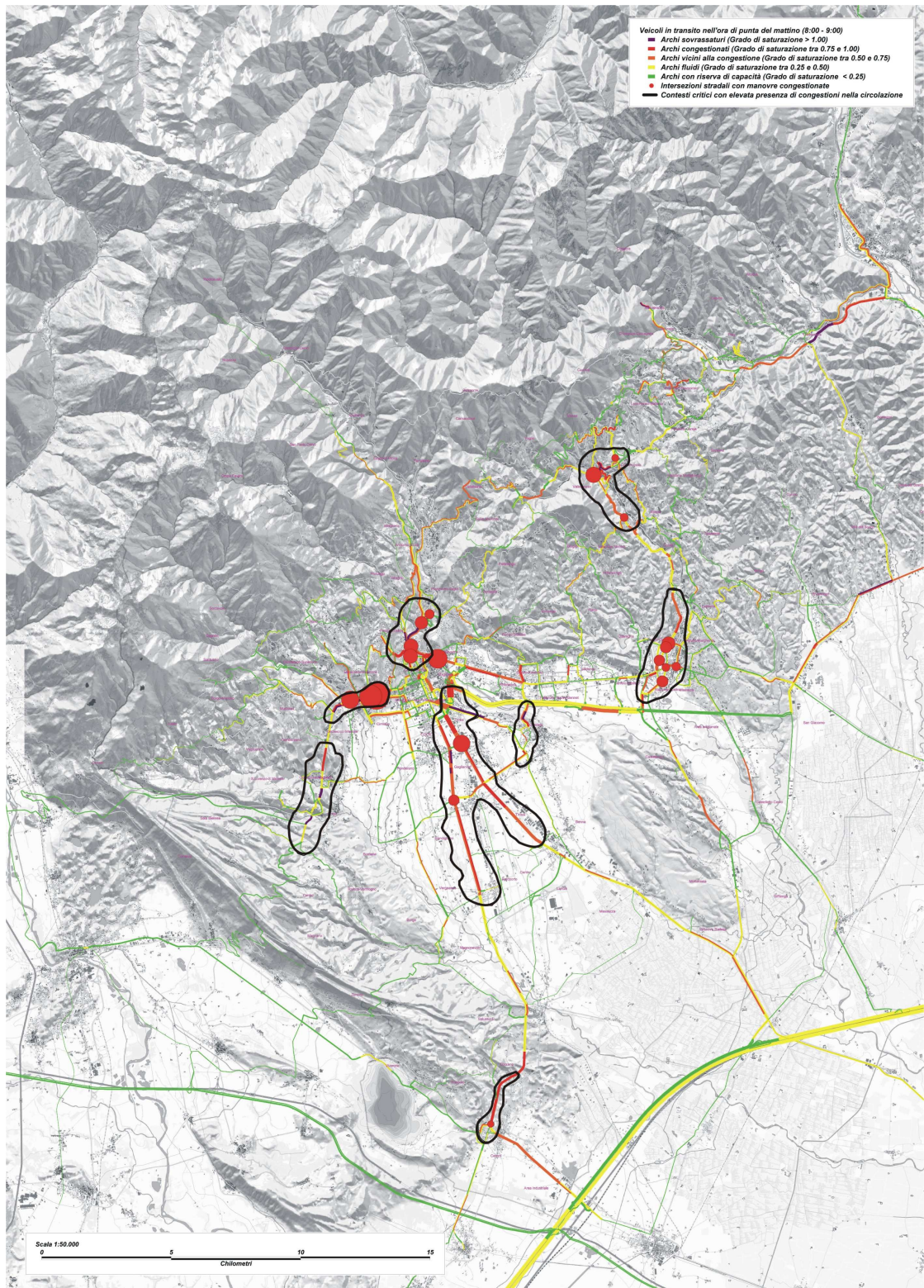


Stato attuale della congestione nella rete



Nella tavola seguente sono indicati gli ambiti unitari ad elevata criticità, che risultano in tutto otto, di diverse caratteristiche ed estensione. Tre di questi sono posizionati a ridosso del centro di Biella, altri due nelle immediate vicinanze e ulteriori tre in altri comuni della provincia, su vie di comunicazione che la collegano con i territori confinanti.

- l'ambito dell'accesso a Biella da ovest presenta la somma di tratti e intersezioni congestionate sulla medesima direttrice (ex S.S. 338), che ne limita fortemente il raggiungimento del capoluogo da parte dei veicoli provenienti dalle valli, nonché di quelli che provengono da Mongrando;
- l'accesso a Biella da nord, precisamente dalla Valle Cervo, presenta più di un tratto stradale congestionato ed il più altro numero di intersezioni con manovre congestionate, situazione che allunga i tempi al traffico proveniente dalle valli poste a nord ma che va ad interessare anche quello proveniente da est;
- l'ambito critico dell'accesso a Biella da sud è quello che presenta la maggiore estensione territoriale, quello cioè sul quale le criticità raccolgono le maggiori lunghezze complessive di tratti congestionati; per contro non sono molte le intersezioni con problemi di svolta all'interno del medesimo ambito;
- nelle immediate vicinanze del capoluogo, si presenta critico l'attraversamento del centro urbano di Candelo, soprattutto in corrispondenza dell'avvicinamento alla variante alla ex S.S. 142;
- quasi in continuità con il primo ambito individuato (ingresso ovest a Biella), è l'ambito dell'attraversamento della zona di Mongrando, nel quale gli elementi critici si estendono su un significativo tratto di ex S.S. 338;
- l'ambito di Cossato presenta il maggior numero di criticità puntuali, distribuite un po' su tutte le arterie stradali a ridosso del centro; meno significative ma ugualmente presenti le criticità su tronchi stradali;
- l'ambito di Vallemosso racchiude un discreto numero di intersezioni critiche e alcuni tratti particolarmente congestionati, definendo criticità abbastanza diffuse;
- infine, sul limitare sud del territorio provinciale, si evidenzia l'ambito critico di Cavaglià, nel quale un esteso tratto di strada (S.S. 143) risulta congestionato in entrambi i sensi di marcia, come pure l'intersezione a nord del centro abitato.



Quadro d'insieme delle criticità nella circolazione stradale



1.2 L'incidentalità stradale

1.2.1 Inquadramento del contesto territoriale

L'analisi dell'incidentalità stradale è stata sviluppata allo scopo di evidenziare i punti, i rami e le intersezioni stradali più pericolosi, in termini di numero, tipologia e gravità degli incidenti occorsi e di categorie di soggetti coinvolti.

Spesso gli incidenti seguono fenomeni ricorrenti, sia a livello di dinamica che di luogo fisico di accadimento: nel presente capitolo si è cercato di indagare questi fenomeni e di mettere in evidenza i punti critici sui quali focalizzare l'attenzione e applicare le idonee misure progettuali rivolte alla rimozione degli elementi di pericolo.

Dapprima si è proceduto all'approvvigionamento di dati a scala provinciale, sui quali poter impostare le analisi relative agli andamenti temporali e territoriali utili alla definizione delle principali criticità dal punto di vista della sicurezza della circolazione, quali ricorrenze, dinamiche, tipologie dei veicoli, gravità dei sinistri e altre caratteristiche maggiormente frequenti e ripetute.

I dati di base di fonte ISTAT, relativi agli incidenti occorsi nei singoli comuni della provincia durante il 2002, sono riportati nella tabella seguente.

La panoramica del contesto provinciale mostra un'ovvia e prevedibile concentrazione degli accadimenti incidentali negli ambiti più strettamente urbani, quali i comuni di Biella, Cossato, Vigliano Biellese. Più interessante rispetto al numero assoluto di incidenti è però la loro comparazione con la popolazione residente, assunta in prima approssimazione quale parametro per considerare il numero di spostamenti effettuati.

Sulla base della popolazione residente, la concentrazione maggiore di incidenti si è registrata nel territorio comunale di Villanova Biellese (36 incidenti ogni 1000 abitanti nel 2002), situazione determinata però dal numero particolarmente limitato di abitanti. A seguire i comuni di Cerreto Castello (16) e Rosazza (11), in quest'ultimo caso con le medesime precauzioni di lettura del dato già palesate per Villanova Biellese.



Prendendo in considerazione i comuni che ospitano almeno 1000 residenti, la maggiore frequenza di incidenti si è registrata sul territorio di Mottalciata (8,4 incidenti ogni 1000 abitanti nel 2002), che precede nell'ordine: Biella, Gaglianico e Sandigliano, tutti sopra una concentrazione di 5 incidenti ogni 1000 abitanti nel 2002. La media provinciale si attesta poco al di sopra dei 3 incidenti ogni 1000 abitanti.

Comune	Popolazione 2002	Incidenti 2002	Di cui mortali	Incid/1000 abitanti	Parco veicoli	Incid/1000 veicoli
Ailoche	306	1	0	3,27	270	3,70
Andorno Micca	3.577	5	0	1,40	2.802	1,78
Benna	1.172	1	0	0,85	941	1,06
Biella	46.404	264	5	5,69	41.113	6,42
Bioglio	1.064	1	0	0,94	820	1,22
Borriana	869	2	0	2,30	794	2,52
Brusnengo	2.123	3	0	1,41	2.049	1,46
Callabiana	140	0	0	0,00	111	0,00
Camandona	410	0	0	0,00	375	0,00
Camburzano	1.190	2	0	1,68	1.066	1,88
Campiglia Cervo	181	0	0	0,00	153	0,00
Candelo	7.854	12	2	1,53	6.241	1,92
Caprile	212	1	0	4,72	189	5,29
Casapinta	447	0	0	0,00	365	0,00
Castelletto Cervo	827	3	1	3,63	801	3,75
Cavaglia	3.629	17	1	4,68	3.008	5,65
Cerreto Castello	672	11	0	16,37	733	15,01
Cerrione	2.806	14	1	4,99	2.417	5,79
Coggiola	2.348	1	0	0,43	1.643	0,61
Cossato	15.241	47	3	3,08	12.747	3,69
Crevacuore	1.843	1	0	0,54	1.598	0,63
Crosa	350	0	0	0,00	269	0,00
Curino	468	0	0	0,00	392	0,00
Donato	731	1	0	1,37	682	1,47
Dorzano	449	1	0	2,23	462	2,16
Gaglianico	3.884	22	1	5,66	4.100	5,37
Giffenga	118	0	0	0,00	82	0,00
Graglia	1.614	2	0	1,24	1.399	1,43
Lessona	2.458	5	1	2,03	2.071	2,41
Magnano	372	0	0	0,00	317	0,00
Massazza	566	3	1	5,30	589	5,09
Masserano	2.307	5	0	2,17	2.001	2,50
Mezzana Mortigliengo	652	0	0	0,00	502	0,00
Miagliano	616	1	0	1,62	471	2,12
Mongrando	4.024	5	0	1,24	3.455	1,45
Mosso	1.769	0	0	0,00	1.377	0,00
Mottalciata	1.426	12	1	8,42	1.202	9,98



Comune	Popolazione 2002	Incidenti 2002	Di cui mortalì	Incid/1000 abitanti	Parco veicoli	Incid/1000 veicoli
Muzzano	679	2	0	2,95	553	3,62
Netro	1.022	0	0	0,00	815	0,00
Occhieppo Inferiore	3.915	12	2	3,07	3.250	3,69
Occhieppo Superiore	2.922	3	0	1,03	2.378	1,26
Pettinengo	1.584	2	0	1,26	1.242	1,61
Piatto	543	1	0	1,84	496	2,02
Piedicavallo	179	0	0	0,00	112	0,00
Pollone	2.209	1	0	0,45	1.872	0,53
Ponderano	3.809	5	0	1,31	3.199	1,56
Portula	1.486	2	0	1,35	1.159	1,73
Pralungo	2.750	3	0	1,09	2.154	1,39
Pray	2.443	6	0	2,46	2.063	2,91
Quaregna	1.272	4	0	3,14	1.156	3,46
Quittengo	229	1	0	4,37	185	5,41
Ronco Biellese	1.542	0	0	0,00	1.336	0,00
Roppolo	868	4	0	4,61	665	6,02
Rosazza	89	1	0	11,24	83	12,05
Sagliano Micca	1.700	2	0	1,18	1.221	1,64
Sala Biellese	592	0	0	0,00	513	0,00
Salussola	2.030	9	2	4,43	1.737	5,18
San Paolo Cervo	142	0	0	0,00	106	0,00
Sandigliano	2.758	14	0	5,08	2.500	5,60
Selve Marcone	97	0	0	0,00	82	0,00
Soprana	853	0	0	0,00	676	0,00
Sordevolo	1.326	1	0	0,75	1.121	0,89
Sostegno	777	1	0	1,29	634	1,58
Strona	1.226	2	0	1,63	982	2,04
Tavigliano	922	0	0	0,00	697	0,00
Ternengo	312	0	0	0,00	269	0,00
Tollegno	2.685	0	0	0,00	2.086	0,00
Torrazzo	202	0	0	0,00	149	0,00
Trivero	6.813	4	0	0,59	5.442	0,74
Valdengo	2.561	8	0	3,12	2.213	3,62
Vallanzengo	244	0	0	0,00	196	0,00
Valle Mosso	3.943	10	1	2,54	3.456	2,89
Valle San Nicolao	1.151	0	0	0,00	937	0,00
Veglio	660	1	0	1,52	580	1,72
Verrone	1.143	5	0	4,37	1.244	4,02
Vigliano Biellese	8.387	37	3	4,41	6.904	5,36
Villa del Bosco	384	2	0	5,21	277	7,22
Villanova Biellese	192	7	1	36,46	181	38,67
Viverone	1.426	5	2	3,51	1.224	4,08
Zimone	411	0	0	0,00	356	0,00
Zubiena	1.270	0	0	0,00	1.084	0,00
Zumaglia	1.095	1	0	0,91	856	1,17

Fonte: dati Istat per popolazione e incidenti, ACI per il parco veicoli



Una comparazione analoga alla precedente può essere compiuta tra incidenti occorsi e totale del parco veicoli in circolazione, dati in questo caso reperiti dall'ACI e riportati nella medesima tabella. È ancora il comune di Villanova Biellese che si pone in testa alla graduatoria, con 38 incidenti su 1000 veicoli in dotazione, seguito da Cerreto Castello (15 su 1000) e Rosazza (12 su 1000), numeri non molto distanti da quelli incontrati nella comparazione tra incidenti e popolazione residente.

Riducendo il confronto ai soli comuni nei quali sono immatricolati più di 1000 veicoli, è ancora il comune di Mottalciata a presentare la più alta concentrazione, con quasi 10 incidenti ogni 1000 veicoli, seguito dal capoluogo provinciale (6,4) e da una serie di comuni in cui si sono superati i 5 incidenti ogni 1000 veicoli nel 2002, nell'ordine: Cerrione, Cavaglià, Sandigliano, Gaglianico, Vigliano Biellese e Salussola. Per la comparazione tra incidenti occorsi e parco veicoli in circolazione, la media provinciale si attesta poco al di sotto dei 4 incidenti ogni 1000 veicoli.

Per quanto riguarda i decessi, la media provinciale si attesta su 1,49 morti in incidenti stradali ogni 10.000 (diecimila) abitanti e 1,75 ogni 10.000 veicoli.

1.2.2 Analisi comparative del fenomeno incidentale a livello provinciale

Inquadrato per territori comunali, il fenomeno dell'incidentalità ha richiesto maggiori approfondimenti, al fine di quantificarne la consistenza, l'evoluzione e valutarne le caratteristiche proprie del territorio oggetto di studio.

In questo caso la fonte informativa è rappresentata da un archivio di dati fornito dalla Provincia stessa, compilato a partire dai verbali redatti dalle Polizie Municipali. Il campione analizzato riguarda a tutta la viabilità di ordine provinciale, ma non comprende le traverse urbane del capoluogo, oggetto di specifica indagine da parte del Comune di Biella (in corso), a cui si rimanda per il dettaglio delle criticità in ambito urbano.

A livello metodologico si è proceduto nel modo seguente: sono stati presi in considerazione i sinistri verificatisi nel territorio provinciale durante i cinque anni e mezzo compresi tra il 1° gennaio 2000 e il 31 luglio 2005; in seguito i dati sono stati analizzati, avvalendosi dell'archivio informatico fornito dalla Provincia e variamente elaborati, al fine di giungere alla rappresentazione di un quadro quanto più esaustivo del fenomeno incidentale nel territorio provinciale di Biella.



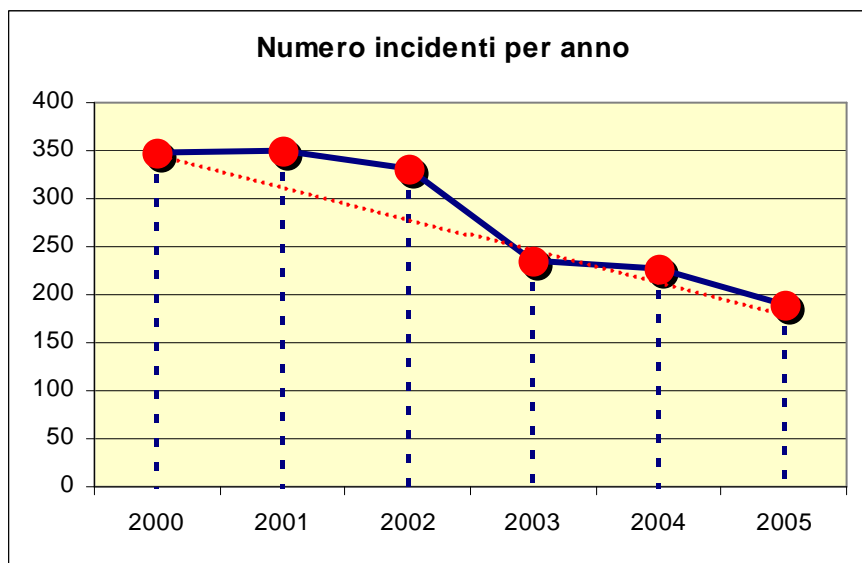
In particolare, è stato possibile pervenire alla:

- quantificazione ed evoluzione nel tempo del fenomeno incidentale;
- caratterizzazione degli incidenti in funzione della gravità;
- identificazione degli incidenti che coinvolgono utenza debole e mezzi pesanti;
- classificazione delle principali tipologie incidentali;
- localizzazione e descrizione dei corridoi più sollecitati e dei punti neri.

Nel seguito il fenomeno incidentale è analizzato prendendo sempre come riferimento l'intero ambito provinciale, salvo aumentare il grado di dettaglio per quanto riguarda la localizzazione degli incidenti sul territorio.

1.2.3 Quantificazione ed evoluzione nel tempo del fenomeno incidentale

Il periodo di osservazione corrisponde ai cinque anni e mezzo compresi tra il 1° gennaio 2000 e il 31 luglio 2005, si è però proceduto ad un'armonizzazione del dato 2005 rapportandolo all'intero anno. Il numero di incidenti occorsi all'interno del territorio provinciale di Biella presenta una tendenza continua alla diminuzione (dai 347 sinistri del 2000 fino ai 190, stimati, per il 2005), riduzione che nel complesso dei 5 anni presi in considerazione si attesta sul -45%, ma che presenta i maggiori abbattimenti negli anni 2003 (-29% rispetto al 2002) e 2005 (-16% rispetto al 2004), in quest'ultimo caso con l'avvertenza che si è utilizzato il dato stimato non avendo a disposizione quello dell'intero anno.

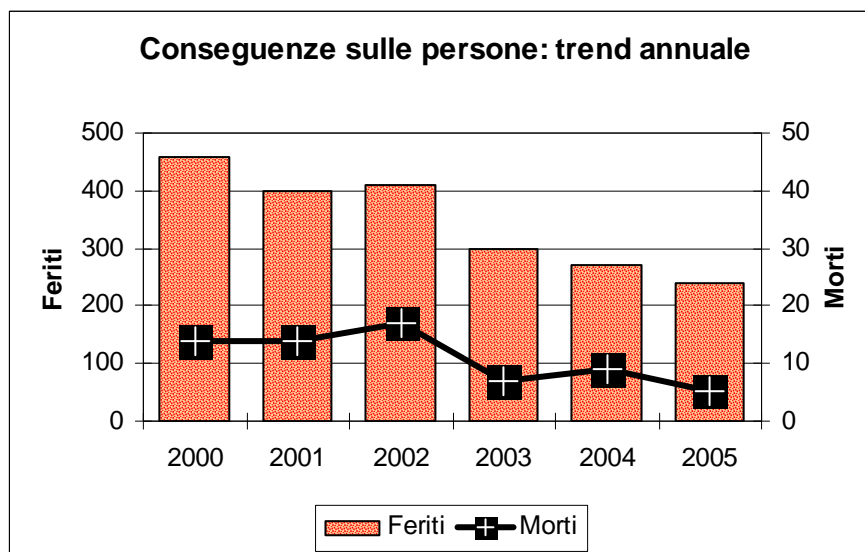




Il totale degli incidenti 2000-2005 (1683 con il completamento stimato del 2005), se distribuito uniformemente, definisce una media annuale di 280 accadimenti, corrispondenti a 4,6 al giorno o, analogamente, uno ogni 5 ore e un quarto.

Nel complesso dei 6 anni di osservazione (sempre con la stima per l'intero 2005) il numero di persone che ha subito conseguenze fisiche risulta di 2142 (2076 feriti e 66 morti), cioè 1,27 per ogni sinistro. Le conseguenze mortali si sono registrate in con una frequenza corrispondente ad un caso ogni 25 sinistri.

Nel numero annuale di persone ferite e morte è confermata la medesima tendenza di costante, o quasi, diminuzione incontrata per quanto riguarda il numero di sinistri, con una riduzione complessiva dal 2000 al 2005 molto simile (-48%), il che mostra come la frequenza del ferimento di persone sia rimasta pressoché invariata in un quinquennio, anche se con oscillazioni annuali.

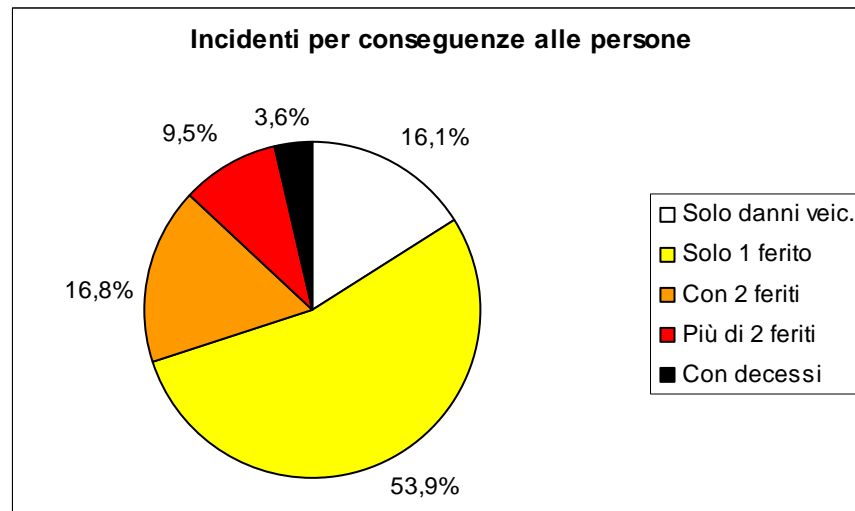


1.2.4 Incidenti in funzione della gravità

In una percentuale che raggiunge quasi 84% del totale, l'incidente ha comportato conseguenze fisiche sulle persone (ferimento di una o più persone in 8 casi su 10 e morte nel restante 3,6% dei casi). Il caso largamente più frequente è quello di incidente con il ferimento di una sola persona (54% dei casi), mentre una percentuale



vicina al 10% ha provocato conseguenze fisiche su più di due persone. Da segnalare anche 6 casi (0,4% del totale) nei quali è avvenuto il decesso di 2 persone.



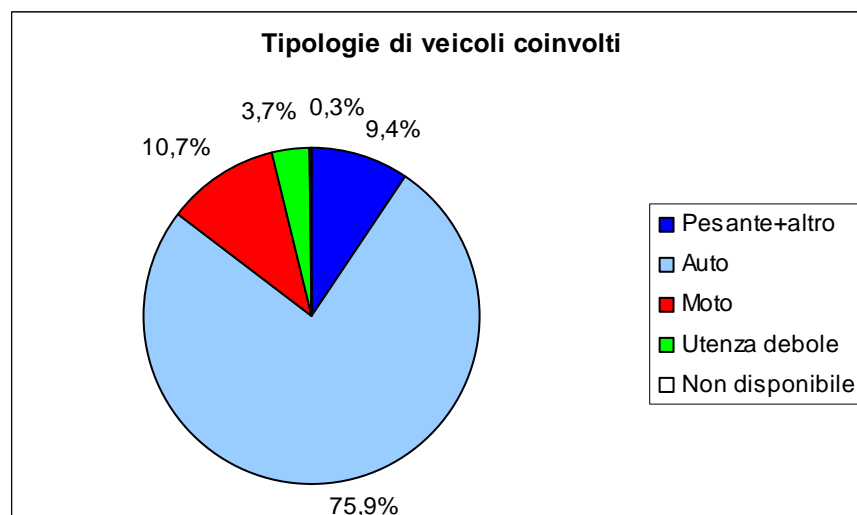
Il complesso dei veicoli coinvolti nei 1604 incidenti occorsi dal 1° gennaio 2000 al 31 luglio 2005 (quindi senza armonizzazione all'intero 2005) assomma a 2900, con una media di 1,81 veicoli ogni sinistro. Nel 29% degli incidenti è stato coinvolto un solo veicolo, nel 63% dei casi 2 mezzi, in un altro 8% 3 veicoli. In tabella è riportata anche la concentrazione (percentuale) in funzione del numero di veicoli coinvolti, dati che mostrano come il 16% dei mezzi è stato implicato da solo, senza coinvolgerne altri.

Ripartizione incidenti e veicoli per numero di veicoli coinvolti				
	Incidenti		Veicoli	
1 veicolo	460	28,7%	460	15,9%
2 veicoli	1005	62,7%	2010	69,3%
3 veicoli	126	7,9%	378	13,0%
4 veicoli	13	0,8%	52	1,8%
Totale	1604	100,0%	2900	100,0%

La tipologia di veicolo maggiormente coinvolta negli incidenti è l'autovettura, con un peso del 76% sul totale dei mezzi interessati ed una frequenza di 1,4 auto per



ogni incidente. Molto distaccati gli altri veicoli: le motociclette sono state coinvolte in quasi l'11% dei casi, con una frequenza di una ogni 5 incidenti; i mezzi pesanti in poco più del 9%, con frequenza di uno ogni 19 incidenti; le biciclette ed i pedoni assieme sono stati coinvolti nel 3,7% dei casi, con frequenza corrispondente ad uno ogni 28 sinistri.



Confrontano le percentuali di implicazione per tipo di veicolo con la loro presenza in circolazione sulla rete, prendendo i dati ACI sul parco veicoli e trasformandoli tenendo conto dell'assenza di ciclisti e pedoni, si scoprono leggere differenze: la motocicletta risulta il mezzo più a rischio perché il suo coinvolgimento in incidenti è percentualmente maggiore (di circa due punti) sui veicoli in circolazione, a scapito dei mezzi pesanti, per i quali al contrario il coinvolgimento risulta minore (di circa tre punti percentuali) alla presenza.

1.2.5 Incidenti con utenza debole e mezzi pesanti coinvolti

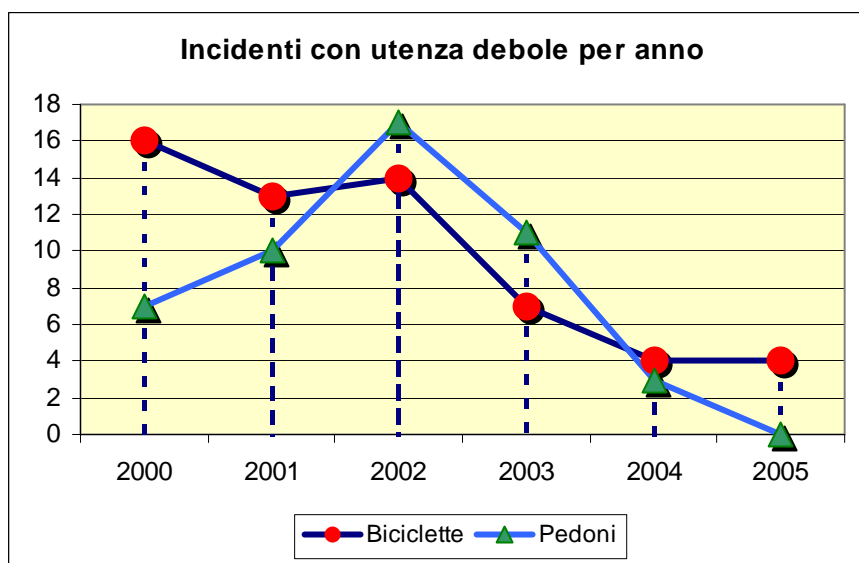
Tra tutti i 2900 coinvolgimenti il 3,7% è rappresentato da utenza debole, in particolare per il 2% (58 soggetti) rappresentati da ciclisti e per l'1,7% (48 soggetti) da pedoni. Sul totale degli incidenti, è del 6,2% la percentuale che ha coinvolto pedoni o ciclisti, corrispondenti a 99 casi nel complesso (in 92 casi una sola utenza debole coinvolta, nei restanti 7 sono risultate due).



Le biciclette sono state coinvolte in un incidente ogni 28 casi, i pedoni in uno su 33; complessivamente almeno un'utenza debole è stata pertanto coinvolta ogni 15 incidenti occorsi. In tabella è riportato un quadro maggiormente dettagliato del totale degli incidenti che ha interessato pedoni e ciclisti.

Incidenti con utenza debole coinvolta			
	Con ciclisti coinvolti	Con pedoni coinvolti	Con utenza debole coinvolta
Numero di sinistri occorsi	56	46	99
Peso sul totale degli incidenti	3,5%	2,9%	6,2%
Specifiche	2 casi 2 ciclisti 51 casi 1 ciclista	2 casi 2 pedoni 41 casi 1 pedone	3 casi 1 ciclista e 1 pedone

L'andamento nei cinque anni di osservazione mostra una tendenza di diminuzione piuttosto netta per quanto riguarda il coinvolgimento delle biciclette, ridotta già nel 2004 (poi anche nel dato non definitivo del 2005) ad un quarto del valore registrato nel 2000. Meno marcata la tendenza sul coinvolgimento dei pedoni, con crescita fino al 2002 e inversione della tendenza negativa fino alla completa sparizione nel 2005 (sempre dato non definitivo).

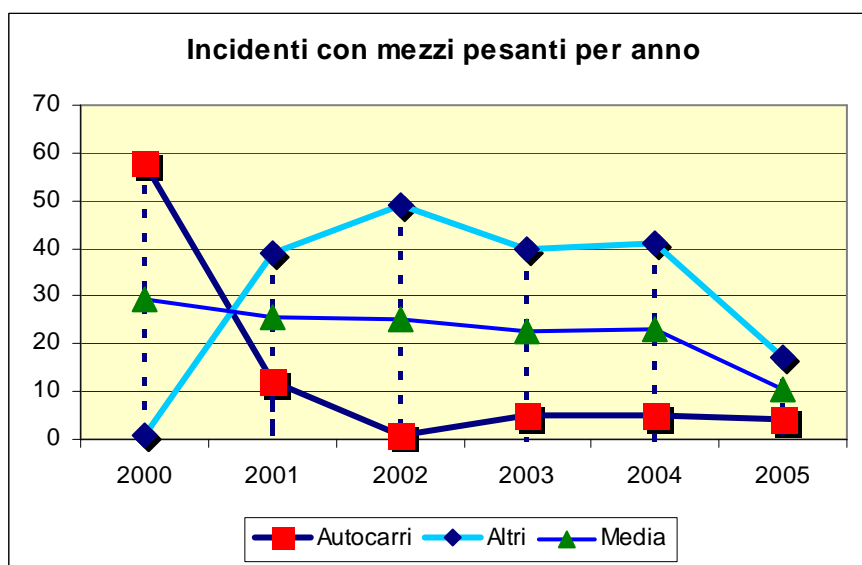




Per quanto riguarda i mezzi pesanti, gli autocarri coinvolti sono stati nel complesso 85 in 75 incidenti (4,7% del totale dei sinistri), con una frequenza di un mezzo coinvolto ogni 19 sinistri. Se agli autocarri si aggiungono anche i mezzi catalogati nella categoria "altri veicoli", nella maggioranza dei casi assimilabili a mezzi pesanti, i numeri precedenti mutano in 272 veicoli coinvolti in 242 incidenti, corrispondenti al 15,1% del totale e una frequenza di un mezzo interessato ogni 6 incidenti occorsi.

Incidenti con mezzi pesanti coinvolti			
	Con autocarri coinvolti	Con altri veicoli coinvolti	Con mezzi pesanti coinvolti
Numero di sinistri occorsi	75	171	242
Peso sul totale degli incidenti	4,7%	10,7%	15,1%
Specifiche	9 casi 2 autocarri 62 casi 1 autocarro	16 casi 2 altri 151 casi 1 altro	1 caso 2 autocarri e 1 altro, 3 casi 1 autocarro e 1 altro

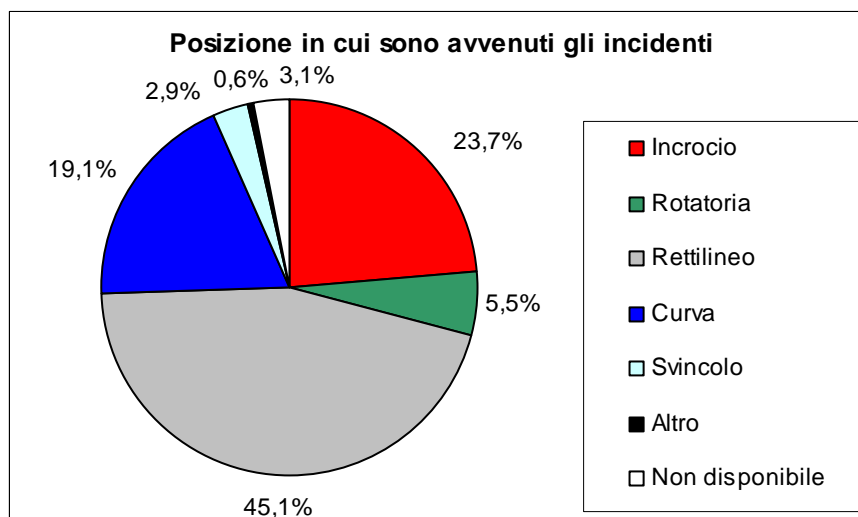
L'andamento per anni mostra una tendenza ad una costante, seppur leggera, diminuzione sul complesso dei mezzi pesanti coinvolti, rappresentato in grafico come media tra le categorie degli autocarri e degli altri mezzi. La tendenza permane anche escludendo il dato 2005, non definitivo, mentre appare meno lineare se si osservano separatamente le due categorie.



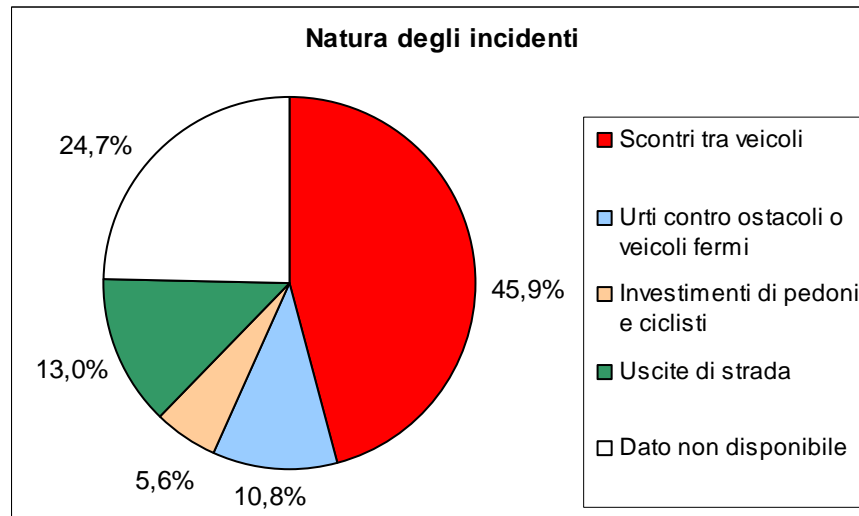


1.2.6 Principali ricorrenze incidentali e fattori di rischio

Dall'analisi della base dati a disposizione emerge come poco meno di un quarto (23,7%) degli incidenti sia avvenuto in corrispondenza di incroci, che si configurano pertanto come sede di rischio elevato. Va segnalata inoltre la percentuale non trascurabile di sinistri in corrispondenza di intersezioni stradali conformate a rotatoria (5,5%), infrastruttura che limita fortemente le sovrapposizioni tra flussi di traffico e che quindi si prospetta come maggiormente sicura, ma che evidentemente non elimina totalmente la possibilità di sinistri nel caso di comportamenti non corretti dei conducenti.



Accorpando le diverse dinamiche incidentali, si nota come il maggior numero di sinistri si sia risolto in scontri tra veicoli (46% del totale, che diventa il 61% se si escludono gli incidenti di cui non si possiede il dato), in particolare scontri frontali - laterali e frontali - posteriori (tamponamenti). A seguire le uscite di strada (sbandamenti, ribaltamenti), nel complesso il 13% che diventa il 17% sul totale di quelli noti, poi gli urti contro ostacoli, veicoli in sosta o in fermata (11% sul totale, 14% di quelli con dato conosciuto) e infine gli investimenti (5,6% e 7,5%), con una leggera prevalenza di pedoni sui ciclisti (50 investimenti contro 40).



Oltre alla posizione in cui è avvenuto l'incidente, è stato possibile analizzare qualche altra correlazione rispetto alla ricorrenza incidentale, quale ad esempio le condizioni atmosferiche al momento del sinistro. Da questo primo dato emerge circa i due terzi degli incidenti sia avvenuto in condizioni di tempo sereno, ma anche come condizioni più difficili abbiano effettivamente maggiormente catalizzato il rischio incidentale: sotto la pioggia è avvenuto quasi il 15% degli incidenti e una percentuale poco distante sotto condizioni catalogate come "altro" (nuvoloso, grandine, inizio di una condizione, concomitanza di più fattori).

Incidenti per condizioni atmosferiche al momento del sinistro		
	Numero degli incidenti	Incidenza % sul totale
Sereno	1070	66,7%
Pioggia	236	14,7%
Nebbia	13	0,8%
Neve	13	0,8%
Vento forte	1	0,1%
Altro	208	13,0%
Non disponibile	63	3,9%



Per quanto riguarda le condizioni del manto stradale in occasione del sinistro, si conferma il maggior rischio in presenza di manto bagnato, su cui è avvenuto più di un quinto (21,5%) degli incidenti, seppure la stragrande maggioranza dei sinistri si sia verificata in condizioni di manto stradale completamente asciutto (73,5%). Piuttosto limitate le percentuali delle altre condizioni, anche se affatto trascurabili se si pensa, ad esempio, come il fondo ghiacciato abbia calamitato quasi 2 incidenti su 100.

Incidenti per condizioni del manto stradale		
	Numero degli incidenti	Incidenza % sul totale
Asciutto	1179	73,5%
Bagnato	345	21,5%
Sdruciolevole	29	1,8%
Ghiacciato	26	1,6%
Innevato	5	0,3%
Altro	3	0,2%
Non disponibile	17	1,1%

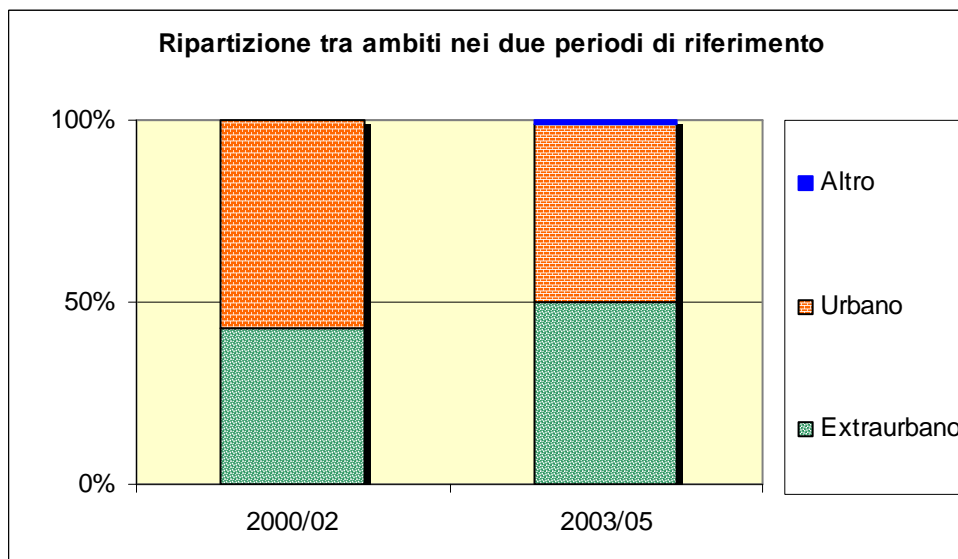
La terza condizione indagata è relativa alla mancanza di luminosità solare, che i dati mostrano aver inciso in maniera significativa, poiché durante le ore notturne si è verificato un terzo degli incidenti, a fronte di un traffico notevolmente inferiore.

Incidenti per condizioni di luminosità solare		
	Numero degli incidenti	Incidenza % sul totale
Giorno	1063	66,3%
Notte	521	32,5%
Non disponibile	20	1,2%

Per quanto riguarda l'ambito territoriale, l'analisi si presenta un poco più complessa, in quanto la codifica delle strade è mutata nel 2003, con il passaggio di alcune Strade Statali sotto la giurisdizione della Regione. Piuttosto che confrontare gli incidenti in base alla gestione delle strade, conviene accorpare i dati per ambito urbano



ed extraurbano, operazione che mostra riduzione della prevalenza dell'ambito urbano sul totale degli incidenti, dal 57% del triennio 2000/02 al 49% del più recente 2003/05.



In relazione al giorno della settimana, si assiste ad un andamento piuttosto semplice dal punto di vista geometrico: a fronte di una distribuzione abbastanza omogenea, il punto di massimo è rappresentato dalla domenica, con tendenza lineare alla diminuzione fino al mercoledì e successiva inversione della tendenza all'approssimarsi del fine settimana.

Incidenti per giorno della settimana in cui si sono verificati		
	Numero degli incidenti	Incidenza % sul totale
Lunedì	225	14,0%
Martedì	190	11,8%
Mercoledì	182	11,3%
Giovedì	198	12,3%
Venerdì	221	13,8%
Sabato	280	17,5%
Domenica	300	18,7%
Non disponibile	8	0,5%

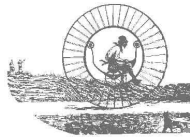


La fascia oraria maggiormente interessata da sinistri è risultata quella che corrisponde al tramonto e all'uscita dal lavoro (dalle 17,00 alle 20,00), che ha totalizzato il 21% degli incidenti. Piuttosto rischiosa si è dimostrata anche la fascia più prettamente notturna (dalla mezzanotte alle 6,00), con il 16% dei sinistri, mentre al contrario le ore maggiormente interessate dagli spostamenti per il raggiungimento del posto di lavoro (dalle 6,00 alle 9,00 del mattino) si sono rivelate le meno rischiose di tutte, con il solo 9% degli incidenti.

L'ora di punta del mattino (7,30-8,30), a fronte della maggiore congestione di traffico, ha mostrato nel periodo 2000/05 una concentrazione di accadimenti incidentali piuttosto bassa, quantificabile nel 4,3% della giornata.

Incidenti per fascia oraria di accadimento		
	Numero degli incidenti	Incidenza % sul totale
Dalle 0,00 alle 5,59	263	16,4%
Dalle 6,00 alle 8,59	151	9,4%
Dalle 9,00 alle 11,59	189	11,8%
Dalle 12,00 alle 14,59	228	14,2%
Dalle 15,00 alle 16,59	188	11,7%
Dalle 17,00 alle 19,59	336	20,9%
Dalle 20,00 alle 23,59	229	14,3%
Non disponibile	20	1,2%

Incrociando i dati relativi al giorno della settimana e all'ora dell'accadimento, si scopre come lo squilibrio tra la prima e la seconda metà della giornata sia costante per tutti i giorni della settimana, con una percentuale di incidenti pomeridiani quasi doppia (61%) rispetto a quella degli antimeridiani (37%). Solamente nella giornata della domenica la distribuzione tra prime e seconde dodici ore risulta omogenea, tanto che entrambi i periodi sono sopravanzati dal sabato pomeriggio nella classifica dei momenti maggiormente rischiosi.



Incidenti per accorpamento dei periodi giornalieri		
% sul totale degli incidenti	Mattina	Pomeriggio
Lunedì	4,1%	9,9%
Martedì	7,7%	4,2%
Mercoledì	4,2%	7,1%
Giovedì	4,4%	7,9%
Venerdì	4,7%	9,0%
Sabato	7,1%	10,2%
Domenica	9,2%	9,4%
Non disponibile	1,4%	

Un'ulteriore classificazione per periodi che può mostrare qualche aspetto interessante è quella relativa al mese di accadimento, per il quale si nota, sul complesso dei dati a disposizione, una leggera prevalenza dei mesi primaverili (giugno, maggio e aprile nell'ordine), tendenza però non completamente confermata nei singoli anni. In ogni caso le differenze tra i singoli mesi appaiono piuttosto modeste.

Incidenti per mese di accadimento		
	Numero degli incidenti	Incidenza % sul totale
Gennaio	139	8,7%
Febbraio	99	6,2%
Marzo	122	7,6%
Aprile	151	9,4%
Maggio	154	9,6%
Giugno	182	11,3%
Luglio	138	8,6%
Agosto	104	6,5%
Settembre	120	7,5%
Ottobre	130	8,1%
Novembre	129	8,0%
Dicembre	128	8,0%
Non disponibile	8	0,5%



Per completare l'analisi della banca dati relativa agli incidenti occorsi in provincia di Biella tra il 2000 ed il 2005, appare interessante esaminare le informazioni a disposizione anche dal punto di vista delle persone alla guida dei veicoli coinvolti.

Se si scompone il complesso delle persone coinvolte per fasce d'età, appare subito evidente come vi sia una distribuzione omogenea degli incidenti rispetto a tale parametro, con la prevalenza della fascia decennale che va dai 25 ai 34 anni (un quarto del totale, 25%). Nel complesso l'età lavorativa (25-64 anni) raccoglie i due terzi degli incidenti, presentando però una tendenza alla diminuzione con l'aumento dell'età.

Correlando all'età delle persone l'informazione con il tipo di veicolo condotto, si assiste a notevoli mutamenti nella distribuzione anagrafica: per i mezzi pesanti, l'età media del conducente si alza e si sposta anche il picco di concentrazione (26,6% nella fascia 35-44 anni); per i conducenti di motocicli (motorini, scooter, motociclette), l'età media al contrario si abbassa notevolmente, con una preoccupante concentrazione nella fascia della minore età.

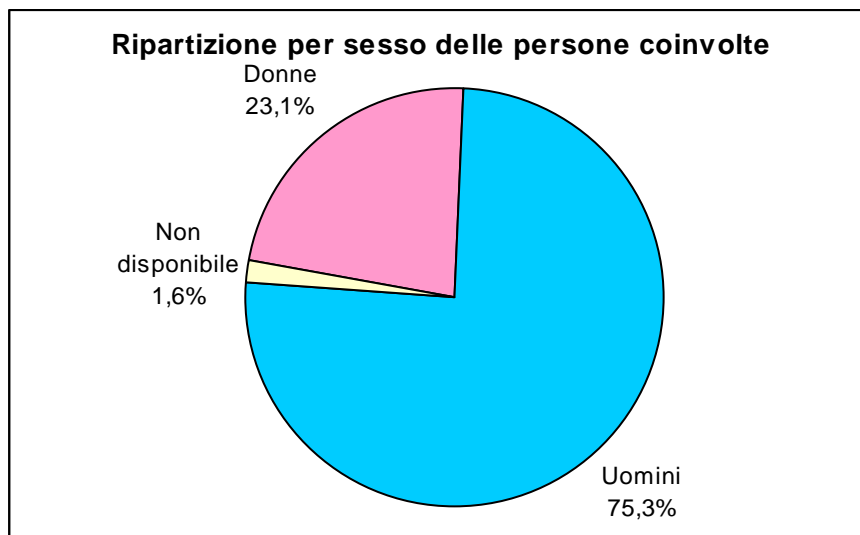
I minori di 18 anni sono coinvolti anche alla guida di biciclette, con la medesima percentuale di coloro che hanno raggiunto i 75 anni; nel caso dei pedoni invece, quasi la metà di quanti sono stati coinvolti in un incidente ha almeno 65 anni, mentre nessuno ne ha meno di 18.

Incidenti per veicolo coinvolto ed età del conducente							
	Auto	Biciclette	Motocicli	Pedoni	Mezzi pesanti	Altri veicoli	Tutti i veicoli
Meno di 18 anni	0,2%	8,8%	18,4%	0,0%	0,0%	1,2%	2,4%
Dai 18 ai 24 anni	18,8%	5,3%	15,5%	6,4%	3,8%	8,7%	16,9%
Dai 25 ai 34 anni	25,3%	14,0%	26,0%	10,6%	21,5%	27,7%	25,0%
Dai 35 ai 44 anni	18,2%	22,8%	15,5%	12,8%	26,6%	24,3%	18,4%
Dai 45 ai 54 anni	14,1%	19,3%	10,5%	10,6%	21,5%	23,1%	14,5%
Dai 55 ai 64 anni	9,8%	12,3%	3,9%	10,6%	16,5%	9,2%	9,4%
Dai 65 ai 74 anni	7,6%	8,8%	5,9%	27,7%	6,3%	3,5%	7,4%
Sopra i 74 anni	6,0%	8,8%	4,3%	21,3%	3,8%	2,3%	5,8%

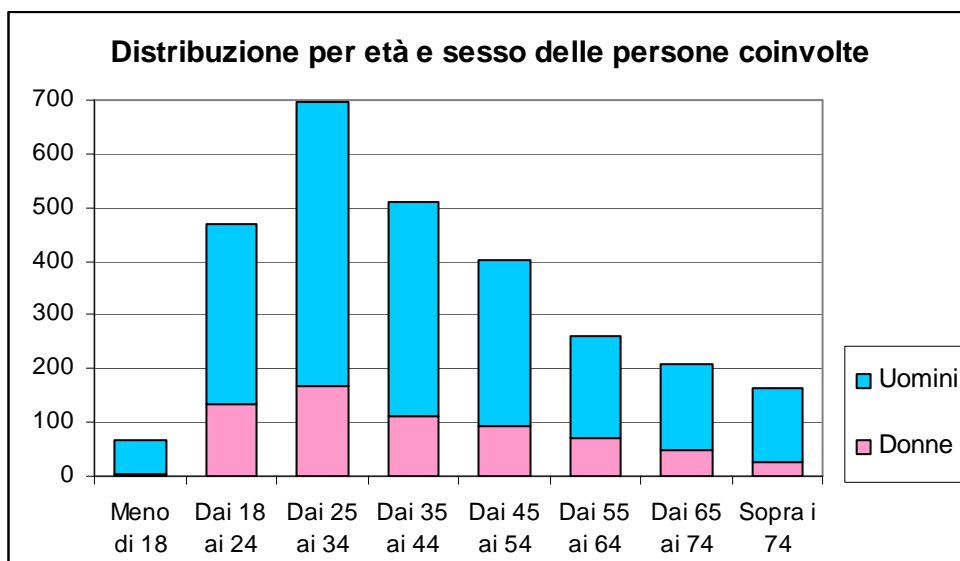
Dal punto di vista del sesso, i tre quarti (75%) delle persone interessate dagli incidenti sono maschi, percentuale che si riscontra per quasi tutte le fasce d'età, con



esclusione dei ragazzi sotto i 18 anni, per i quali la percentuale femminile si abbassa al 6%, e alle persone sopra i 74 anni, classe nella quale la percentuale femminile si attesta sul 17%.



La distribuzione per fasce d'età non è del tutto simile per i due sessi: sono in percentuale maggiore rispetto ai maschi le donne vittime di incidenti tra i 18 e i 24 anni, ma molto meno sotto i 18 anni, il che porta l'età media delle donne coinvolte ad un anno in meno (40,4 contro 41,4) dei maschi.





1.2.7 La mappa dei punti neri dell'incidentalità

Analizzando la distribuzione degli incidenti sul territorio, possono essere evidenziati gli ambiti a maggiore problematicità, intesi come infrastrutture viarie e intersezioni tra queste che hanno raccolto il maggior numero di sinistri nel periodo esaminato.

La ricorrenza incidentale sul territorio è stata quantificata rispetto al numero di eventi complessivamente verificatisi, mentre ad ulteriori suddivisioni in sottocategorie (quali le dinamiche e le caratteristiche dei sinistri e dei veicoli coinvolti) è stata dedicata un'analisi qualitativa, stante il moltiplicarsi di situazioni ed il conseguente abbassamento di accadimenti per ogni gruppo considerato.

Ulteriore precisazione per la completa comprensione dei dati riportati di seguito, è quella relativa al fatto che gli assi viari sono stati considerati sul loro intero sviluppo, anche quando la strada in questione può assumere diverse denominazioni, soprattutto in ambito urbano, nell'attraversamento di più territori comunali. Non è stato calcolato un "indice di pericolosità" dell'asse viario, suddividendo il numero di sinistri per la lunghezza dell'infrastruttura viaria, ma ci si è limitati ad un elementare conteggio degli incidenti per singola strada; pertanto l'elenco riportato di seguito non va letto come una classifica della pericolosità, ma piuttosto come una lista delle infrastrutture a criticità ricorrente dal punto di vista della sicurezza stradale.

Operando come detto, sono state individuate le seguenti infrastrutture viarie, quali sede del maggior numero di sinistri nell'arco del periodo 2000 - 2005:

- la ex Strada Statale (ora Strada Regionale) 143, Santhià-Biella, che attraversa i territori comunali di Cavaglià, Dorzano, Salussola; Cerrione, Sandigliano, Gaglianico, Ponderano e Biella, è quella che ha totalizzato il maggior numero di sinistri (213), con particolare concentrazione nei tratti di attraversamento dei comuni di Sandigliano (51) e Cavaglià (48);
- la ex Strada Statale (ora Strada Regionale) 230, Vercelli-Biella, che attraversa i territori comunali di Villanova Biellese, Massazza, Benna, Verrone, Gaglianico, Biella e Cerrione, quest'ultimo con il tratto di raccordo con la ex SS 143, ha raccolto un numero di sinistri poco più basso (192), in questo caso concentrati per più del 50% sul tratto in attraversamento al territorio comunale di Gaglianico (94);



- la ex Strada Statale 232 (ora Strada Regionale 232 e Strada Provinciale 115, detta anche Panoramica Zegna), che attraversa i territori comunali di Villanova Biellese, Mottalciata, Cossato, Strona, Valle Mosso, Trivero, per poi proseguire nei territori di Mosso Santa Maria, Pistolesa, Veglio, Piatto, Tavigliano, Sagliano Micca, Quittengo e Campiglia Cervo, si pone nel complesso al terzo posto come numero di incidenti (179 considerando entrambi i tratti), quasi tutti (170) compresi però sulla Regionale Cossato-Trivero, con netta prevalenza del tratto di attraversamento del comune di Cossato (98, comprendendo sia i tratti urbani che extraurbani);
- il sistema formato della ex Strada Statale 142 (ora Strada Regionale) e dalla Variante posta a sud, che attraversa i territori comunali di Brusnengo, Masserano, Lessona, Cossato per quanto riguarda il tracciato storico e Cossato, Cerreto Castello, Valdengo, Vigliano Biellese e Biella per quello nuovo, raggiunge nel complesso gli stessi livelli dell'itinerario precedente (180), ma la distribuzione sulle due infrastrutture di cui è costituito il sistema pone la Variante come uno degli assi stradali che ha raccolto il maggior numero di incidenti (113);
- al sistema precedente può essere aggiunta anche la Strada Provinciale 300, Cossato-Biella, ideale prosecuzione del tracciato storico della SR 142, infrastruttura che attraversa i territori comunali di Cossato, Quarenga, Cerreto Castello, Valdengo, Vigliano Biellese, Biella e sulla quale il numero di sinistri (124) supera quello della sola Variante;
- la ex SS 338 (ora Strada Provinciale), Bollengo-Biella, che attraversa i territori comunali di Magnano, Zubiena, Mongrando, Camburzano, Occhieppo Inferiore e Biella, dove il numero di incidenti è stato inferiore a quello degli assi precedenti, ma comunque piuttosto cospicuo (86);
- tre strade, la ex SS 228 del lago di Viverone, la SP 100 Rosazza-Biella e la SP 400 Piverone-Biella, sono state interessate da una quarantina di sinistri ognuna, una trentina sono quelli verificatisi sulla SP 200 Valle Mosso-Borgosesia e poco più di venti sulle due strade quasi parallele SP 313 e SP 315 da Cossato a Castelletto Cervo e confine provinciale.

Analogamente a quanto operato per agli archi stradali, possono essere individuate le intersezioni nelle quali vi è stata maggiore ripetitività di eventi incidentali, con la precisazione che i numeri in gioco si riducono al massimo a 4-5 accadimenti per



ogni punto individuato e per tale motivo sono elencati in ordine alfabetico di comune di appartenenza:

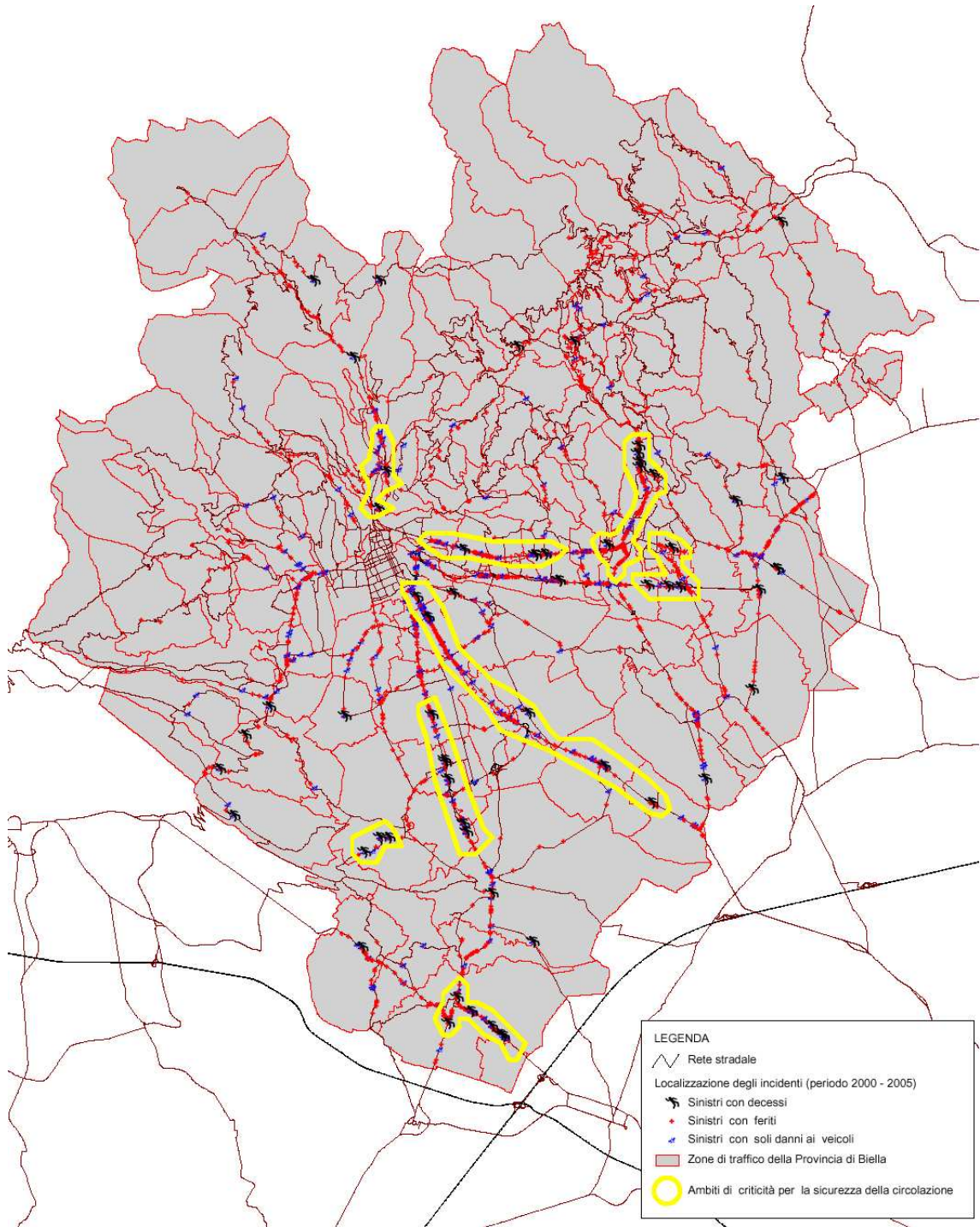
- nel territorio comunale di Cerreto Castello l'intersezione tra la SP 300 e la SP 306, quest'ultima identificabile anche come raccordo con la ex SS 142 Variante;
- nel territorio di Gaglianico l'intersezione a rotonda tra la ex SS 230 e la SP 303, nonché l'incrocio in ambito urbano tra la ex SS 230 (Via Matteotti) e Via XX Settembre;
- nel territorio di Mongrando l'incrocio tra la ex SS 338 e la ex SS 419 (Via Valle d'Aosta);
- nel territorio di Salussola l'intersezione tra la ex SS143 e la SP 322;
- in misura leggermente inferiore si registra una certa ripetitività di eventi anche nelle intersezioni tra Via Milano (SP 300) e Corso Lago Maggiore (raccordo alla Variante), in comune di Biella; tra lo svincolo con la superstrada e Via Amendola, in comune di Cossato; tra la ex SS 230 e la SP 320 (Via per Salussola), nel centro di Massazza; tra la ex SS 143 (Via Gramsci) e la SP 303 (Via Roma), nel centro di Sandiliano.

Per quanto riguarda il coinvolgimento dell'utenza debole (pedoni e ciclisti), le strade nelle quali si registra maggiore frequenza sono pressoché le stesse individuate con il conteggio di tutti gli incidenti occorsi, seppure con ordine diverso rispetto alle quantità in gioco.

Sono ancora una volta la ex SS 232, la SP 300, la ex SS 143, la ex SS 230, la ex SS 228 a porsi ai primi posti come pericolosità nei confronti, questa volta, dei pedoni e dei conducenti di biciclette, così come già le si trovava tra le maggiormente a rischio rispetto al complesso dei veicoli.

Oltre alle altre già citate nella lista presentata alle pagine precedenti (ex SS 338, ex SS 142, SP 100, SP 400 e SP 200), possono essere segnalate tra quelle rivelatesi maggiormente rischiose per la circolazione ciclopedonale, le "inedite" SP 302, SP 307, SP 320 e SP 402.

Nella pagina seguente è rappresentata la mappa di sintesi delle criticità sotto il profilo della sicurezza della circolazione.



Criticità nella sicurezza della circolazione veicolare



1.3 Valutazione quali-quantitativa delle criticità ambientali

1.3.1 Indicatori relativi all'inquinamento atmosferico

L'incremento generalizzato della mobilità privata, insieme ad altri problemi facilmente osservabili (incidentalità, congestione, problema-parcheggi, ...), ha pesanti implicazioni in termini di ambiente, in particolar modo in termini di inquinamento atmosferico. Vi è stretta correlazione fra traffico veicolare, inquinamento atmosferico e distribuzione della popolazione, correlazione che induce sempre più a riflettere su di un'accurata pianificazione, capace di governare gli effetti della mobilità e di ripensare il sistema dell'offerta anche verso una riduzione dell'inquinamento atmosferico.

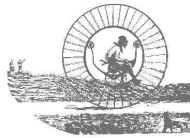
L'incidenza sull'inquinamento atmosferico delle emissioni dovute alla mobilità veicolare è, in genere, stimata intorno ai due terzi del totale, percentuale spesso sottovalutata, che permette di comprendere la centralità delle problematiche legate alla circolazione delle persone e delle merci quando si parli di qualità dell'aria.

La correlazione tra mobilità e inquinamento è più forte per inquinanti quali gli ossidi di carbonio e d'azoto, le polveri e gli idrocarburi policiclici aromatici, mentre è meno rilevante per gli ossidi legati prevalentemente agli impianti di riscaldamento o ad impianti industriali (esempio ossido di zolfo) e per l'ozono, con una diffusione che privilegia prevalentemente le aree extraurbane.

1.3.2 Dati esistenti

La Relazione sullo Stato della Qualità dell'Aria in Provincia di Biella, redatta annualmente dall'ARPA, segnala come sia in funzione un diffuso sistema di rilevamento in grado di fornire risultati in tempo reale sulla condizione della qualità dell'aria e quindi individuare immediatamente le principali situazioni di crisi.

La rete per la misura strumentale di inquinanti atmosferici in Provincia di Biella è formata da 5 stazioni fisse e da un mezzo mobile, utilizzato congiuntamente con la Provincia di Vercelli. Tutte le stazioni fisse sono classificabili di tipo suburbano, con l'eccezione di Biella 2, che per la sua posizione presenta più le caratteristiche di stazione urbana.



Localizzazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria – Fonte: ARPA



Le centraline segnalano quotidianamente la quantità di sostanze nocive presente nell'aria. In particolare, le centraline censiscono il livello di ozono (O₃), di ossidi di azoto (NO e NO₂), di monossido di carbonio (CO), particelle sottili (PM10), benzene o idrocarburi totali, biossido di zolfo (SO₂).

Biella 1	Biella 2	Cossato	Trivero-Ponzone	Verrone	Mezzo Mobile
Via don Sturzo 20	Villa Schneider	Scuole Medie "Maggia"	Piazzale Mercato	Giardini via Zumaglini	
Ozono		Ozono	Ozono	Ozono	Ozono
Ossidi di azoto	Ossidi di azoto	Ossidi di azoto	Ossidi di azoto	Ossidi di azoto	Ossidi di azoto
Ossido di Carbonio	Ossido di Carbonio	Ossido di Carbonio	Ossido di Carbonio		Ossido di Carbonio
Particolato PM10		Particolato PM10	Particolato PM10	Particolato PM10	Particolato PM10
Benzene	Benzene				Benzene
Idrocarburi totali	Biossido di zolfo				Biossido di zolfo

Quadro delle sostanze misurate dalle stazioni di rilevamento – Fonte: ARPA

Grazie ai dati rilevati dalle centraline, è possibile ricostruire un trend delle principali emissioni tra il 2001 ed il 2004. I dati censiti dalle stazioni di rilevamento, pur non essendo riferiti all'intero territorio provinciale, forniscono un quadro sufficientemente completo e rappresentativo della diffusione territoriale delle differenti sostanze presenti nell'aria.

1.3.4 Riferimenti normativi

Il quadro normativo in materia di "inquinamento atmosferico" si è notevolmente evoluto con l'introduzione del D.Lgs n. 351/99 e dei relativi decreti attuativi, D.M. 60 del 02/04/2002 e D.M. 261 del 01/10/2002. La nuova legislazione, recependo le direttive europee in materia (Direttiva quadro 96/62/CE e Direttive 99/30/CE e 00/69/CE), ha consentito di passare da una normativa improntata sulla logica di "emergenza" ad una



normativa ispirata al concetto di “prevenzione dell'inquinamento atmosferico, del risanamento e del mantenimento della qualità dell'aria”. Con il D.Lgs 183/04, che ha recepito la DIR 02/03/CE, sono stati definiti, infine, i nuovi valori limite sul breve e lungo periodo per l'inquinante Ozono.

Il DM 60/2002 stabilisce, per ciascun inquinante, i “valori limite annuali per la protezione della salute umana”, riferimenti utili a rappresentare in maniera più esaustiva la qualità dell'aria di una determinata zona, meglio di quanto possano fare le situazioni di picco, generalmente di durata limitata.

Il superamento dei limiti annuali di riferimento richiede l'adozione di interventi strutturali sul territorio, tesi a migliorare lo stato generale della qualità dell'aria. I provvedimenti di natura strutturale riguardano le più significative sorgenti di emissione: traffico (viabilità, motorizzazioni), riscaldamento civile e industriale (miglioramento efficienza energetica e qualità dei combustibili), attività produttive (controllo degli impianti, adozione di tecnologie di depurazione tecnicamente aggiornate).

La Regione Piemonte ha dato corso alle disposizioni delle normative richiamate con L.R. 43/2000 e una serie di atti correlati. In particolare la DGR 11/11/2002 n. 14-7623 stabilisce una zonizzazione del territorio in base alla qualità dell'aria, assegnando i singoli comuni alle diverse Zone (1, 2, 3p e 3 in ordine di criticità decrescente).

- Zona 1, comuni con valori, anche per un solo inquinante, superiori al limite aumentato del margine di tolleranza (Biella e Cossato per il territorio biellese);
- Zona 2, comuni con valori, anche per un solo inquinante, superiori al limite ma entro il margine di tolleranza (Candelo, Cerreto Castello, Gaglianico, Occhieppo Inferiore, Ponderano, Quaregna, Sandigliano, Tollegno, Valdengo, Verrone, Vigliano);
- Zona 3p: comuni con rispetto dei valori limite, ma con valori tali da comportare l'esistenza di un rischio di superamento; oppure comuni per i quali le Province ne hanno proposto l'inserimento al fine di rendere più razionali ed omogenei gli interventi di miglioramento della qualità dell'aria (Benna, Borriana, Cavaglià, Cerrione, Dorzano, Magnano, Massazza Miagliano, Mongrando, Mottalciata, Occhieppo Superiore, Pollone, Pralungo, Ronco, Roppolo, Sala Biellese, Salussola, Strona, Vallemosso, Villanova, Vivrerone, Zimone, Zubiena);
- I rimanenti comuni sono assegnati alla Zona 3 e si tratta di comuni per i quali è confermata una situazione di generale buona qualità dell'aria.



La Provincia di Biella, in ottemperanza alle normative nazionali e regionali, ha emanato il Piano d'Azione (rif. Deliberazione Giunta Provinciale n. 449 del 28/10/2004) in cui sono definiti i primi provvedimenti da attuare per la riduzione del rischio superamento dei valori limite e delle soglie d'allarme.

1.3.5 Risultati delle rilevazioni

La relazione 2004 sulla qualità dell'aria, redatta dall'Arpa, riporta i risultati delle elaborazioni dei dati scaturiti dalla rete di rilevamento. Gli agenti inquinanti rilevati sono riportati nell'elenco sottostante, con l'indicazione dei simboli utilizzati nelle tabelle e nelle elaborazioni grafiche riportate di seguito.

CO: monossido di carbonio (o ossido di carbonio);

NO₂: biossido di azoto;

NO: monossido di azoto;

NO_x: ossidi totali di azoto (somma di biossido e monossido, generalmente espressa come biossido);

PM₁₀: particolato atmosferico di diametro inferiore a 10 micrometri (millesimi di millimetro); indicato anche come "polveri sottili" o "polveri fini".

Per gli scopi che si prefigge la presente trattazione, sono assunti i parametri di riferimento della "**Media annuale**" e delle "**Medie mensili**", ovvero i valori medi di concentrazione rilevati nell'arco dell'anno o del mese, calcolati sulla base delle medie orarie o delle medie giornaliere.

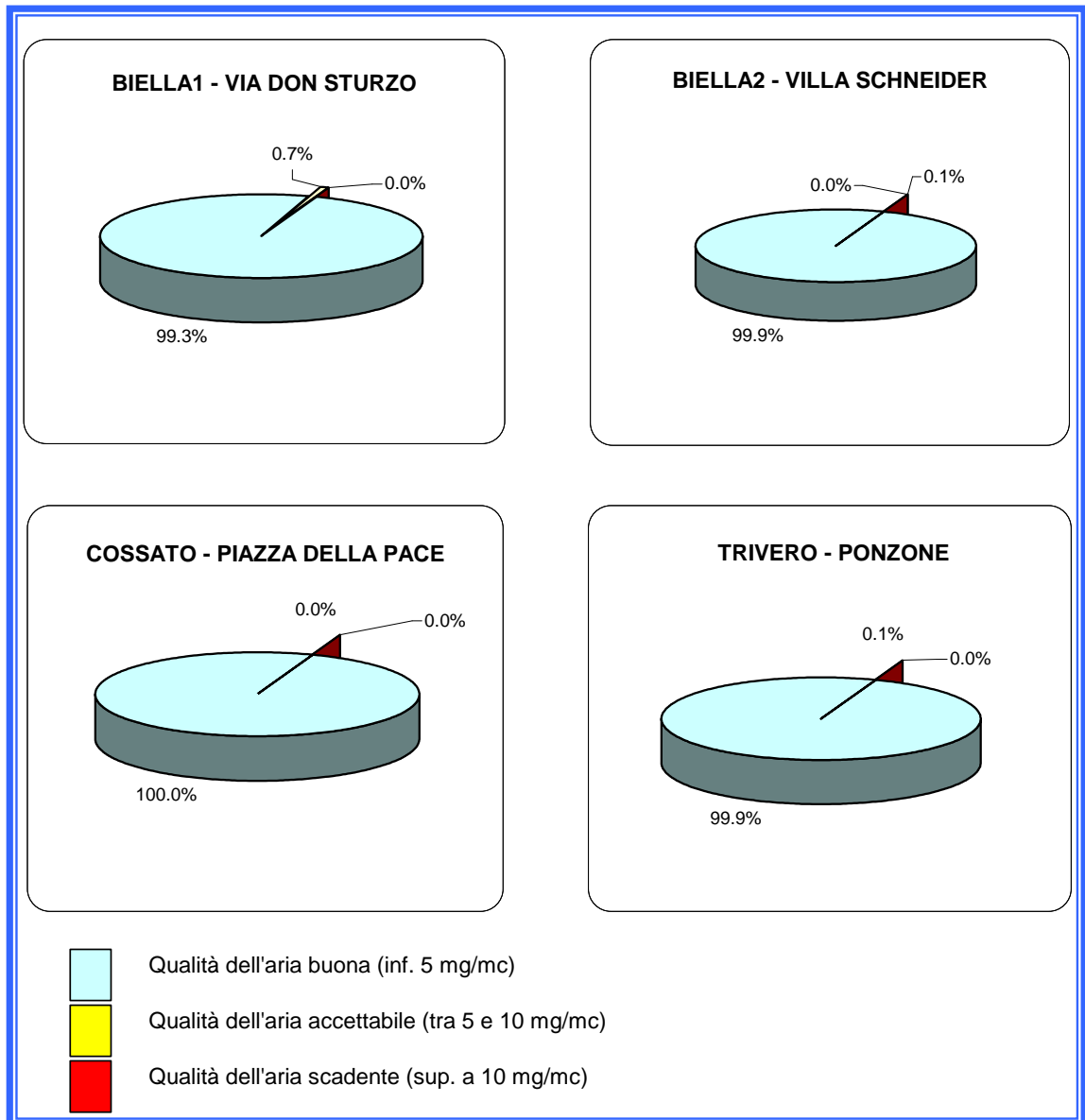
Il **monossido di carbonio** è un gas tossico proveniente principalmente dal traffico veicolare: si stima sul 90% l'incidenza dei trasporti sulle emissioni di CO ad origine antropica. La maggiore produzione avviene in condizioni di traffico congestionato, a bassa velocità di scorrimento. Con il diffuso ricorso alla marmitta catalitica, le emissioni di CO si sono notevolmente ridotte, nell'ordine del 90%.

La rete biellese di rilevamento è dotata di 4 analizzatori di monossido di carbonio: a Biella1, Biella2, Cossato e Trivero-Ponzone. Nel 2004, come già nel 2003, i valori di concentrazione si sono mantenuti costantemente a livelli non preoccupanti su tutte le stazioni, a riprova dell'effetto positivo sulla qualità dell'aria esercitato dall'introduzione delle marmitte catalitiche. Il quadro di buona qualità dell'aria rispetto al CO è ormai consolidato, su tutto il territorio biellese e confermato anche dalle campagne di monitoraggio con mezzo mobile realizzate su vari siti della provincia nel corso del 2004.



MONOSSIDO DI CARBONIO

Giudizio complessivo sulla qualità dell'aria 2004 – Fonte: ARPA

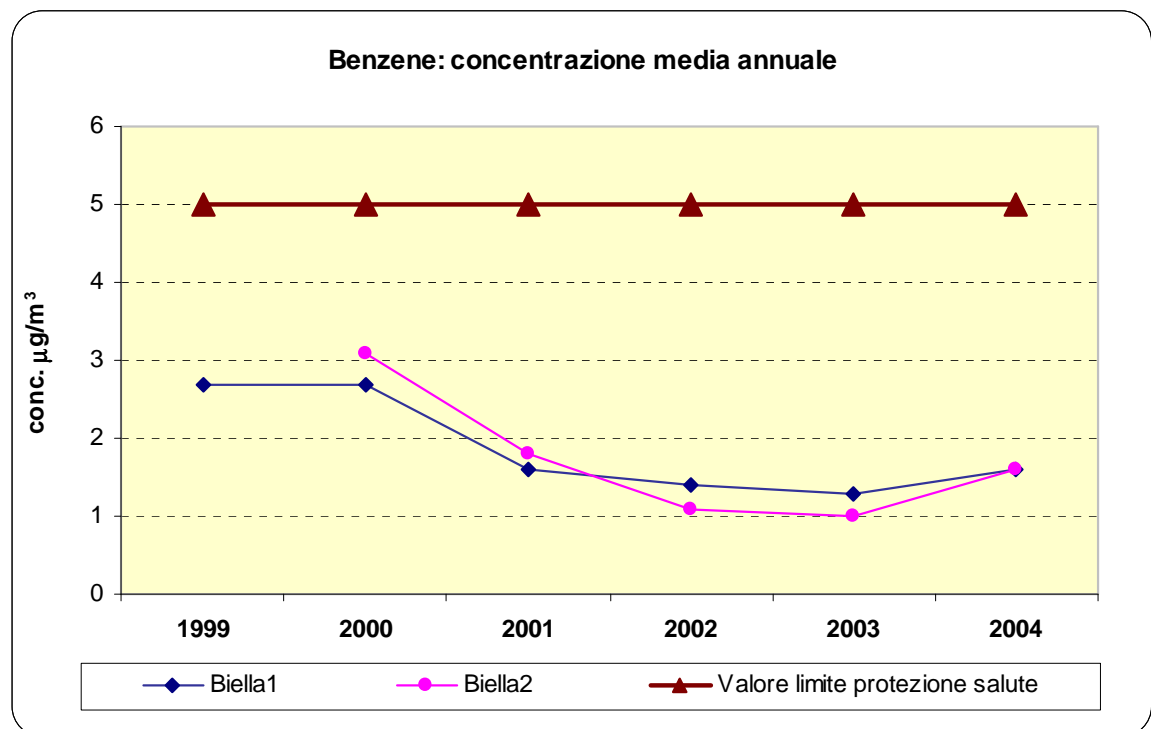


Il **benzene** appartiene alla classe degli idrocarburi aromatici, come il toluene e gli xileni. La concentrazione in atmosfera è direttamente correlabile al traffico veicolare, in particolare con l'introduzione sul mercato delle benzine verdi. L'entità delle emissioni è però anche legata alla presenza ed alla funzionalità dei dispositivi di depurazione dei



gas di scarico. Stime recenti indicano che le maggiori emissioni provengano dalle auto non catalizzate e dai ciclomotori, seguiti dalle auto dotate di catalizzatore. Scarso è il contributo derivante dai motori diesel.

La rete di Biella dispone di due analizzatori di benzene, entrambi nelle stazioni del capoluogo (Biella 1 e Biella 2). Nel corso del 2004 i valori medi mensili si sono mantenuti sempre sotto il valore limite, con il profilo stagionale tipico degli inquinanti da traffico (riduzione nei mesi estivi). Nonostante le differenze di concentrazioni (inevitabili nel caso di misure ambientali di piccolissime quantità di inquinante come in questo caso) i due siti di misura si possono considerare sostanzialmente equivalenti, valutazione che è confermata anche dall'esame del grafico che illustra l'andamento "storico" delle concentrazioni medie annuali.



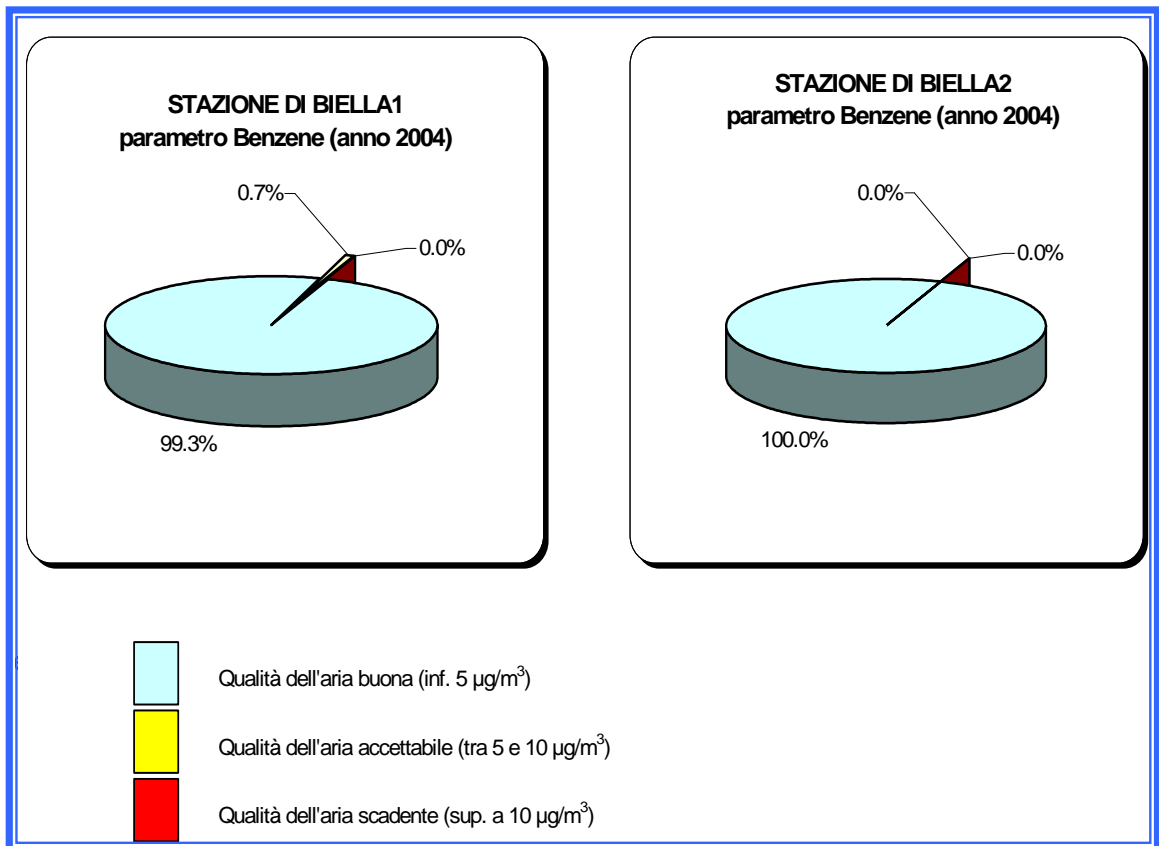
Fonte: ARPA

La qualità complessiva dell'aria nel corso dell'anno, valutata sulla base delle medie giornaliere) si è mantenuta a livelli generalmente buoni, con una piccola percentuale di giornate con livelli medi superiori al valore limite.



BENZENE

Giudizio complessivo sulla qualità dell'aria 2004 – Fonte: ARPA



Gli **ossidi di azoto** (NO_x) sono inquinanti prodotti in tutti i processi di combustione (veicoli, impianti termici, industrie). Con tale termine si intende la somma del **monossido** (NO) e del **biossido** (NO_2), pur non essendo gli unici composti ossigenati dell'azoto presenti in atmosfera. Il monossido è di bassa tossicità, tanto che non sono stati stabiliti valori limite, ma è il prodotto primario delle combustioni ed è rapidamente trasformato in biossido di azoto, di tossicità ben superiore. Un ulteriore ruolo fondamentale gli NO_x lo esercitano nella formazione dello smog fotochimico, miscela altamente tossica la cui formazione è favorita nei centri urbani ad alta densità di traffico, in condizioni di calma di vento e di alta insolazione.

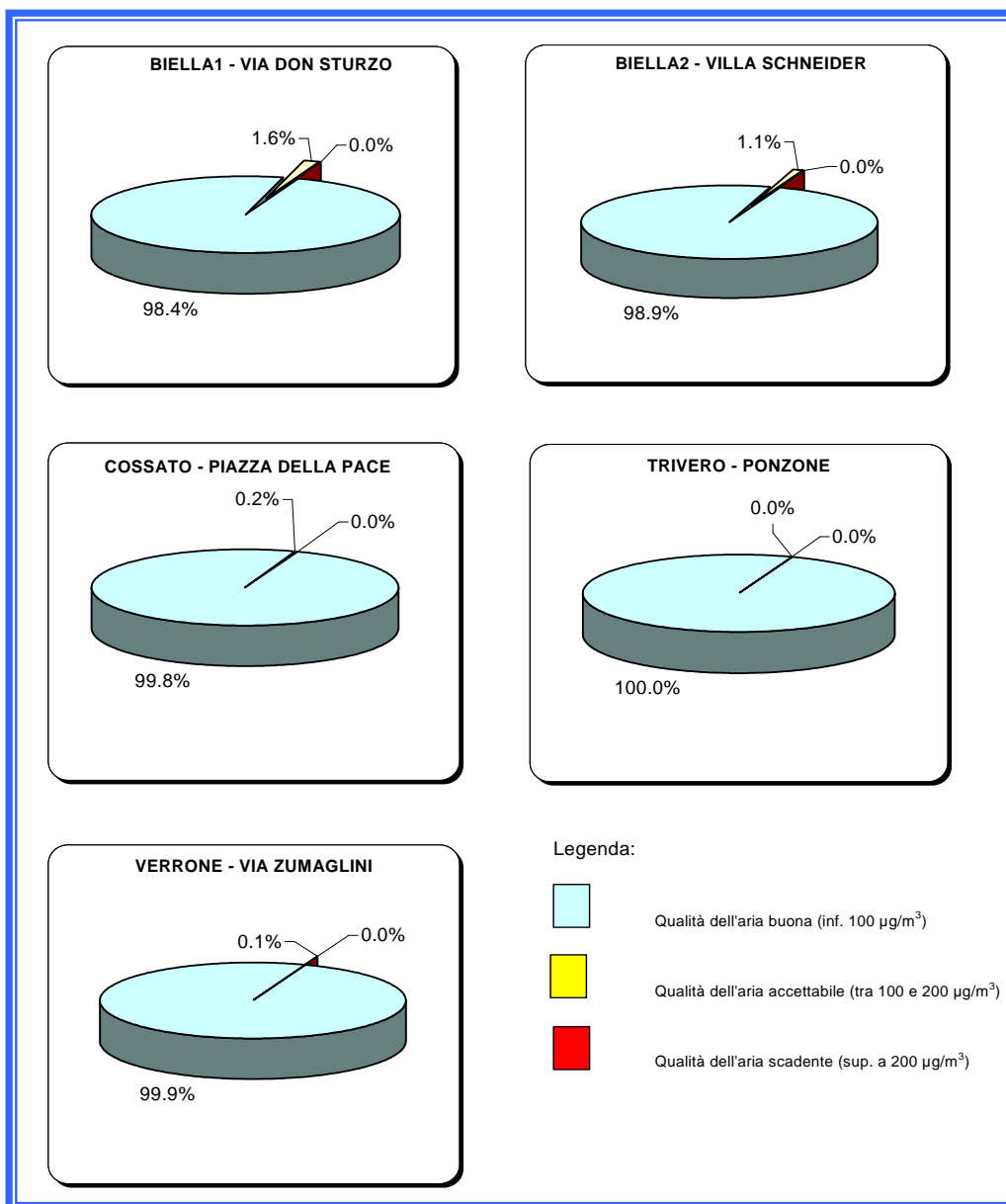
Per l'importanza di tali inquinanti, tutte le stazioni di misura del territorio biellese sono dotate di analizzatori di NO_x . Nel corso del 2004 le concentrazioni medie orarie si sono sempre mantenute al di sotto del valore limite per la protezione della salute in tutte le stazioni; la valutazione complessiva della qualità dell'aria per le sole medie



orarie, relativamente cioè ai picchi di inquinamento, si mantiene generalmente buona con una piccola percentuale di situazioni non ottimali ma accettabili, nei mesi invernali.

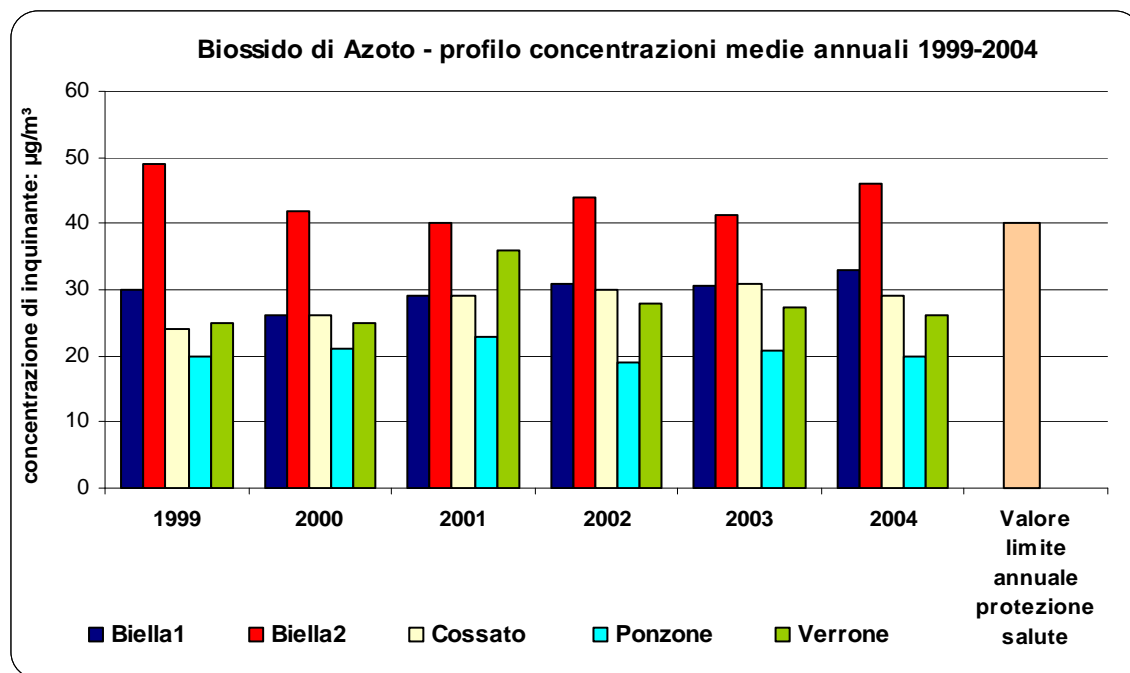
BIOSSIDO DI AZOTO

Giudizio complessivo sulla qualità dell'aria 2004 – Fonte: ARPA





Le concentrazioni medie annuali più elevate si registrano a Biella 2 (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004), mentre il valore più basso è misurato a Ponzone (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2004, pari a circa la metà del valore limite). Nel periodo 1999-2004 si registra un costante superamento del valore limite nella stazione di Biella2 e il continuo incremento a Cossato e Biella1.



Fonte: ARPA

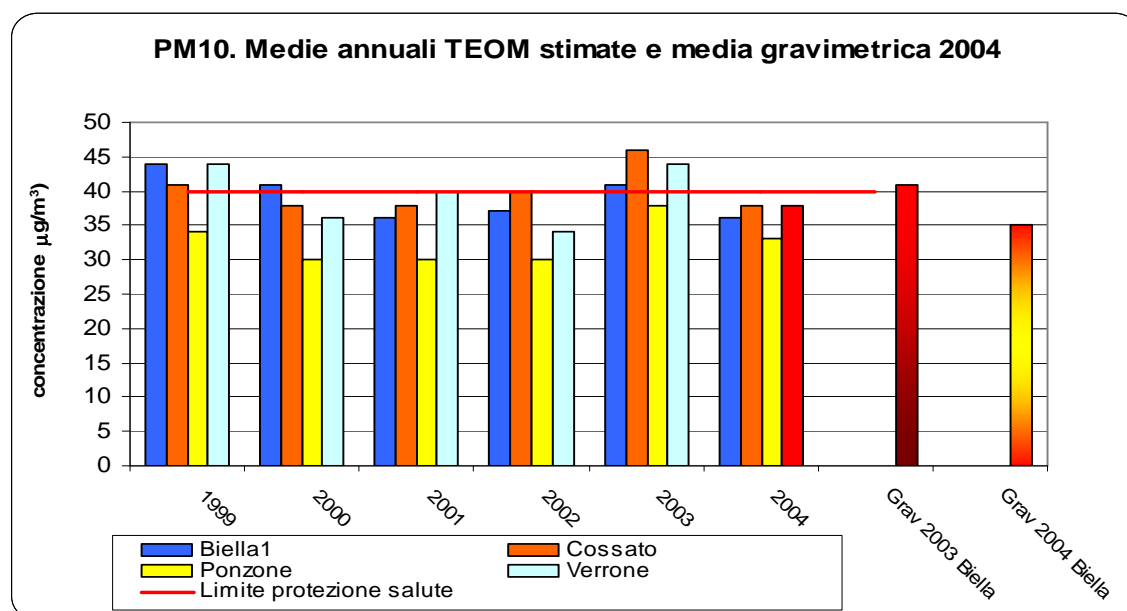
La crescente importanza del **PM10** ha, di fatto, sostituito la misura del particolato totale (PTS) con quella della frazione sottile, anche in virtù del fatto che i nuovi valori limite di qualità dell'aria riguardano soltanto questa.

Dal 1999 al 2002 il monitoraggio delle PM 10 è stato realizzato, nel territorio biellese, con la tecnica automatica denominata TEOM, non in linea con gli standard comunitari, poiché è stata riconosciuta la presenza di un errore sistematico che comporta l'acquisizione di valori in difetto rispetto al metodo gravimetrico. A partire dal 2003 è stata avviata una sperimentazione di confronto tra le due tecniche di misura per valutare l'entità della sottostima nel contesto specifico del territorio biellese e stabilire un coefficiente correttivo da applicare ai dati acquisiti con l'analizzatore TEOM.



La sperimentazione di confronto tra le tecniche TEOM e gravimetrica è stata realizzata presso la stazione di Biella 1, dall'aprile 2003 a novembre 2004. Le differenze di maggiore entità si sono riscontrate durante i mesi più freddi e meno piovosi: d'inverno la sottostima TEOM è dell'ordine del 50-55%, d'estate scende a circa il 10%, confondendosi con le fluttuazioni statistiche, e nei periodi di transizione assume valori intermedi (circa il 35%).

Una stima sufficientemente attendibile delle medie annuali TEOM è stata ottenuta applicando un fattore moltiplicativo. L'applicazione del fattore correttivo conferma un quadro più problematico, che tuttavia si inserisce in un contesto di relativa omogeneità su tutti i centri urbani del Piemonte. L'andamento temporale indica anche una situazione di sostanziale stabilità nel tempo e non è evidenziabile una tendenza al miglioramento.



Fonte: ARPA

Con medie annuali nell'intorno del limite e frequenti superamenti del limite giornaliero, il PM10 si conferma un inquinante critico anche per il territorio biellese, pur se in misura minore rispetto ad altri centri piemontesi.

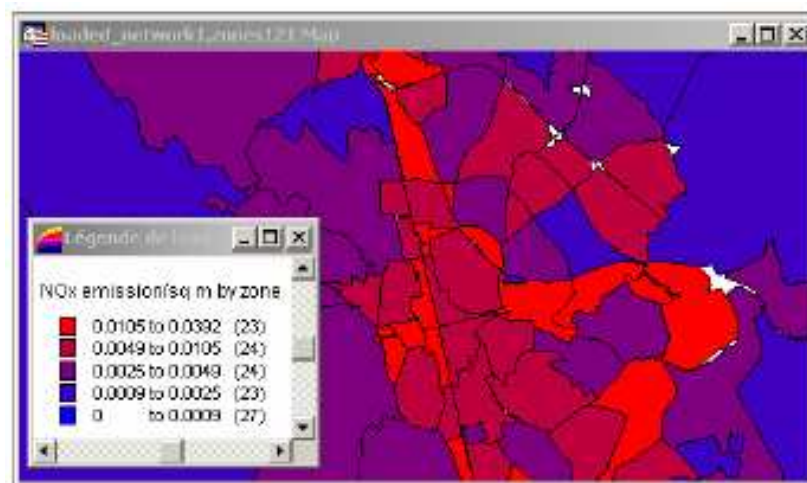


1.3.7 Le possibili applicazioni simulative nelle interrelazioni traffico ambiente

Il modello di simulazione del traffico può essere utilizzato efficacemente anche per ricavare una mappa delle criticità delle fonti d'emissione. Con gli output del modello di traffico è possibile implementare un sistema di simulazione e valutazione delle conseguenze ambientali connesse agli scenari infrastrutturali alternativi previsti.

La stretta correlazione tra traffico e inquinamento consente infatti di sviluppare una specifica applicazione di approfondimento settoriale configurato a partire dagli output del modello di simulazione del traffico già predisposti e descritti nei paragrafi successivi, offrendo una stima delle emissioni generate da ciascun arco stradale percorso da veicoli, relativamente a diversi tipi di inquinanti.

Dalla stima degli inquinanti prodotti possono essere ricavati bilanci areali relativi alle zone di traffico definite dal modello, anche attraverso il calcolo del livello di esposizione della popolazione residente nelle aree stesse.



Le emissioni possono essere stimate con l'applicazione di un algoritmo che consente di calcolare i parametri di qualità dell'aria (emissioni atmosferiche) connesse alla circolazione veicolare. Le stime ambientali prodotte, che assumono come input gli scenari di simulazione che sono stati e saranno sviluppati sulla base delle trasformazioni infrastrutturali ed insediative ipotizzate, sono possibili per il consumo energetico e per i principali inquinanti atmosferici connessi al traffico veicolare.



I valori di emissione sono dipendenti dal numero di veicoli in transito, dalle classificazioni del veicolo, dalle caratteristiche del combustibile e dai profili di velocità. Le valutazioni possono essere sviluppate per ciascun arco per il periodo di simulazione applicato (nel caso di Biella il riferimento è all'ora di punta del mattino del giorno infrasettimanale medio tra le 8 e le 9) per i seguenti elementi:

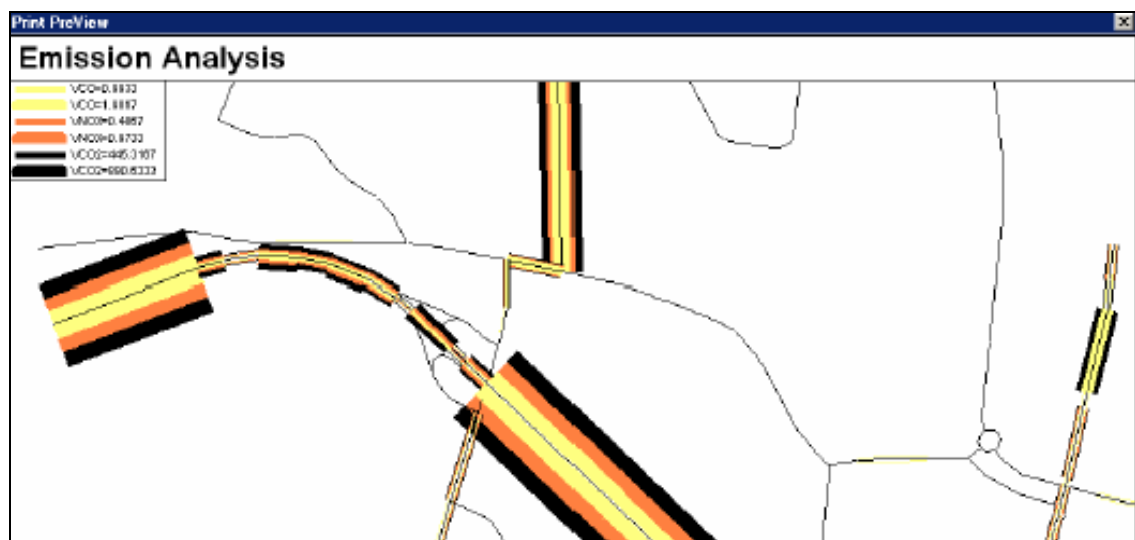
- Emissioni:

- CO
- NOx
- CO2
- VOC
- Particolati

- Consumi

- Benzine
- Diesel

Il calcolo delle emissioni di ciascun arco stradale è basato su: velocità veicolare; temperatura veicolare; tipologia di carburante e caratteristiche; composizione del parco veicolare (autovetture, veicoli commerciali leggeri e pesanti, autobus, motocicli e ciclomotori). Gli archivi utilizzati per la stima di emissioni, consumi e caratteristiche dei carburanti possono essere COPERT II e EPEFE (Ricerche Europee), anche se possono essere utilizzati anche database diversi eventualmente disponibili.





1.3.8 Le criticità ambientali generate dalla presenza del traffico veicolare

Per valutare in prima approssimazione i principali contesti critici in ambito provinciale, sono stati valutati i potenziali conflitti tra traffico e sistema insediativo.

Per valutare le zone più sensibili ad eventuali emissioni acustiche ed atmosferiche prodotte dal traffico veicolare sono state impiegate le zonizzazioni acustiche approntate dai singoli Comuni, fornite dalla Provincia.

Le zonizzazioni acustiche individuano infatti le zone di **CLASSE I - Aree particolarmente protette** (ai sensi del D.P.C.M. 1 Marzo 1991) in cui rientrano le attrezzature e gli spazi di massima tutela, nelle quali la quiete rappresenta condizione essenziale per la fruizione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Tali ambiti, sottoposti a particolare tutela sotto il profilo acustico, possono essere in prima approssimazione assunti come le emergenze da tutelare anche per quanto riguarda le emissioni atmosferiche, proprio per la presenza di bersagli antropici a particolare rischio anche sotto il profilo degli inquinanti atmosferici.

Elevati volumi di traffico rappresentano un elemento di conflitto anche nei confronti delle Zone esclusivamente residenziali (di CLASSE II), anche se con criticità inferiore rispetto alle aree particolarmente protette.

Nel presente paragrafo, sono quindi valutate le potenziali criticità dovute alla presenza di aree particolarmente sensibili attraversate o lambite da infrastrutture stradali caratterizzate da elevati volumi di traffico.

Il quadro delle zonizzazioni comunali fornite dalla Provincia è suddiviso in due categorie: le aree già definitivamente classificate e quelle che attualmente hanno solamente il carattere di proposta e che devono essere ancora sottoposte a verifica. Sommando le due liste a disposizione si ottiene un totale di quasi 50 kmq configurati come aree sensibili, ripartiti rispettivamente in 11,3 kmq di zone di Classe 1 (per 0,36 kmq di aree definitivamente approvate e 11 kmq circa di aree proposte) e 38,4 kmq di Classe 2 (per 1,5 kmq di aree definitivamente approvate e 36,9 kmq di proposte).

Nel seguito sono messe a confronto tali aree con i percorsi delle infrastrutture stradali che portano le maggiori quantità di traffico in ambito provinciale. Sono, in



questo modo, evidenziate le principali sovrapposizioni (incompatibilità) tra il traffico veicolare e le zone attraversate.

Per agevolare la creazione della mappa delle criticità, si è scelto di approntare il confronto tra aree da tutelare sotto il profilo dell'inquinamento generato e le infrastrutture stradali che le attraversano, o le lambiscono, utilizzando la stessa sequenza utilizzata nel paragrafo dedicato alla sicurezza stradale (localizzazione degli incidenti), anche se l'ordine non rispecchia pienamente ne' quello relativo ai flussi di traffico ne' quello della estensione dimensionale delle aree sensibili attraversate.

L'ex Strada Statale 143, Santhià-Biella, incontra zone di Classe 1 solamente negli attraversamenti dei centri di Cavaglià, Dorzano, Salussola; Vergnasco Ponderano e Biella, per quanto riguarda il comune capoluogo in particolare in prossimità delle località Alberelli e Cascina Villanetto. La maggior quantità di traffico è sostenuta dalla strada nell'abitato di Gaglianico, dove il flusso raggiunge quasi i 1500 veicoli sul complesso dei due sensi di marcia. Le aree maggiormente estese che l'infrastruttura viaria attraversa sono quelle tra Sandigliano e Vergnasco, di Classe 2, per le quali esiste per ora solamente una proposta di tutela.

La ex Strada Statale 230, Vercelli-Biella, lungo il suo percorso attraverso i territori comunali di Villanova Biellese, Massazza, Benna, Verrone, Gaglianico, Biella e Cerrione incontra soprattutto zone di Classe 2, tranne qualche piccola area di Classe 1, quale ad esempio il centro di Massazza dove raggiunge un flusso di 1000 veicoli circa nel complesso dei due sensi di marcia; però la stessa strada costeggia per un lungo tratto (comuni di Villanova Biellese, Massazza e Benna) la Riserva Naturale Orientata della Baragge, area di Classe 1 che ha già ottenuto approvazione definitiva. Negli scenari successivi a quello attuale la ex SS 143 aumenta il flusso di traffico fino a circa 1500 veicoli nei due sensi, con aumento quindi delle emissioni; solamente nello scenario 6 i flussi ridiscendono sotto quelli attuali.

L'ex S.S. 232, nel suo intero sviluppo attraverso i territori comunali di Villanova Biellese, Mottalciata, Cossato, Strona, Valle Mosso, Trivero e ancora Mosso Santa Maria, Pistolesa, Veglio, Piatto, Tavigliano, Sagliano Micca, Quittengo e Campiglia Cervo, incontra diverse aree sottoposte a tutela. Partendo da sud, la strada costeggia anch'essa la Riserva Naturale Orientata della Baragge, raggiunge quindi Castellengo, altra area di Classe 1, zona dove raggiunge gli 800 veicoli in transito nei due sensi; incontra poi qualche altra piccola area di Classe 1 prima di raggiungere la superstrada (Spolina, Cascina Canapa, nel comune di Cossato) e incontra aree sensibili nell'abitato di Cossato (Rimembranza) nel punto in cui raggiunge il flussi maggiore di traffico (1200



veicoli nei due sensi). A nord di Cossato costeggia l'area della Pianetta, proposta di Classe 1 di maggior dimensioni tra tutte quelle incontrate, con flussi di traffico delle medesime dimensioni; successivamente incontra altre aree di Classe 1 a Valle Mosso, a Cocemosso e a Ronco, prima dell'Oasi Zegna, presso Trivero e di altre località, quali Caulera, San Bernardo, poste sul tratto denominato Panoramica Zegna.

Per quanto riguarda il sistema formato dell'ex Strada Statale 142 e dalla Variante posta a sud (superstrada), non attraversa aree sensibili dal confine provinciale est fino all'abitato di Rolino, punto nel quale raggiunge i 1200 veicoli in transito nei due sensi e si avvicina anche ad aree facenti parte della Riserva Naturale Orientata della Baragge. Il tracciato storico costeggia poi altre aree di Classe 1 entrando nell'abitato di Cossato (zone di Spinei, Conti, Paschetto), mentre la variante ne incontra nel comune di Cossato (Spolina, Cascina Canapa), nonché in quelli di Vigliano Biellese (stazione) e di Biella (La Torre e Torrente Cervo).

Per quanto riguarda la Strada Provinciale 300, Cossato-Biella, non si riscontrano attraversamenti o avvicinamenti a zone sensibili di Classe 1 sull'intero percorso attraverso i territori comunali di Cossato, Quarenga, Cerreto Castello, Valdengo, Vigliano Biellese. L'unico avvicinamento si registra all'interno dell'abitato di Biella, nella zona di Chiavazza, ad ovest dello svincolo con la superstrada (Corso Lago Maggiore), dove peraltro la SP 300 raggiunge il maggiore flusso di traffico (2100 veicoli su entrambi i sensi di marcia).

L'ex Strada Statale 33, Bollengo-Biella, incontra le prime aree di Classe 1 nell'abitato di Zubiena, dove però i flussi di traffico sono piuttosto bassi; proseguendo costeggia le zone della Riserva Naturale della Bessa, dove raggiunge flusso di traffico un po' più elevato (600 veicoli su entrambe i sensi di marcia), attraversa altre aree sensibili nell'abitato di Mongrando, con flusso salito a 1100 veicoli, a Camburzano, e Occhieppo Inferiore (flusso sceso a 800 veicoli), per poi raggiungere l'area della Città Studi di Biella, dove il flusso di traffico della strada raggiunge l'entità maggiore (1600 veicoli sui due sensi di marcia).

Le uniche aree di Classe 1 attraversate dalla ex SS 228 del lago di Viverone sono all'interno dell'abitato di Cavaglià, con traffico però piuttosto limitato.

Per quanto riguarda la SP 100 Rosazza-Biella, le aree di Classe 1 attraversate sono di più, a cominciare dall'abitato di Rosazza e Campiglia Cervo, dove i flussi di traffico sono però assai limitati; aumentano tra i 700 e gli 800 veicoli nei due sensi di marcia nell'attraversamento degli abitati di Sagliano Micca e Andorno Micca e quando



costeggia l'area di Lorazzo, mentre all'interno del comune di Biella attraversa solamente zone di Classe 2.

La SP 400 Piverone-Biella incontra zone di Classe 1 nell'abitato di Zimone, ma con flussi di traffico piuttosto contenuti, costeggia la Riserva Naturale della Bessa, con volumi di traffico pressoché simili, mentre quando raggiunge le aree di Classe 1 all'interno dell'abitato di Ponderano il flusso di traffico è salito a 900 veicoli nel complesso dei due sensi di marcia.

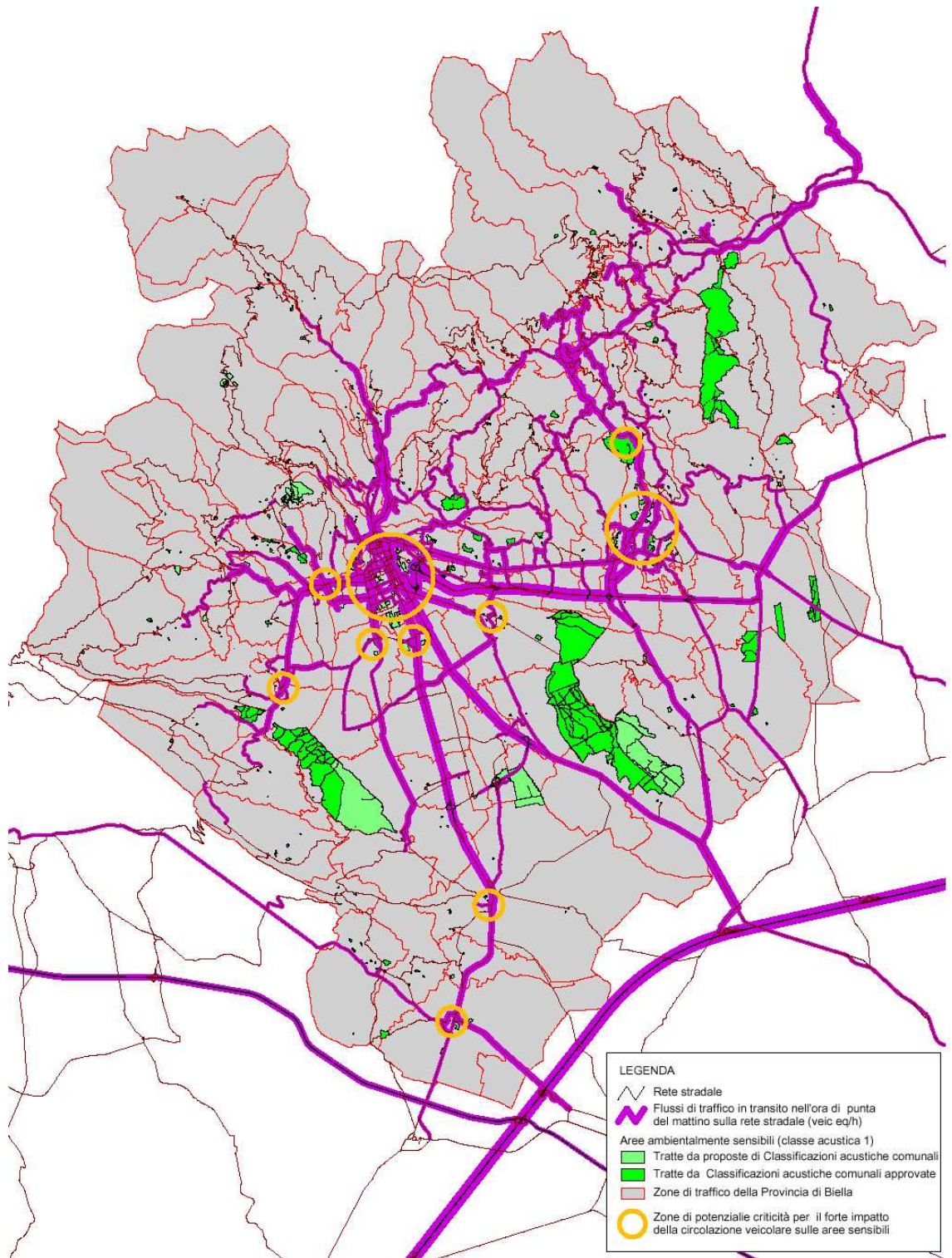
La SP 200, Valle Mosso-Borgosesia, attraversa aree di Classe 1 nell'abitato di Crocemosso, dove il flusso di traffico è sui 500 veicoli nei due sensi di marcia; la stessa cosa succede per l'abitato di Ponzone, mentre l'area delle Rive Rosse viene appena sfiorata. L'abitato di Crevacuore è l'ultima zona dove sono presenti aree di Classe 1, ma in quest'ambito i volumi di traffico si sono ridotti di molto grazie alla presenza della parallela SP 235 dalla parte opposta del Sessera.

Niente da segnalare per quanto riguarda la SP 313, mentre la quasi parallela SP 315 incontra aree di Classe 1 già nell'abitato di Rolino, dove possiede un traffico di 1100 veicoli nei due sensi di marcia; più a sud incontra alcune aree facenti parte della Riserva Naturale Orientata della Baragge, ma in questo caso i flussi di traffico sono ridotti di molto; infine incontra le aree del Monastero, a Bozzo, con altrettanti volumi ridotti di traffico. Altri ambiti di particolare valore paesaggistico, culturale e storico, quali il Santuario di Oropa, il Parco della Burcina, Pollone, Occhieppo Superiore, il Brich di Zumaglia sono attraversati da flussi di traffico limitati e pertanto non costituiscono, al momento, criticità dovute al traffico veicolare.

In sintesi, i principali ambiti critici riguardanti l'attraversamento da parte di infrastrutture stradali che portano volumi di traffico sostanziosi in aree sensibili di particolare tutela, di Classe 1 ai fini nelle classificazioni acustiche, sono da individuare in alcuni attraversamenti di centri abitati, in particolare di Biella, Cossato, Occhieppo Inferiore, Candelo, Gaglianico, Ponderano, Mongrando, Salussola e Cavaglià; nonché in altri ambiti più isolati e meno urbanizzati, ma direttamente impattati dal traffico, quali quello dell'area della Pianetta.

Si tenga presente che gli ambiti sono già critici nella situazione attuale, ma che con la crescita della mobilità le criticità sono destinate ad acuirsi negli scenari futuri.

La carta riportata alla pagina seguente (Criticità ambientali dovute al traffico veicolare – incidenza sulle aree sensibili) individua i suddetti ambiti critici.



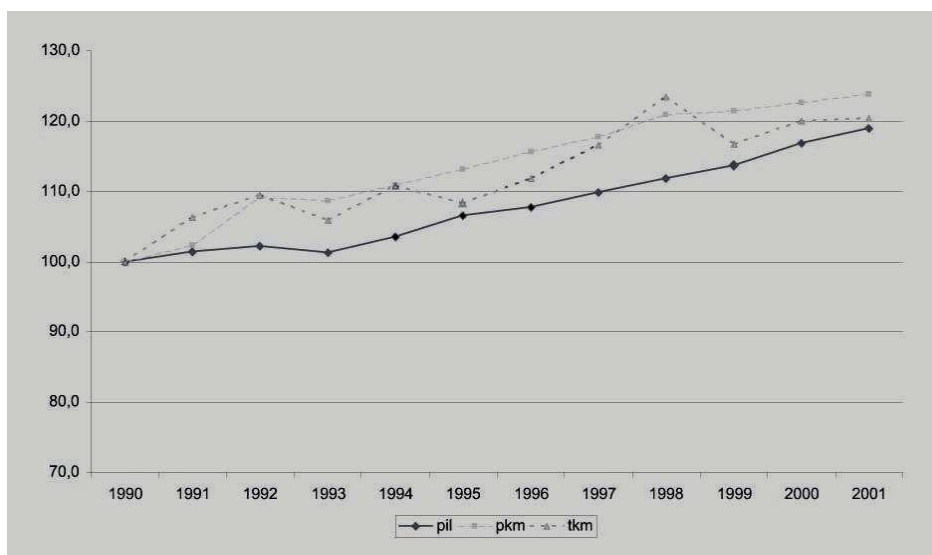
Criticità ambientali generate dalla presenza del traffico veicolare



2 GLI SCENARI INFRASTRUTTURALI FUTURI

Nel corso degli anni '90 e dei primi anni del 2000, la domanda di trasporto, tanto a livello nazionale quanto internazionale, è andata costantemente aumentando.

In particolare, se si confrontano i dati relativi all'andamento del Pil con quelli riguardanti il trasporto delle merci (misurato in tonnellate per Km) e dei passeggeri (passeggeri-Km), si nota come gli ultimi due siano andati aumentando più del prodotto interno nazionale, mostrando quindi una maggior crescita del settore dei trasporti rispetto al complesso dell'economia del Paese.



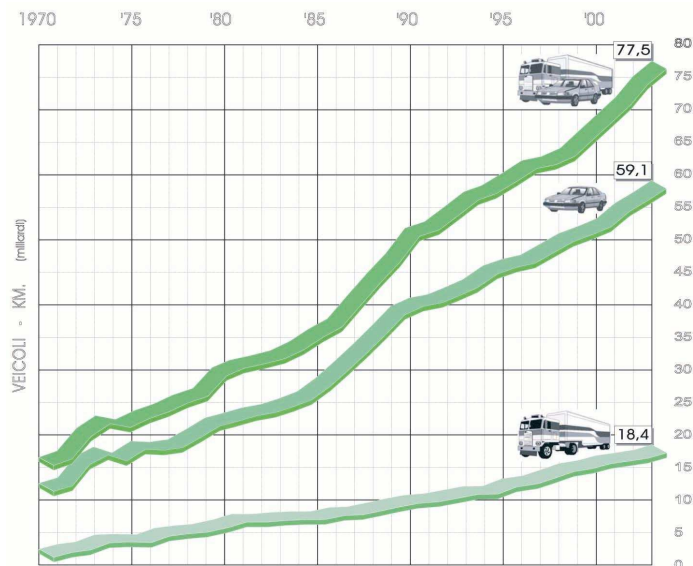
Fonte ISTAT – Annuario Statistico Italiano 2003, p. 415

Le ragioni di questa tendenza sono da cercare anzitutto nella maggiore mobilità generata dal processo di integrazione europea, grazie al quale l'attitudine delle popolazioni del continente a spostarsi è andata costantemente crescendo, anche più di quanto non sia avvenuto per il comparto merci, che, pur beneficiando dei medesimi vantaggi, è cresciuto del 20% tra il 1990 ed il 2001, contro una crescita del movimento dei passeggeri che ha sfiorato il 25%.

Un simile aumento della mobilità non poteva che riflettersi anzitutto sulla rete autostradale, la quale, infatti, è sottoposta da lungo tempo ad un costante aumento del



traffico, in special modo quello leggero, passato nell'ultimo decennio da poco più di 45 miliardi di veicoli-km a ben 59 (+30%).



Fonte A.ISCAT – AISCAT Informa, n°3-4 luglio-sette mbre e ottobre-dicembre 2003

Le tendenze all'incremento della mobilità veicolare fanno intuire con facilità come il grado di congestione della viabilità provinciale sia andato aumentando nel corso degli ultimi anni e come, presumibilmente, tale tendenza si protrarrà ancora nel tempo, a meno di adeguati interventi regolatori.

Questa tendenza si è anche misurata alla scala locale: il confronto tra i rilievi effettuati nel 1996 e quelli misurati nel 2005, già visto nel rapporto del dicembre 2005, rivela tassi annuali di crescita del 2,42 % per il traffico viaggiatori e del 3,64% per il traffico merci. Questi tassi trovano inoltre riscontro con quanto previsto nel III PRT&C (Terzo Piano Regionale dei Trasporti e delle Comunicazioni) redatto nel 2004 dalla Regione Piemonte, nel quale vengono ipotizzate crescite, in accordo con lo scenario europeo, rispettivamente attestata sul 24% per i viaggiatori e sul 38% per le merci dal 2001 al 2010 (III PRT&C, 2004, pag. 8).

Tutto ciò porta a considerare questi tassi di crescita della mobilità come affidabili anche per le considerazioni riguardanti la crescita della domanda in Provincia di Biella nei prossimi anni e, conseguentemente, per la simulazione degli scenari futuri.



La configurazione degli scenari futuri parte quindi dall'attualizzazione della domanda di traffico all'entrata in funzione delle nuove infrastrutture, che può essere collocata in un orizzonte temporale di medio periodo (2015). È stata pertanto applicata una proiezione della domanda di traffico dal 2005 al 2015, utilizzando tassi di crescita tendenziale della domanda di trasporto pari a **2,42** punti percentuali per ciascun anno per i veicoli privati e a **3,64** punti annui per quanto riguarda il traffico merci su gomma. Componendo questi tassi annuali di crescita programmatica, si è ottenuto un tasso di incremento per tutto il periodo di esame pari al **27%** per quanto riguarda i veicoli leggeri e del **43%** per i veicoli pesanti (dal 2005 al 2015).

Questa crescita complessiva è stata impiegata per calcolare le due matrici di domanda di mobilità O/D 2006 rispettivamente dei veicoli leggeri e delle merci, attraverso un riproporzionamento lineare delle singole relazioni tra zone. La mobilità veicolare privata totale che ammontava a 44.651 spostamenti nell'ora di punta nel 2005 cresce così a 56.709 spostamenti negli scenari riferiti al 2015 e mentre la mobilità delle merci passa dagli attuali 3.764 spostamenti ai 5.302 spostamenti previsti negli scenari al 2015.

Nei paragrafi seguenti sono analizzate nel dettaglio varie configurazioni infrastrutturali, complementari o alternative tra loro, tutte riferite all'orizzonte temporale del 2015.

2.1 Lo scenario 1: la configurazione infrastrutturale di fatto

Il primo scenario prospettico analizzato (con domanda veicolare stimata al 2015) riguarda le opere in corso di realizzazione, che possono quindi essere considerate, di fatto, come già esistenti. Questo scenario rappresenta pertanto il termine di paragone con cui confrontare i successivi scenari infrastrutturali.

Gli interventi infrastrutturali considerati nello scenario di fatto sono elencati di seguito:

Inserimento nuovi archi e nodi su grafo e modellazione intersezioni su nuovi nodi:

- “Maghettone” – lotto 1/A – Ponderano-Mongrando;
- Raccordo ANAS SP502 – “Maghettone”;
- Prolungamento c.so S.Maurizio da SP400 a “Maghettone”;
- Variante SS232 Cossato-Vallemosso: Cossato-Volpe;



- Variante SS232 Mottalciata-Cossato: Canton Colombo.

Modifica geometria archi esistenti:

- C.so S.Maurizio fra SS230 e SS143;

Nuova modellazione intersezioni su nodi esistenti:

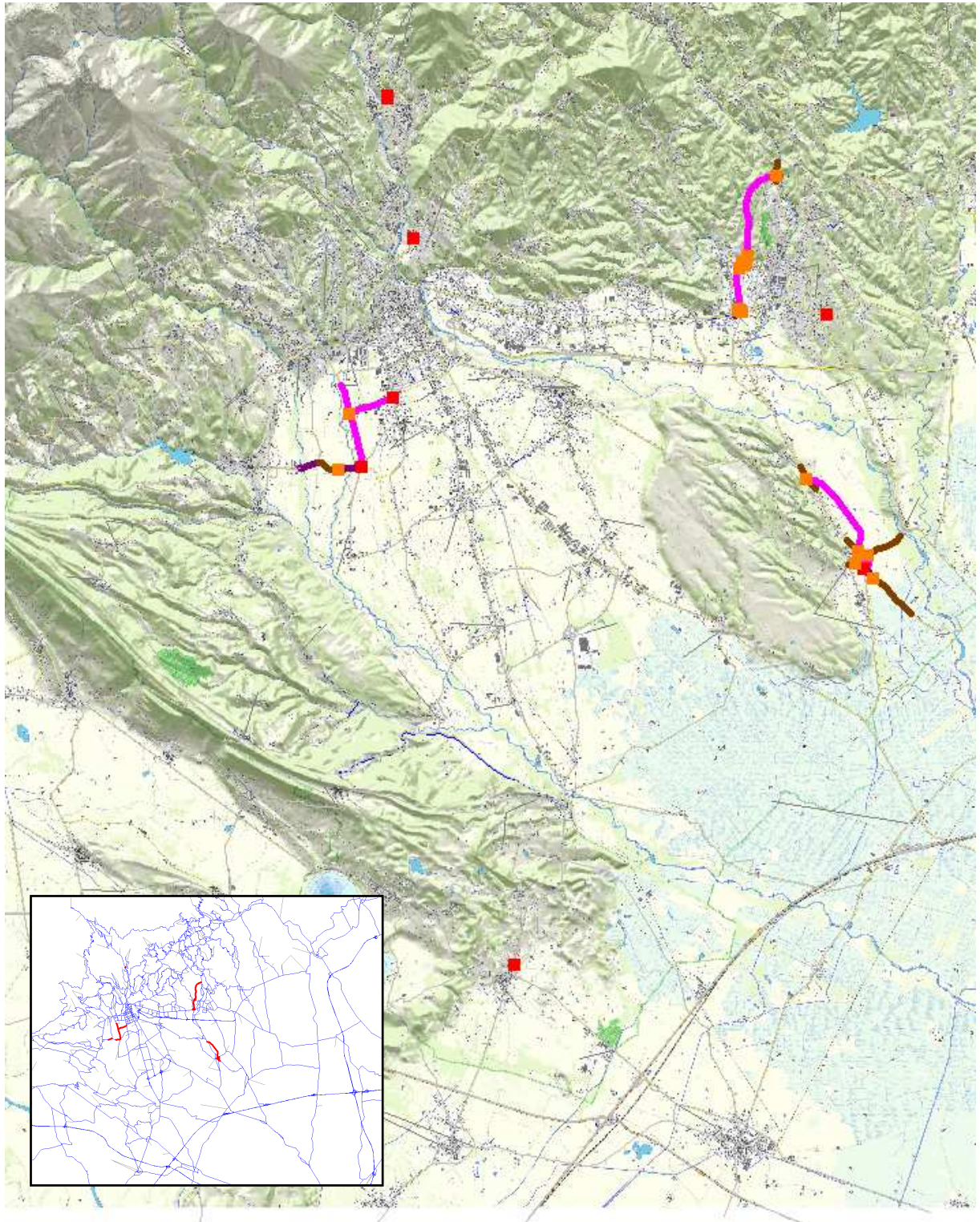
- Mini-rotatoria a Pavignano fra SP100 e SP200;
- Rotatoria SP100-SP110 (Sagliano Micca – “Domus Letitiae”);
- Rotatoria Gaglianico (SS143-Pralino);
- Rotatoria Cavaglià (SS143 - viabilità comunale);
- Rotatorie su strade comunali nel comune di Cossato (via XXV Aprile – via Dante Alighieri; via Martiri Libertà)

La circolazione veicolare nello scenario di fatto (scenario 1), presenta diverse situazioni di sofferenza, sia dal punto di vista della fluidità lungo gli assi stradali sia da quello delle manovre di svolta alle intersezioni. Rispetto alla situazione attuale (scenario 0), l'aumento della domanda veicolare, stimata al 2015, sembra non essere sufficientemente assorbita dalle opere infrastrutturali già in corso di realizzazione.

In particolare si evidenziano ben 37 manovre di svolta problematiche, nelle quali i tempi di effettuazione si alzano al di sopra della media, con formazione di code e possibili insorgenze di maggiori rischi per la circolazione a causa di eventuali comportamenti meno rispettosi delle regole da parte dei conducenti. Gli ambiti in cui le difficoltà di svolta nelle intersezioni sono particolarmente concentrate si trovano nei comuni di Biella, Cossato, Occhieppo Inferiore, Valle Mosso e Gaglianico.

Per quanto riguarda i tratti stradali, le situazioni più difficili appaiono nelle parti sud ed est del territorio provinciale, ma un po' tutta la viabilità principale presenta tratti con livelli di saturazione prossimi all'unità.

La ex SS 143 presenta due ambiti particolarmente difficili: il primo è quello posto appena a nord dell'autostrada, nei territori di Cavaglià e Dorzano, dove il limite di saturazione della strada viene superato in due tratti, tra cui quello tra Cavaglià, Dorzano e fino alla confluenza con la SP 322 di ben due chilometri di lunghezza e per entrambi i sensi di marcia; il secondo tra Sandigliano, Gaglianico e Biella, nel quale non si supera quasi mai il limite di saturazione ma sono diversi i tratti congestionati.



Scenario 1: Interventi previsti



La quasi parallela ex SS 230 si pone vicina alla saturazione su quasi tutto il suo sviluppo, oltre il confine provinciale, ma è soprattutto nel tratto compreso tra la zona industriale di Verrone e Biella che la circolazione mostra sofferenza, a causa del superamento del limite di saturazione in entrambe le direzioni di marcia.

Nella parte nord-est del territorio provinciale è la SP 235 a presentare i problemi maggiori: per il suo intero sviluppo la strada della Val Sessera appare congestionata, con il tratto più a est, da Bornate (oltre il confine provinciale) fino alla confluenza con la SP 236, in cui è superato il limite di saturazione, per entrambi i sensi di marcia.

La SP 200, quale ideale prosecuzione della SP 235 fino a Valle Mosso, presenta anch'essa un ambito particolarmente critico, nell'attraversamento delle frazioni di Torello, Bose e Pichetto, dove è ancora una volta superato il limite di saturazione in entrambi i sensi di marcia.

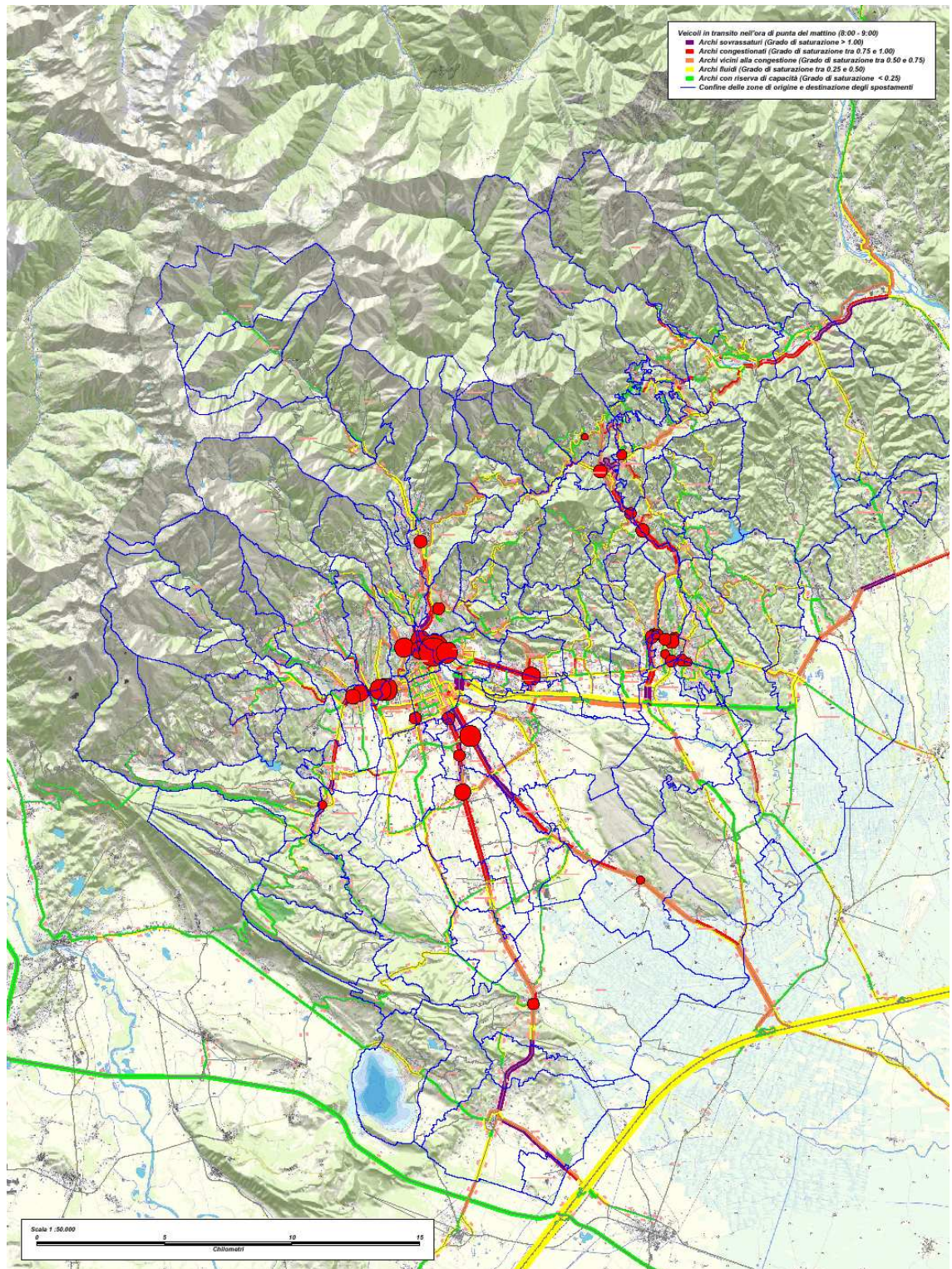
La circolazione sull'ex SS 232 appare critica su tutto il tratto che costeggia il torrente Strona, da Valle Mosso fino al bivio con la nuova variante (SP 217), quest'ultima particolarmente congestionata nel tratto (Via Amendola) più prossimo alla confluenza con la superstrada ex SS 142.

Altra situazione difficile è quella sulla SP 200 Biella-Pettinengo nel tratto più prossimo al capoluogo, dopo la confluenza con la SP 100, con superamento del limite di saturazione e difficoltà che proseguono fino all'ingresso in città.

La soglia di saturazione della strada è superata anche sulla ex SS 338, in particolare subito a sud dell'abitato di Mongrando, prima della confluenza con la ex SS 419 e poco più a nord, tra la confluenza con la SP 402 e l'attraversamento del torrente Ingagna.

Altro tratto problematico appare quello della SP 300, tra Vigliano Biellese (Via Milano) e il raccordo (corso lago Maggiore) con la superstrada ex SS 142, tratto di circa due chilometri con grado di saturazione tra 0,75 e 1.

Tralasciando gli altri piccoli tratti, sparsi un po' su tutto il territorio provinciale, in cui la circolazione del traffico non appare fluida, va segnalata anche la situazione della ex SS 142, tracciato storico, ovvero della Cossato-Gattinara-Romagnano Sesia, anche se il tratto maggiormente congestionato, con superamento del limite di saturazione in entrambi i sensi di marcia, si trova al di fuori del confine provinciale, tra gli abitati di Roasio e Curavecchia.



Scenario 1: stato della congestione nella rete



2.2 Lo scenario 2: la configurazione infrastrutturale programmatica

Lo scenario programmatico è rappresentato dall'insieme degli interventi caratterizzati da un buon livello di fattibilità tecnico-economica. Gli interventi infrastrutturali introdotti, infatti, sono "certi" poiché già inseriti in strumenti di programmazione e dotati di copertura finanziaria.

Questo scenario rappresenta quindi l'insieme minimo di interventi su cui poggiare le successive evoluzioni infrastrutturali e le nuove funzioni insediative in grado di modificare la domanda di mobilità alla scala provinciale.

Gli interventi infrastrutturali considerati nello scenario programmatico sono elencati di seguito:

Inserimento nuovi archi e nodi su grafo e modellazione intersezioni su nuovi nodi:

- Variante SS232 Cossato-Vallemosso: Volpe-Falcerò-Vallemosso;
- Prolungamento c.so S.Maurizio da SP400 a SS230 e viabilità di servizio nuovo ospedale;
- “Maghettone” – lotto 1/B – Ponderano-Borriana (Barazza);
- “Maghettone” – lotto 2 – Cerrione-Raccordo Lancia;
- Opere di urbanizzazione NovaCOOP: SS230 - tratto in Biella (fra c.so S.Maurizio e Gaglianico);
- Nuovo tratto di strada provinciale in comune di Brusnengo (SP 234);

Modifica geometria archi esistenti:

- Opere di urbanizzazione NovaCOOP: SS230 - tratto in Biella (fra c.so S.Maurizio e Gaglianico);
- Prolungamento c.so S.Maurizio da SP400 a SS230 e viabilità di servizio nuovo ospedale;
- C.so S.Maurizio fra SS230 e SS143;

Nuova modellazione intersezioni su nodi esistenti:

- Rotatoria via Matteotti/via Barazze (comune di Cossato);
- Rotatoria via Matteotti/via Marconi (comune di Cossato);
- Rotatoria via Maffei/via XXV Aprile (comune di Cossato);
- Rotatoria SS232-SS142 Cossato Spolina (ponte Cervo).
- Rotatoria Sandigliano (SS143-Cascina Casazza);
- Doppia rotatoria Cerrione Vergnasco (SS143 – SP305 – via Adua);



- Rotatoria Roppolo (SS228-SP419);
- Rotatoria Brusnengo (SS142-SP234);

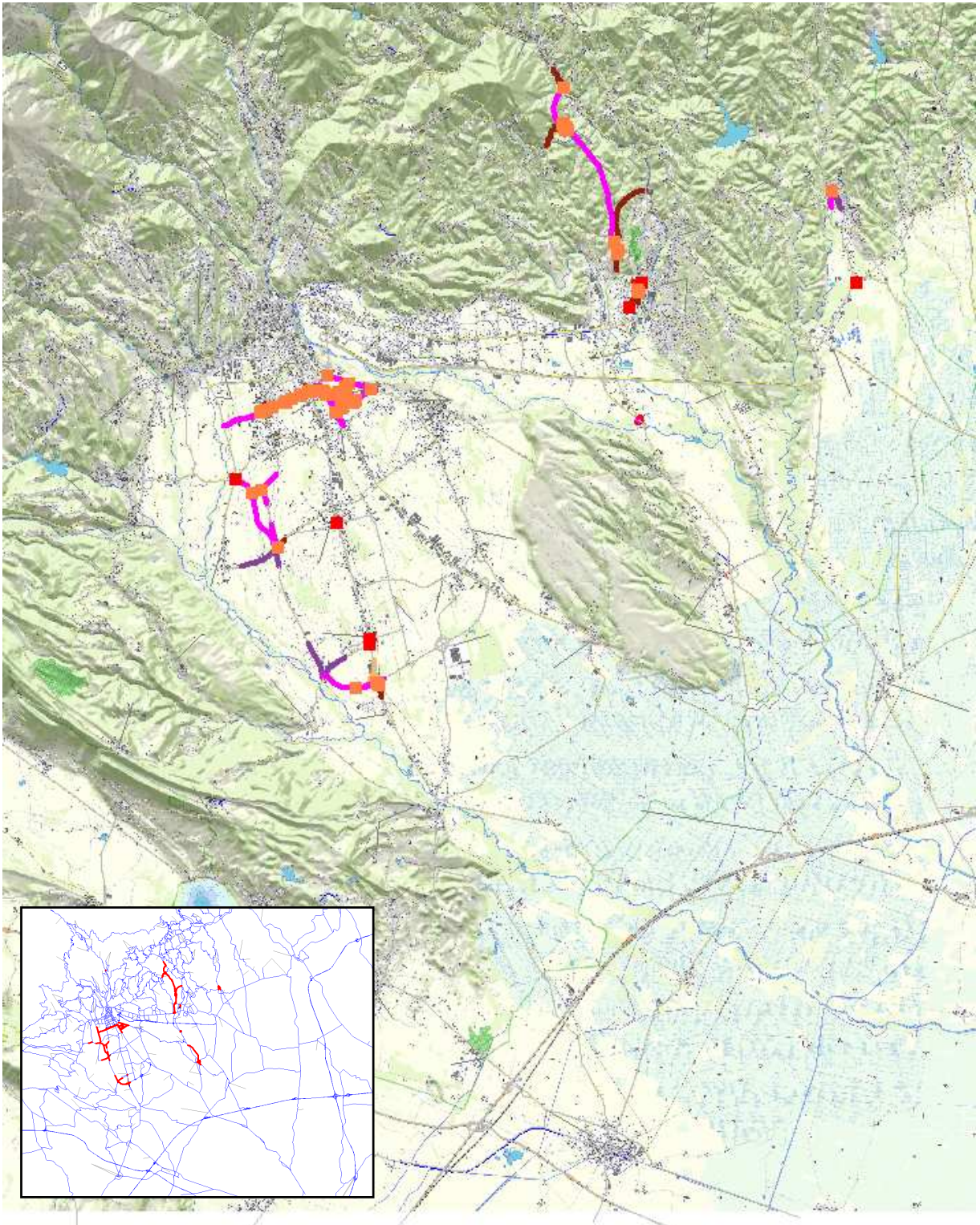
L'inserimento di nuovi archi, le modifiche geometriche a tratti stradali esistenti o ad intersezioni, con la trasformazione di queste ultime mediante l'inserimento di rotatorie, fluidifica in parte la circolazione, anche se gli interventi "certi", ovvero già finanziati, non sembrano sufficienti a combattere i problemi apportati dall'aumento della domanda veicolare sulla rete viaria provinciale.

Le difficoltà di manovra alle intersezioni vengono ridotte in modo marginale, passando dalle 37 dello scenario 1 alle 35 dello scenario 2 quelle definite problematiche, con tempi di svolta superiori alla media e formazione di code. Spariscono quelle sulla ex SS 232 in prossimità di Strona; scompaiono pure quelle sulla ex SS 143 in prossimità di Gaglianico e Biella, ma ne compare una sulla nuova confluenza con il "Maghettone" nei pressi di Cerrione, anche a Cossato le nuove sistemazioni eliminano due manovre congestionate, ma ne nasce una nuova alla confluenza tra le vie Paietta (ex SS 232) e Amendola; anche a Biella compare una nuova manovra problematica, sulla SP 302 per Candelo (ospedale) e un'altra a Gaglianico, in particolare nella frazione di Savagnasco.

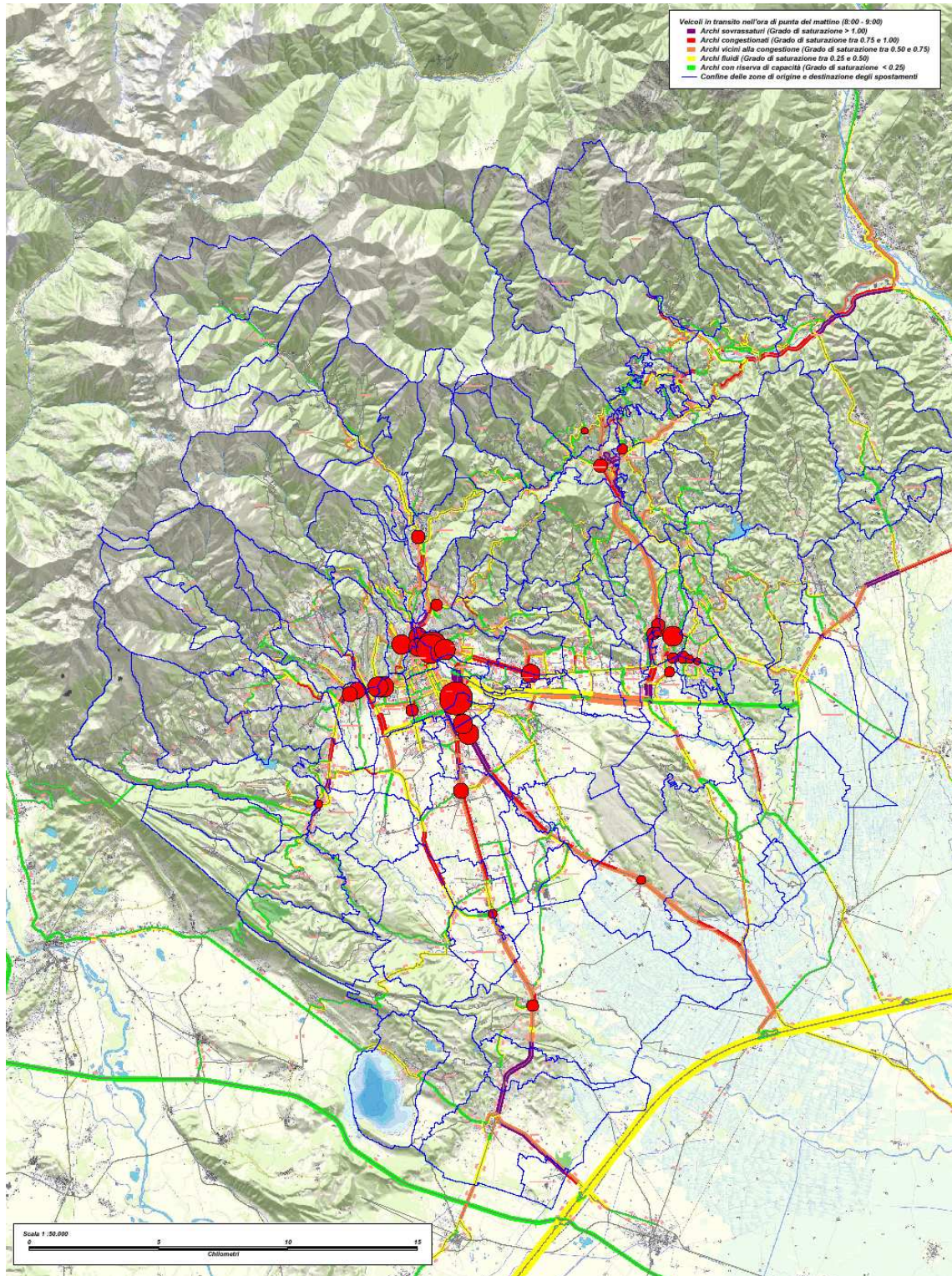
Per quanto riguarda le situazioni di congestione sugli archi stradali, le sistemazioni e gli inserimenti di nuove infrastrutture previste nello scenario 2, apportano miglioramenti soprattutto nella parte nord-est del territorio provinciale.

La circolazione sull'ex SS 232 si fluidifica notevolmente con l'inserimento della variante Volpe-Falcerò, che però si propone già essa stessa con livelli di traffico che si avvicinano alla congestione. Non ne traggono giovamento invece le situazioni di difficoltà più a nord, sulla SP 235 della Val Sessera, sulla SP 200 nell'attraversamento delle frazioni di Torello, Bose e Pichetto, nonché sulla stessa ex SS 232 a nord dell'intersezione con la nuova variante, ovvero tra Valle Mosso e Falcerò. Leggeri miglioramenti anche sull'ex SS 143, nel tratto tra Sandigliano e Cerrione, con la realizzazione dei due lotti del "Maghettone", quest'ultima infrastruttura provoca però una sofferenza nel tratto di SP 400 al quale si unisce, che diventa congestionato con gli stessi flussi della nuova infrastruttura non possedendone le medesime caratteristiche geometriche.

Le altre situazioni di difficoltà segnalate per lo scenario 1 rimangono tali con le opere previste nello scenario 2.



Scenario 2: interventi previsti



Scenario 2: stato della congestione nella rete



2.3 Lo scenario 3: la configurazione infrastrutturale di progetto Trossi fase 1

Lo Scenario 3, con domanda programmatica di traffico al 2015 e con l'aggiunta delle opere di sistemazione della Trossi, rappresenta una evoluzione del precedente scenario 2 e di questo ne conferma pertanto tutti gli interventi caratterizzati da un buon livello di fattibilità.

Inoltre, nello scenario 3 sono previsti alcuni altri interventi infrastrutturali, in particolare riguardanti la trasformazione di intersezioni esistenti, nonché la modifica delle caratteristiche di due archi stradali.

Gli interventi infrastrutturali considerati nello scenario di progetto denominato "Trossi fase 1" sono elencati di seguito:

Nuova modellazione intersezioni su nodi esistenti (sulla Trossi):

- Rotatoria via Cavour/via del Mosso (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Cavour/via delle Cascinette (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Roma/via Martina (comune di Massazza);
- Rotatoria via Trossi/via Zumaglini (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/via Matteotti (comune di Benna);
- Rotatoria bivio con via Cascina Fano (comune di Villanova Biellese);

Modifica geometria archi esistenti:

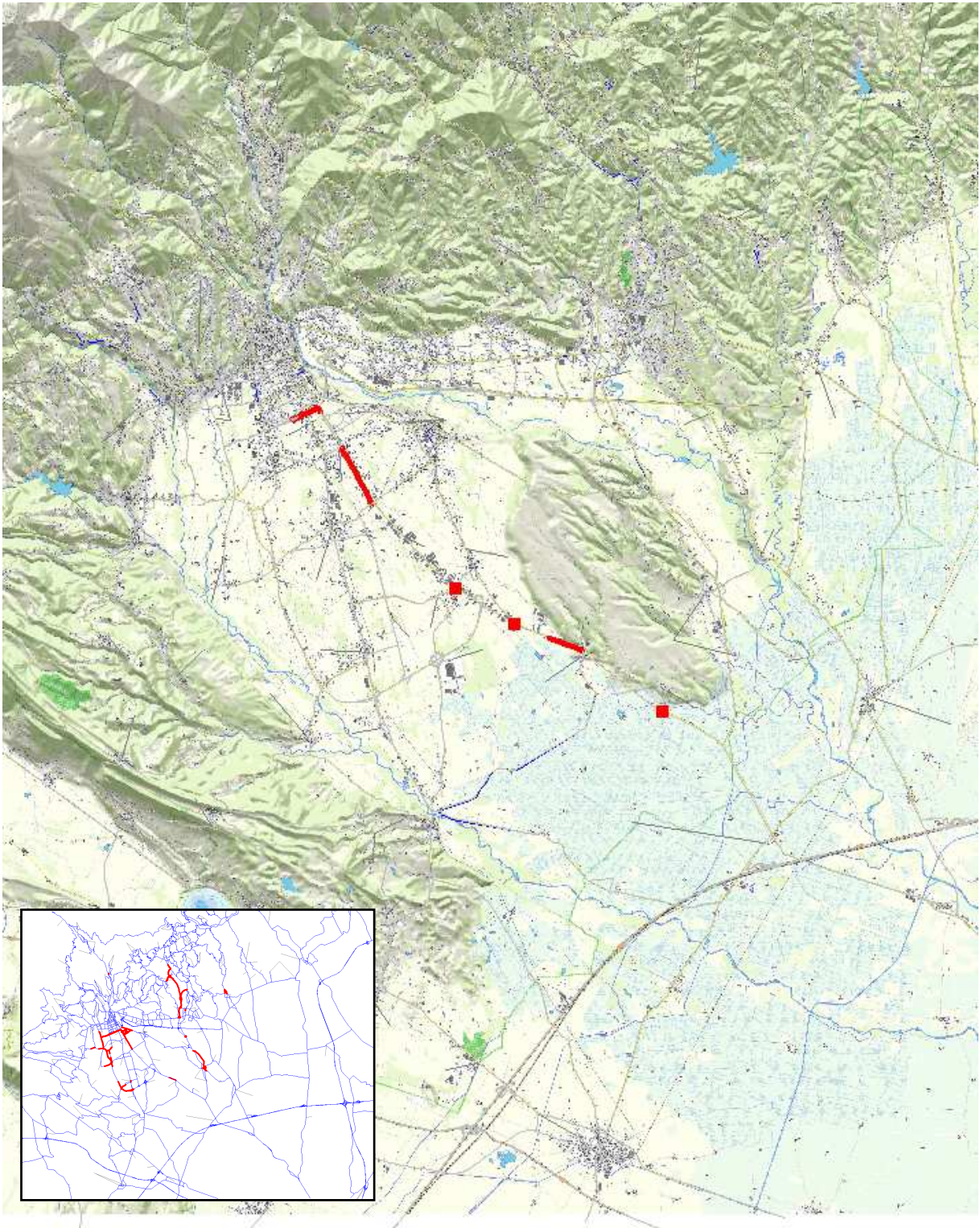
- Numero corsie da 2 a 1, larghezza corsia da 4 a 5 metri, larghezza banchina da 2 a 3 metri sui due archi di entrata ed uscita del tunnel (comune di Biella);

Eliminazione archi e nodi su grafo

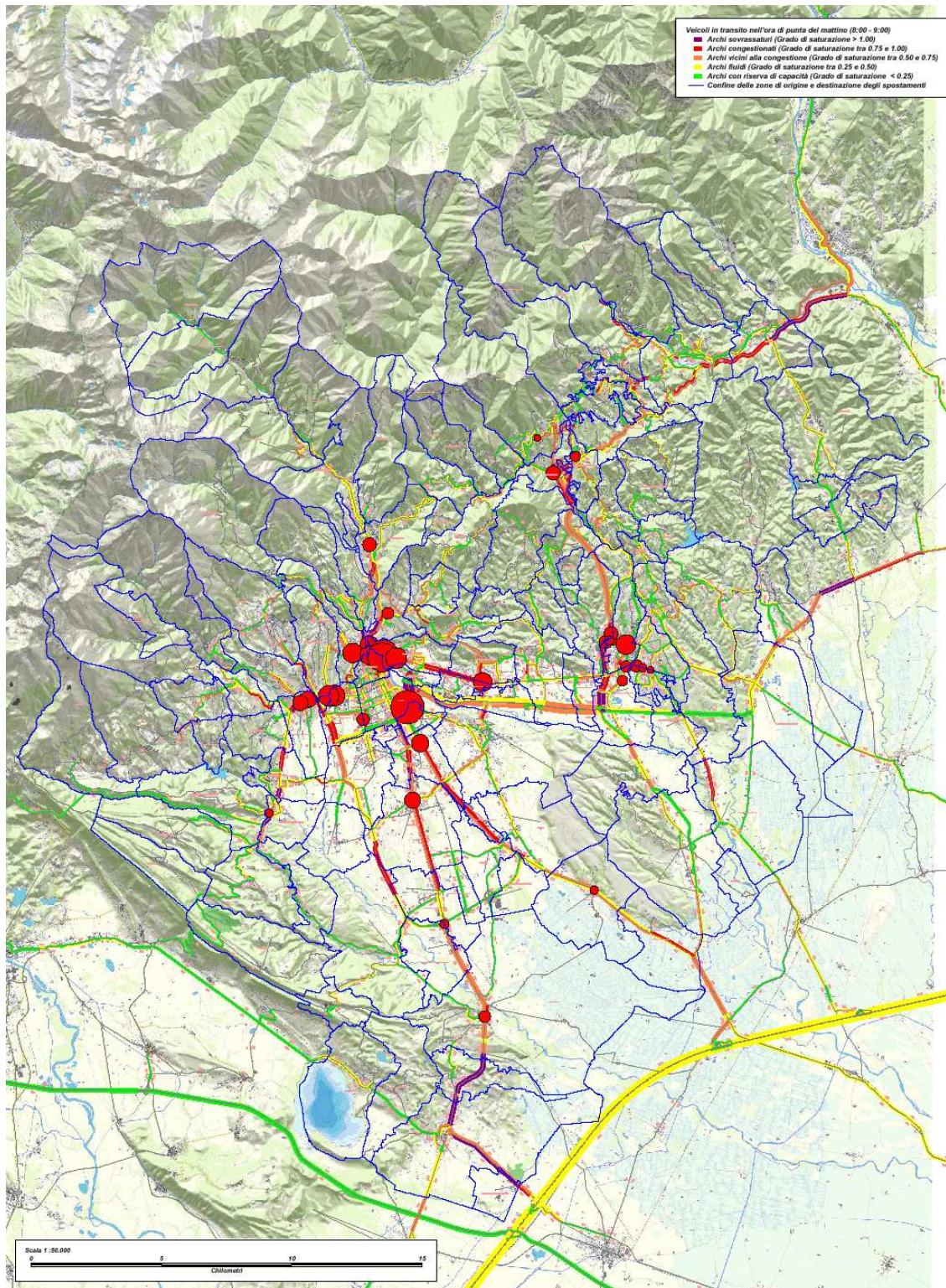
- Eliminati archi e nodi che nello "scenario di fatto 1" e nello "scenario programmatico 2" avevano codice 99

Gli interventi di sistemazione di alcune intersezioni esistenti sulla Trossi, attualmente regolate tramite semaforo o attraverso precedenza, che vengono trasformate mediante la conformazione a rotatoria, modifica localmente le condizioni di circolazione, estendendone i benefici agli archi più prossimi.

In particolare, nel confronto tra la configurazione infrastrutturale corrispondente allo scenario programmatico 2 e quella relativa allo scenario di progetto 3, si nota un alleggerimento del traffico su tutta la ex SS 230 (Trossi), in entrambi i sensi di marcia.



Scenario 3: interventi previsti



Scenario 3: stato della congestione nella rete



Tale riduzione dei volumi di traffico provoca benevole conseguenze anche sulle intersezioni, sia su quelle modificate con l'inserimento di rotatorie sia su quelle che conservano le medesime caratteristiche nei due scenari, come la rotatoria in prossimità dell'ospedale di Biella, nella quale scompare il livello di congestione incontrato nello scenario 2. Non si modificano le situazioni nelle altre manovre di svolte che presentano problemi, tanto che complessivamente nello scenario 3 le manovre problematiche rimangono 34, una in meno rispetto allo scenario 2.

La riduzione dei flussi di traffico sull'intero sviluppo della Trossi, produce i maggiori effetti positivi sul tratto di attraversamento del territorio comunale di Gaglianico, dove si passa da una situazione di arco sovrassaturo (dove cioè i flussi di traffico sono superiori alla capacità della carreggiata) ad una di congestione (rapporto tra flussi e capacità superiore a 0,75) in direzione nord ma al di sotto di tale livello in direzione sud (arco con grado di saturazione tra 0,5 e 0,75).

Più a sud, negli attraversamenti dei comuni di Benna, Massazza e Villanova Biellese, la circolazione diviene fluida in entrambe le direzioni, anche se permangono alcuni tratti ancora in sofferenza.

Il tratto che trae minori giovamenti dalle opere di sistemazione previste è quello compreso tra l'intersezione con la SP 303 per Candelo e il villaggio industriale di Verrone, tratto nel quale i flussi di traffico si riducono di una percentuale inferiore al 4%, mantenendosi pertanto al di sopra del livello di saturazione della strada in direzione sud e comunque su livelli di congestione anche in direzione nord.

2.4 Lo scenario 4: la configurazione infrastrutturale di progetto Trossi fase 2

Lo Scenario 4, con domanda programmatica di traffico al 2015 e con l'aggiunta delle opere di sistemazione della Trossi (progetto completo), rappresenta una evoluzione del precedente scenario 3, che introduceva una prima fase di attuazione del progetto Trossi, prevedendo il completamento dell'intervento di sistemazione dell'asse da Biella al confine provinciale.

In questo scenario, sono quindi previsti ulteriori interventi infrastrutturali, sia in ordine alla rifunzionalizzazione di intersezioni esistenti, sia relativi alla modifica delle caratteristiche di archi stradali.



Gli ulteriori interventi infrastrutturali considerati nello scenario di progetto denominato "Trossi fase 2" sono elencati di seguito:

Nuova modellazione intersezioni su nodi esistenti (sulla Trossi):

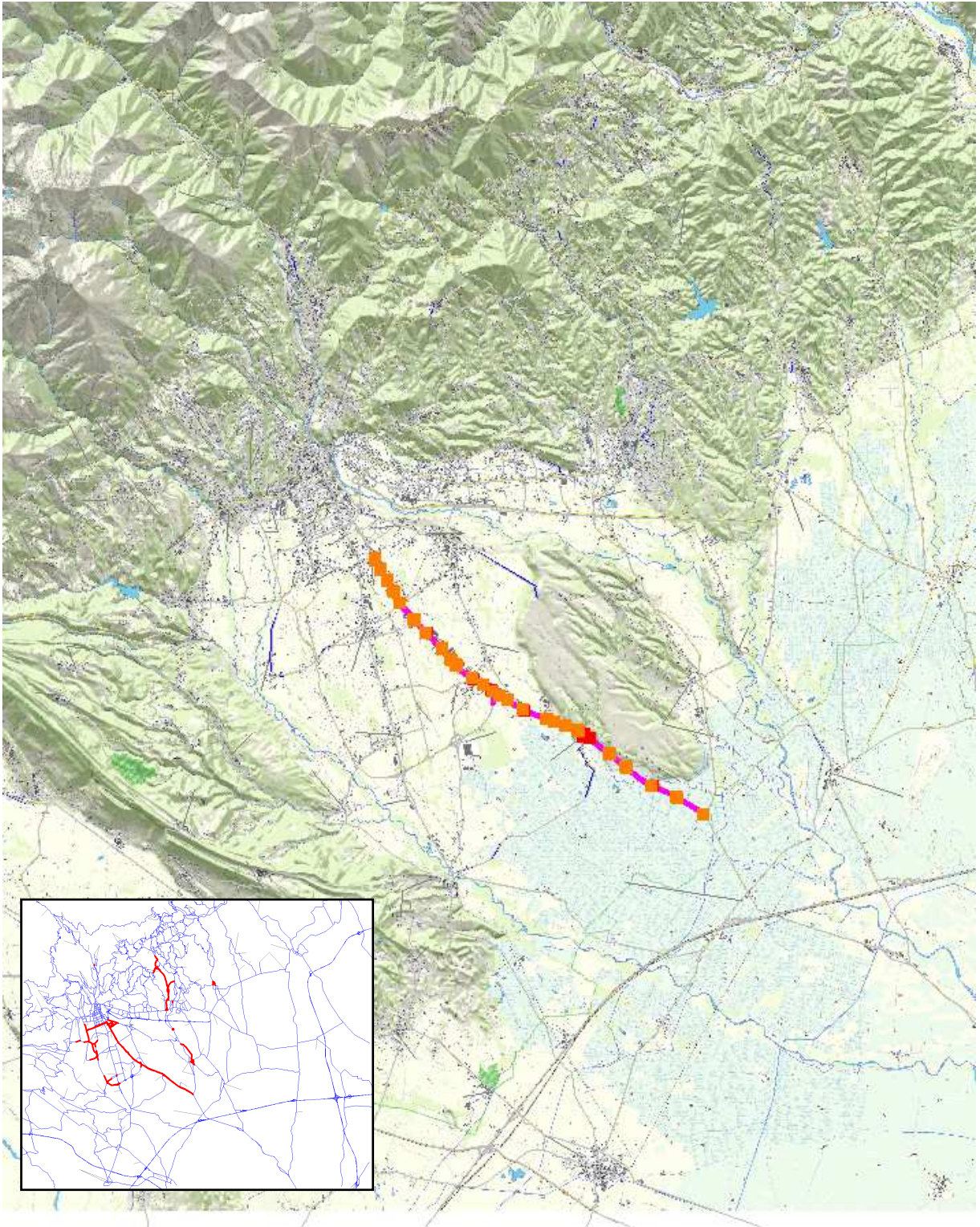
- Rotatoria via Cavour/via Roma /via Mameli (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Cavour/via Gorgole (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Cavour/via del Mosso (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Cavour/via delle Cascinette (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Cavour/via Candelo/SP 303 (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Cavour/via C. Battisti (comune di Gaglianico);
- Rotatoria via Trossi/zona industriale di Verrone (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/località c.na Margonetto (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/via Antica per Benna (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/villaggio industriale c/o Telecom (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/SP 310/SP 309 (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/raccordo con la ex SS 143 (comune di Verrone);
- Rotatoria via Trossi/strada Campo Grande (comune di Benna);
- Rotatoria via Trossi/via Matteotti SP 302 (comune di Benna);
- Rotatoria via Trossi/cascina Calendario (comune di Massazza);
- Rotatoria via Roma/via Martina (comune di Massazza);
- Rotatoria via Roma/via Pista (comune di Massazza);
- Rotatoria via Roma/via Gescal (comune di Massazza);
- Rotatoria via Roma/Moncucco di sotto (comune di Massazza);
- Rotatoria via Trossi/cascina il Palazzo (comune di Villanova Biellese);
- Rotatoria via Trossi/SP 319 (comune di Villanova Biellese)
- Rotatoria bivio con via della Repubblica (comune di Villanova Biellese);

Modifica geometria archi esistenti:

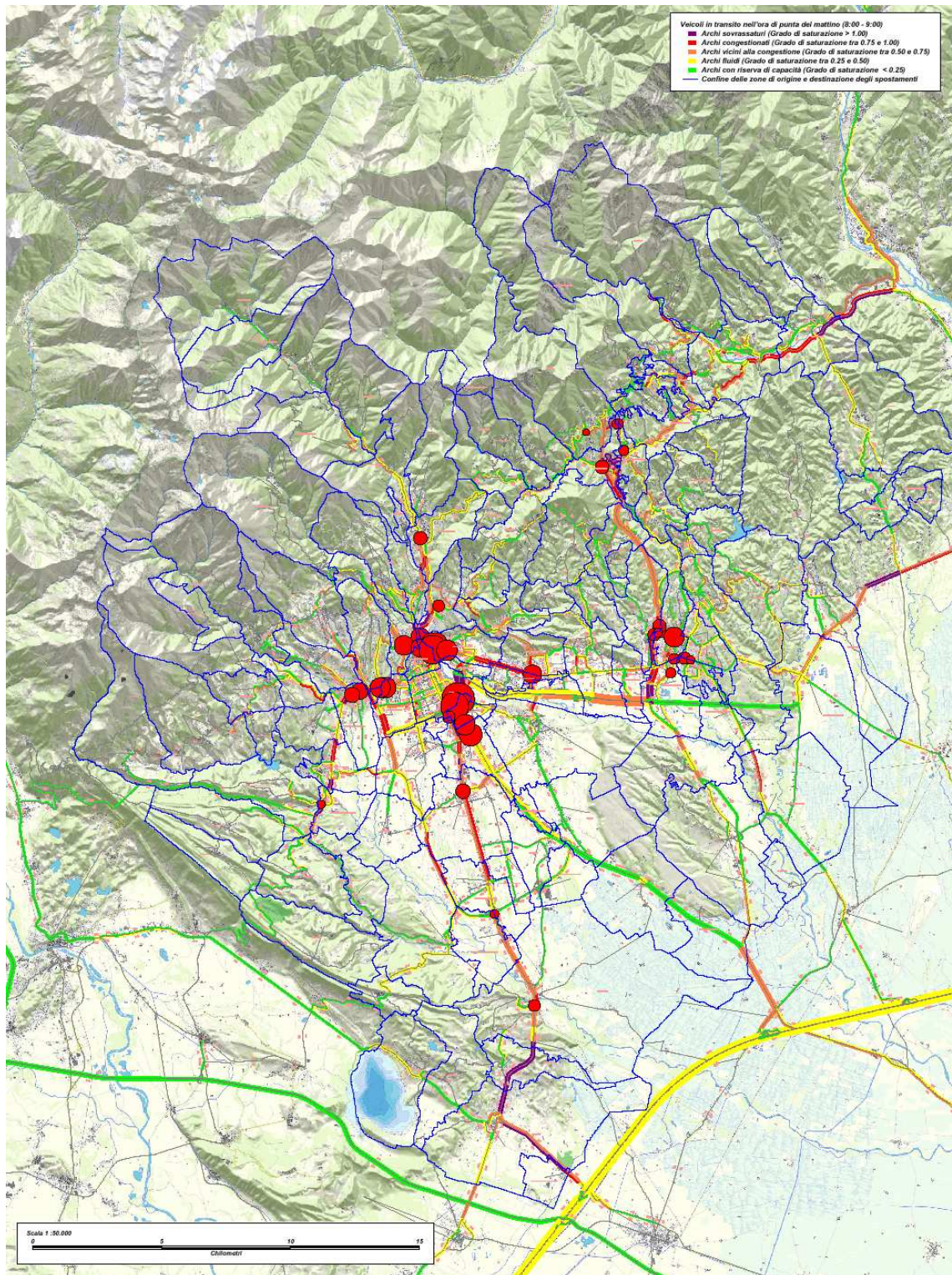
- Sdoppiamento della Trossi in carreggiate separate con conseguente sdoppiamento degli archi;

Inserimento nuovi archi e nodi su grafo

- Inseriti alcuni nuovi nodi per individuare le rotatorie o per spezzare l'arco;



Scenario 4: interventi previsti



Scenario 4: stato della congestione nella rete



Con la sistemazione completa della Trossi, si assiste ad un notevole alleggerimento delle condizioni di circolazione su tale infrastruttura, miglioramento che comprende quasi l'intero suo sviluppo, ad eccezione delle intersezioni poste al limitare nord della strada.

La Trossi, tra il confine settentrionale del comune di Gaglianico e il confine meridionale di quello di Villanova Biellese, acquista, nello scenario che tiene conto di tutti gli interventi di sistemazione, una configurazione di traffico fluido, se non addirittura con riserve di capacità, miglioramenti che si trasmettono anche alle strade che vi confluiscono, quali ad esempio la via per Candelo.

Sparisce, inoltre, l'unica congestione sulle intersezioni che veniva evidenziata nello scenario 3, quella nel centro di Massazza con la SP 320.

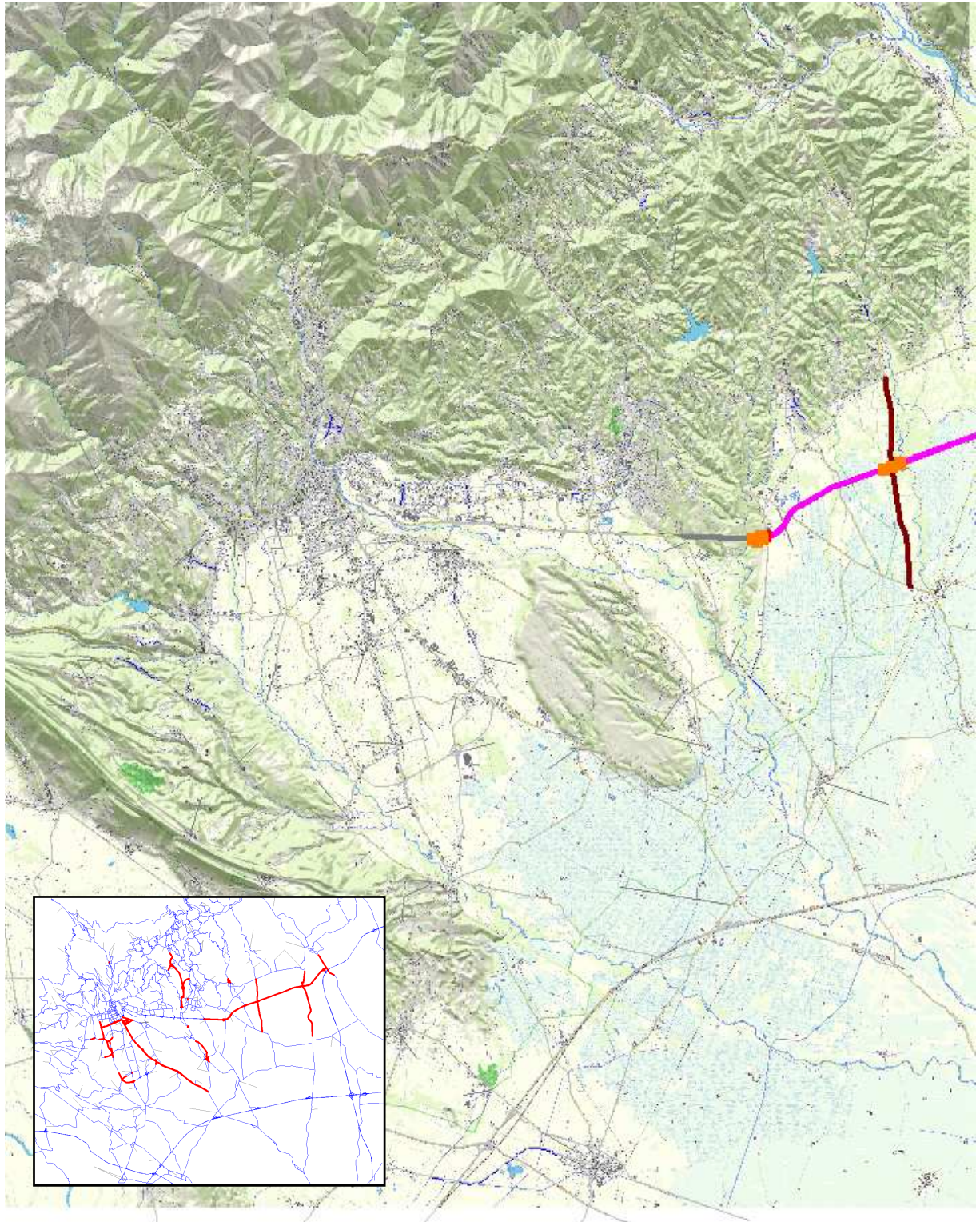
L'aumento di traffico sulla Trossi, seppure meglio gestito viste le aumentate capacità dell'infrastruttura, appesantiscono però le condizioni al contorno, in particolare sulle intersezioni poste tra i comuni di Gaglianico e Biella.

2.5 Lo scenario 5: la configurazione di progetto Trossi + Pedemontana

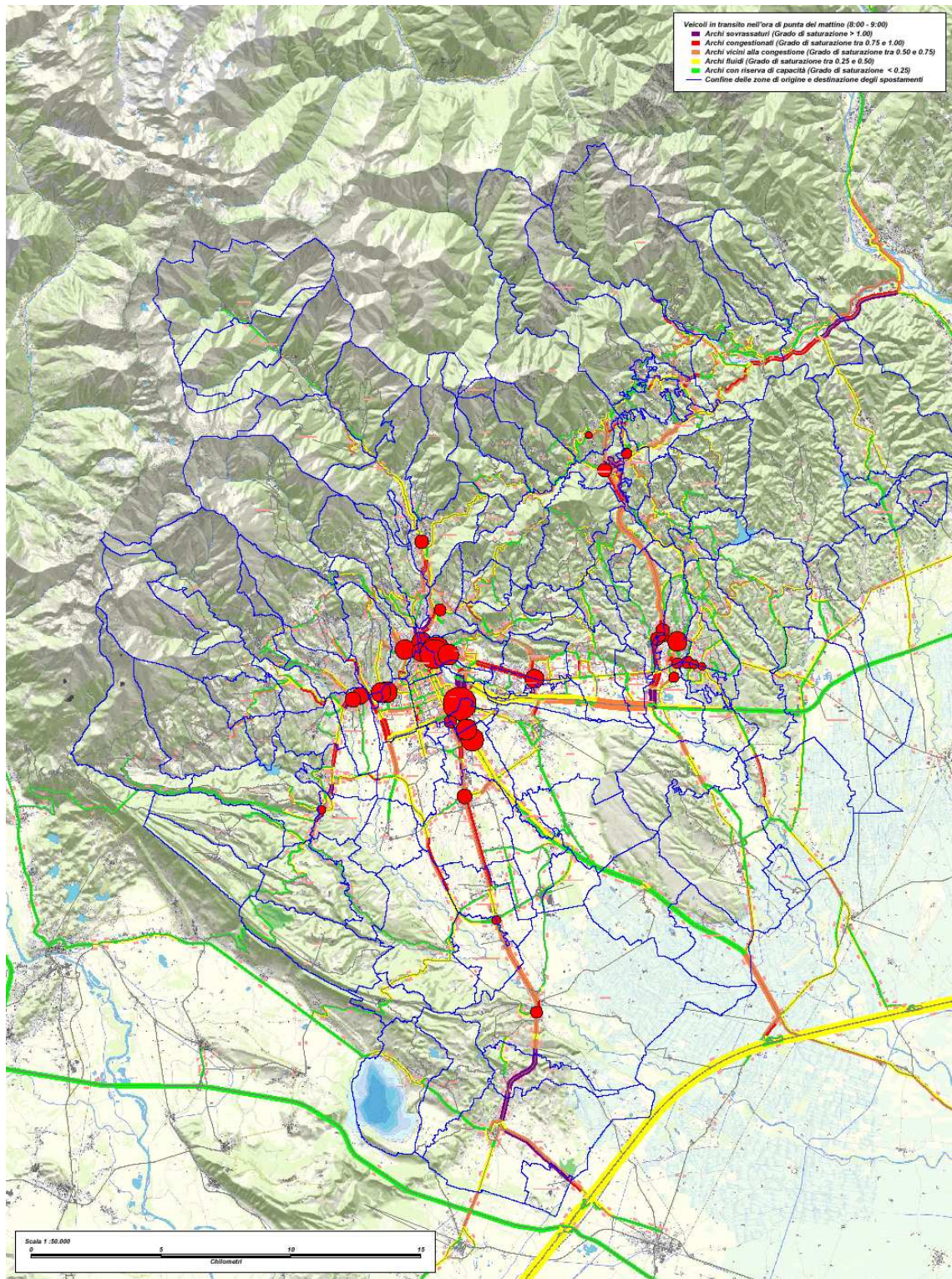
Lo scenario infrastrutturale nel quale, oltre alla sistemazione completa della Trossi è inserita anche la nuova Pedemontana non prevede, oltre l'inserimento della nuova infrastruttura, significative modifiche rispetto allo scenario precedentemente trattato. Sono stati solamente inseriti nuovi nodi nel grafo, per permettere il collegamento tra l'esistente ed il nuovo.

Il confronto con lo scenario immediatamente precedente (scenario 4 con progetto completo della sistemazione della Trossi), mostra la completa scomparsa delle situazioni di congestione esistenti nella parte orientale del territorio provinciale, in particolare sulla ex SS 142 per Romagnano Sesia.

La realizzazione della nuova infrastruttura, che si va a collegare con quella esistente, permette al tracciato storico della ex SS 142 di scaricarsi quasi completamente (da 840 a meno di 600 veicoli nel tratto maggiormente trafficato) e di raggiungere condizioni di fluidità nel traffico su quasi l'intero sviluppo. Solamente il tratto tra Roasio e la frazione di Curavecchia, tratto esterno al territorio provinciale di Biella, permane in condizioni vicine alla congestione, nella direzione Cossato.



Scenario 5: interventi previsti



Scenario 5: stato della congestione nella rete



La nuova Pedemontana, su cui vanno a i flussi in diversione dal tracciato storico, presenta caratteristiche geometriche tali da avere una ampia riserva di capacità per il suo intero sviluppo.

L'inserimento della nuova infrastruttura sortisce effetti positivi anche in termini generali sulla rete provinciale, seppure con differenze minime. La velocità media di spostamento si alza da 54,7 a 54,8 km/h (+0,36%), di una percentuale analoga (-38%) si abbassa il tempo medio di spostamento.

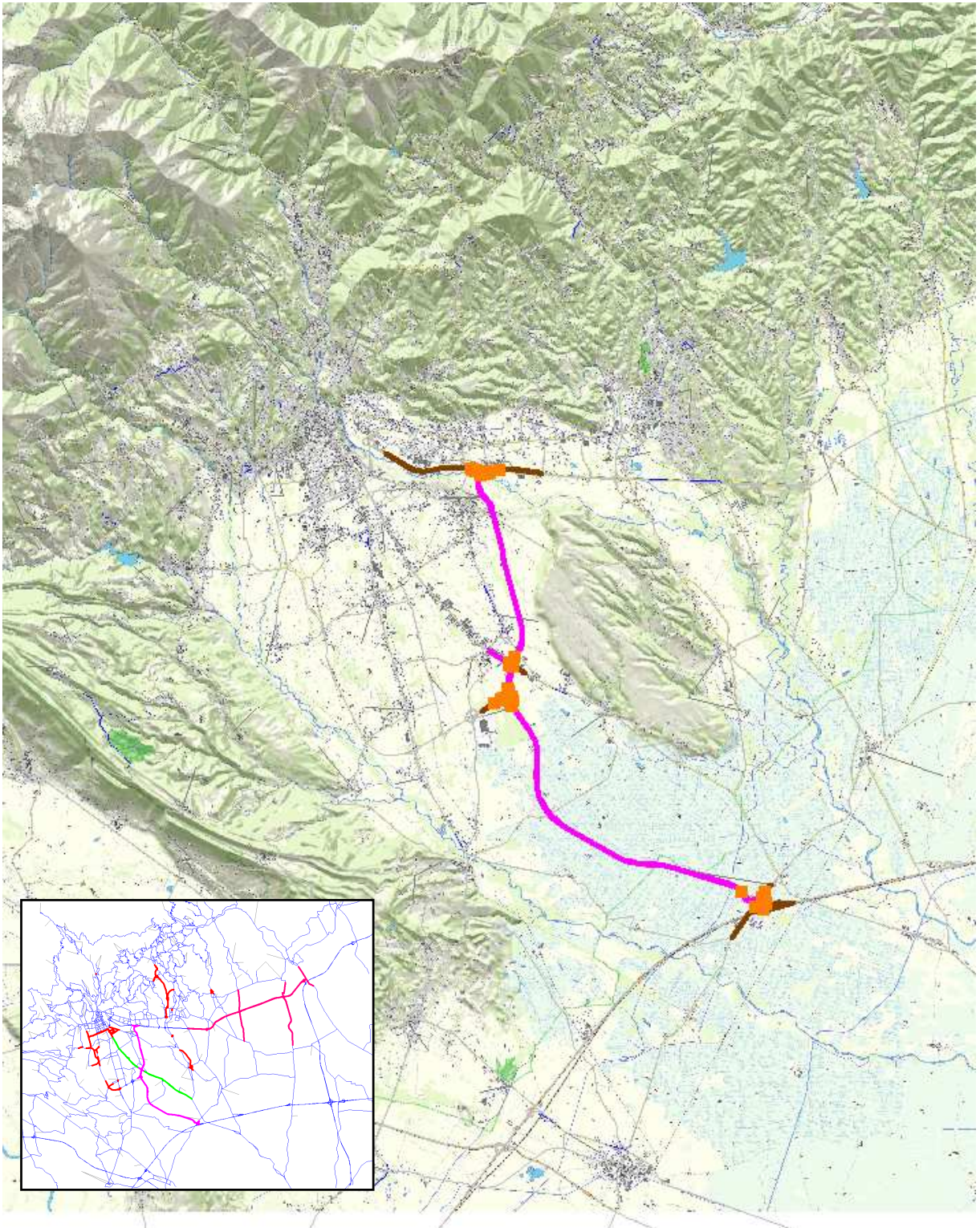
2.6 Lo scenario 6: la configurazione di progetto Trossi + Pedemontana + Peduncolo su Carisio

Il successivo scenario infrastrutturale simulato prevede, insieme alla sistemazione completa della Trossi ed all'inserimento della Pedemontana, anche la realizzazione del Peduncolo autostradale da Verrone al casello di Carisio.

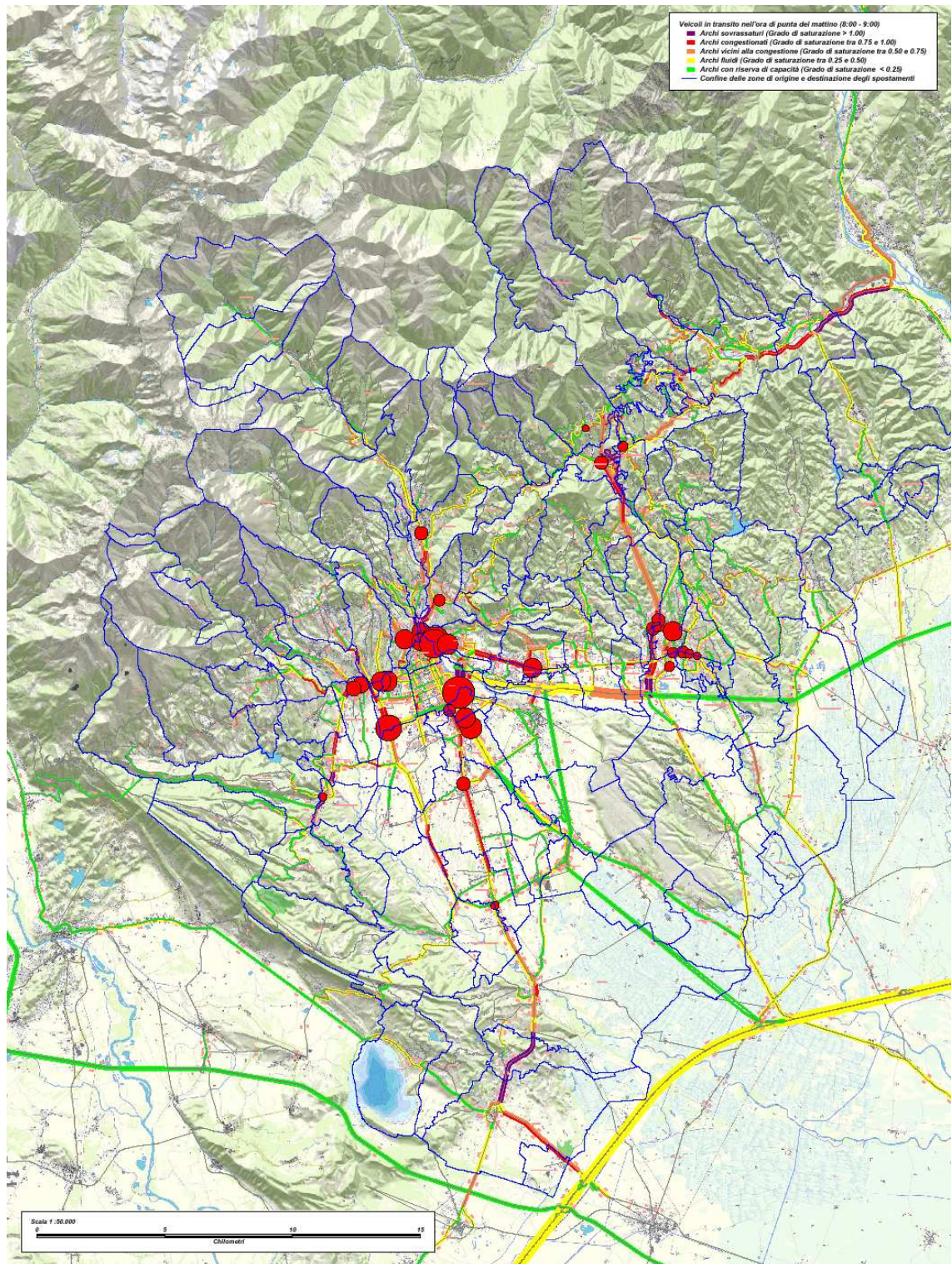
Così come visto per lo scenario precedente, anche per quello che prevede la realizzazione delle infrastrutture di collegamento con l'autostrada, non sono state apportate modifiche significative al grafo rappresentativo della rete, se non quella dell'inserimento di nuovi nodi per permettere il collegamento tra l'esistente ed il nuovo.

L'inserimento del Peduncolo autostradale migliora la circolazione in tutto il quadrante sud-est del territorio provinciale, eliminando molte situazioni di congestione e portando alla fluidità la maggior parte degli archi stradali; tuttavia non è eliminata la situazione peggiore, quella riguardante la percorrenza dell'ex SS 143 tra Dorzano e Cavaglià, e viceversa, tratti che rimangono ancora sovrassaturi, quindi con flussi di traffico superiori alle capacità della strada.

L'inserimento della nuova infrastruttura, che possiede capacità di traffico molto superiori alla media delle strade esistenti, permette un miglioramento abbastanza consistente anche sull'intera circolazione provinciale, come mostrano gli indicatori utilizzati. In particolare la velocità media di spostamento si alza fino a 55,3 km/h (+0,82% rispetto allo scenario 5) e il tempo medio scende a 19,3 minuti (-0,73% rispetto allo scenario 5).



Scenario 6: interventi previsti



Scenario 6: stato della congestione nella rete



2.7 Lo scenario 7: la configurazione di progetto Trossi + Pedemontana + Peduncolo su Santhià

L'ultimo scenario infrastrutturale simulato prevede, insieme alla sistemazione completa della Trossi ed all'inserimento della Pedemontana, anche la realizzazione del Peduncolo autostradale da Verrone al casello di Santhià.

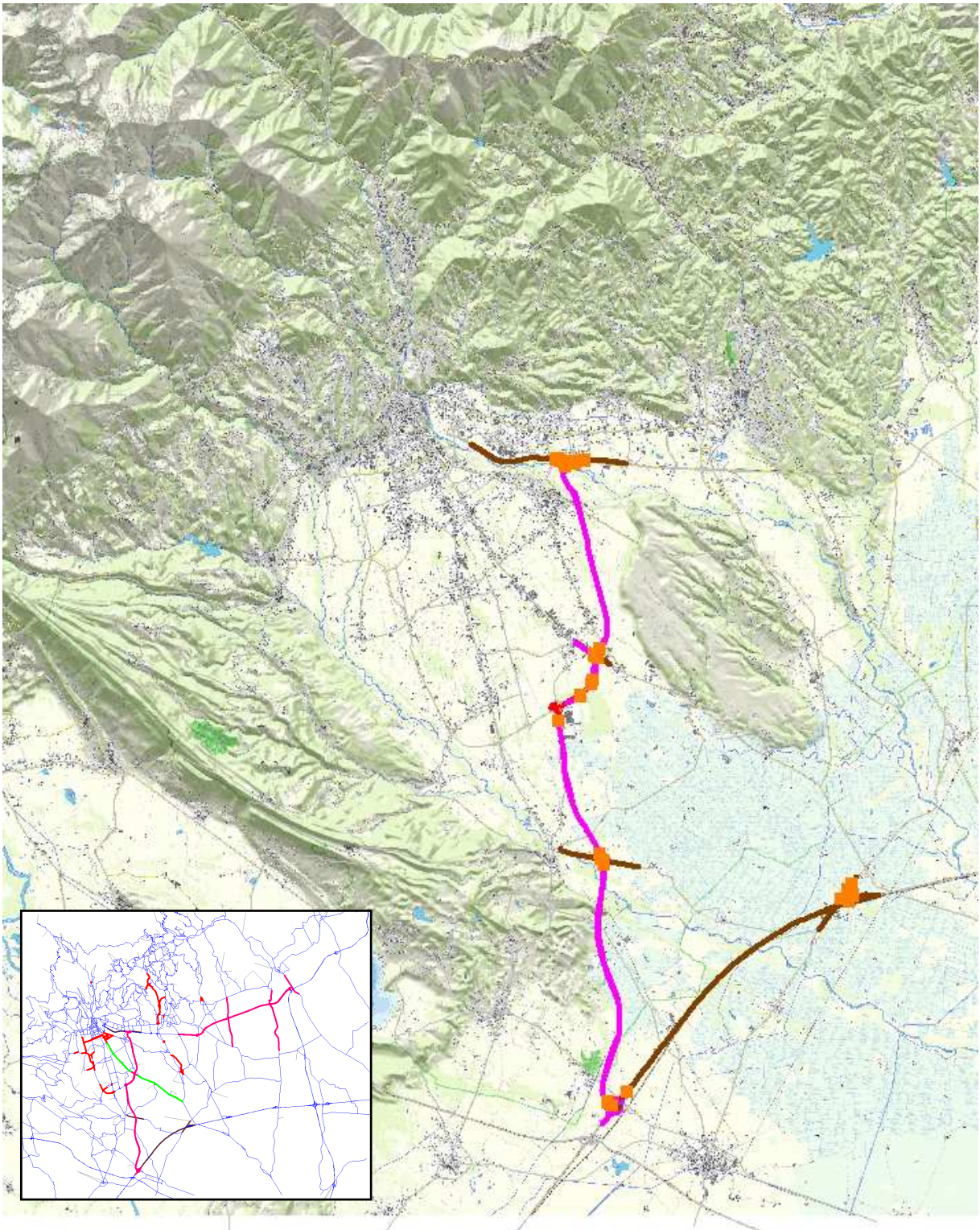
Questo scenario rappresenta un'alternativa a quello precedente, che simulava la realizzazione del peduncolo su Carisio (scenario 6) e prevede la realizzazione di un'infrastruttura con un'estesa stradale più lunga di circa 3 chilometri.

L'inserimento del Peduncolo autostradale fino al casello di Santhià appare molto più efficace, rispetto a quello su Carisio, nel miglioramento della circolazione in tutto il quadrante sud-est del territorio provinciale, eliminando le residue situazioni di congestione ed aumentando la fluidità di traffico sui principali archi stradali.

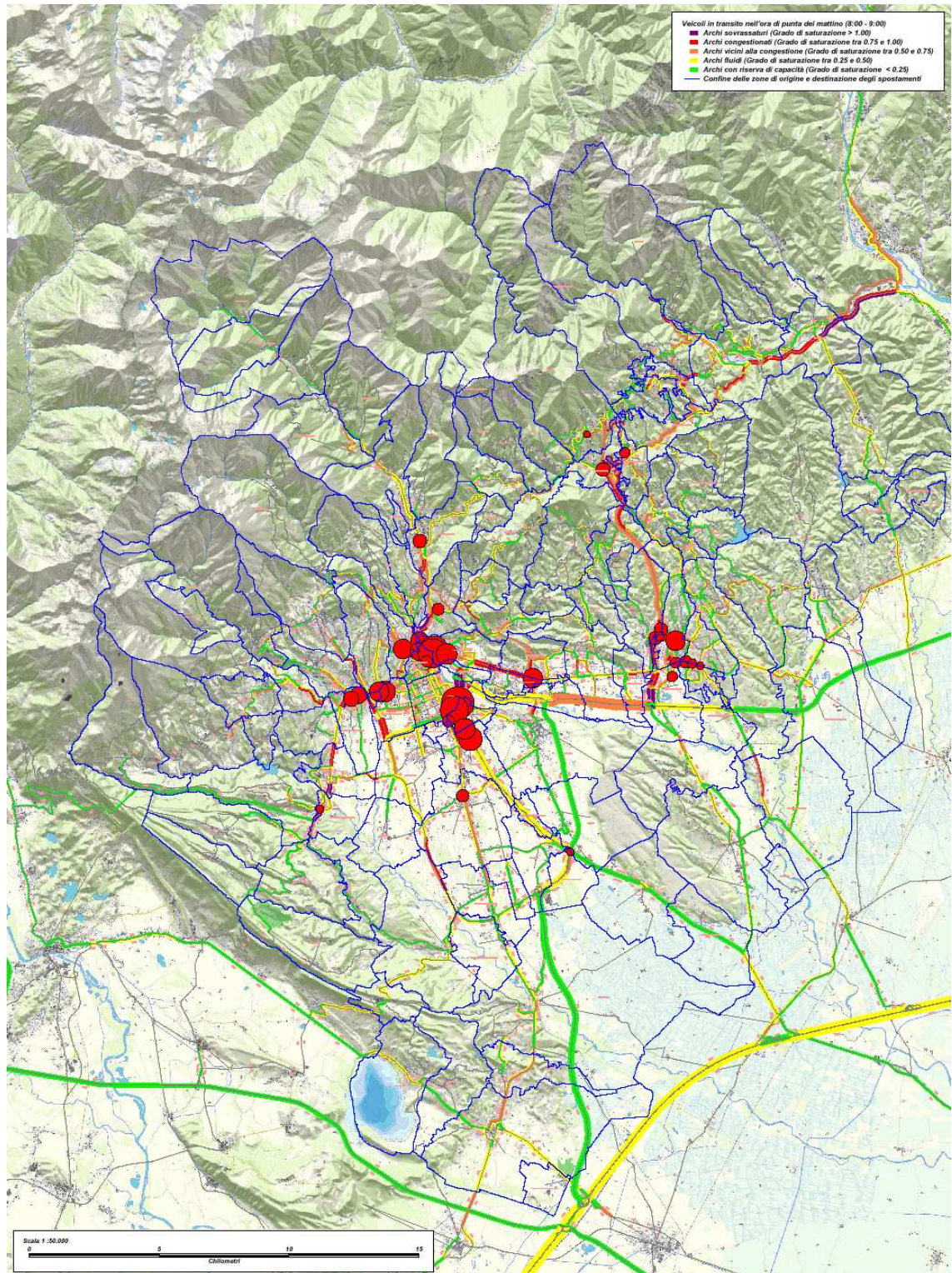
In particolare spariscono le due situazioni di maggiore criticità che lo scenario precedente non aveva eliminato: la prima è rappresentata dalla percorrenza dell'ex SS 143 tra Dorzano e Cavaglià, tratto che nello scenario 7 acquista un grado di saturazione compreso tra 0,5 e 0,75; la seconda è poco più a nord, sulla stessa infrastruttura stradale, tra Vergnasco e Sandigliano, in direzione nord, ambito che raggiunge il medesimo grado di saturazione.

La realizzazione del peduncolo autostradale fino al casello di Santhià, provoca effetti positivi anche in termini generali sulla circolazione in ambito provinciale, miglioramenti che si sommano a quelli già significativi dell'ipotesi precedente su Carisio. Rispetto alla soluzione su Carisio, il peduncolo su Santhià migliora di un ulteriore 0,67% il tempo medio di percorrenza e la velocità media di spostamento sull'intera rete provinciale, fino ai 19,2 minuti e 55,7 km/h.

I miglioramenti apportati dalla configurazione prevista nello scenario 7, rispetto a quello senza peduncoli autostradali (scenario 5) raggiungono le seguenti percentuali: il tempo medio di spostamento scende dell'1,5%, la velocità media aumenta dell'1,6%.



Scenario 7: interventi previsti



Scenario 7: stato della congestione nella rete



3 GLI EFFETTI GLOBALI SUL SISTEMA DELLA MOBILITÀ PROVINCIALE DEGLI SCENARI ANALIZZATI

L'analisi a grande scala degli effetti conseguenti alla realizzazione dei diversi scenari analizzati è stata sviluppata sotto il profilo trasportistico. È evidente, infatti, che un'opera viaria, a fronte di inevitabili e considerevoli impatti di carattere ambientale, fornisce benefici effetti riferibili ad una migliore efficienza della rete destinata alla mobilità su gomma. Tale miglioramento, quantificabile attraverso una diminuzione della congestione del traffico stradale, si traduce in un conseguente abbassamento dei tempi di percorrenza.

Tali benefici effetti sull'efficienza della rete, peraltro, sono connotati anche da sensibili effetti di carattere ambientale: alla diminuzione del fenomeno della congestione stradale corrispondono cali del consumo energetico e delle conseguenti emissioni inquinanti acustiche ed atmosferiche. La realizzazione di nuove opere infrastrutturali in aree meno sensibili, infine, alleggerisce a livello locale la pressione veicolare presente nelle zone a maggiore presenza antropica.

Per valutare l'efficacia delle opere da realizzare, sono stati individuati alcuni indicatori che permettono di misurarne gli effetti a livello trasportistico sull'intera rete stradale presente sul territorio provinciale. Il livello raggiungibile dai singoli indicatori individuati è stato calcolato attraverso l'uso del modello di simulazione del traffico, che ha consentito il confronto, per i diversi scenari futuri, delle variabili analizzate.

Il ricorso a parametri sintetici consente, infatti, di percepire più direttamente, attraverso i numeri, le performance trasportistiche degli scenari, sia nella configurazione attuale, sia nelle diverse altre configurazioni di rete che sono state analizzate.

Gli indicatori utilizzati per la descrizione quantitativa degli effetti che le diverse opere programmate produrrebbero sul sistema della mobilità, sono riportati nell'elenco sottostante e sono tutti riferiti all'ora di punta del mattino e all'intera rete del modello:

1. Numero di veicoli in movimento sulla rete;
2. Distanza totale percorsa da tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta;
3. Complesso dei minuti di viaggio di tutti i veicoli in movimento;



4. Velocità media di spostamento;
5. Tempo medio per l'effettuazione degli spostamenti.

Attraverso il ricorso, ed il calcolo, dei suddetti indicatori, è stato pertanto possibile descrivere, per i differenti scenari configurati, le principali caratteristiche che ne contraddistinguono le performance, nonché operare un confronto diretto su dati misurabili.

Di seguito sono pertanto affrontati alcuni dei suddetti confronti quantitativi, che completano quelli di carattere qualitativo operati nei diversi precedenti paragrafi, riferibili singolarmente ad ognuno degli scenari ipotizzati.

Il primo confronto presentato nelle tabelle che seguono queste brevi note (parte sinistra in alto della prima tabella), è quello a parità di domanda di mobilità, calcolata al 2005, tra gli scenari di riferimento (scenario 0), di fatto (scenario 1) e con le infrastrutture già programmate (scenario 2).

Qualora il numero di spostamenti sulla rete rimanesse uguale anche dopo la conclusione delle opere prospettate negli scenari 1 e 2, le performance della rete migliorerebbero, come si può notare dall'aumento della velocità media di spostamento, che passerebbe da 58,6 km/h nello scenario 0, a 59,8 km/h nello scenario e a 60,8 km/h nello scenario 2; al contempo anche il tempo medio di ogni spostamento subirebbe analoghi cambiamenti favorevoli, dai 18,1 minuti dello scenario 0 a 17,8 dello scenario 1 e 17,5 dello scenario 2.

Analoghe considerazioni possono essere affrontate per il traffico merci, ovvero gli spostamenti dei mezzi di maggior dimensione rispetto alle auto (parte sinistra in basso della prima tabella): in questo caso i miglioramenti appaiono ancora più evidenti, soprattutto nello scenario che tiene conto anche delle opere programmate, nel quale la velocità media di spostamento sale fino a 65,2 km/h (+3,6% rispetto allo scenario 0) e il tempo medio scende a 25,3 minuti (-3,23% rispetto allo stesso scenario 0).

La realizzazione completa delle opere, però, necessita di tempo, durante il quale la domanda di mobilità cambia: aumentano la popolazione, la disponibilità di mezzi privati, la necessità di spostamenti sistematici a causa del mutare delle condizioni di lavoro. Tutti fattori che portano ad un aumento del numero di spostamenti sulla rete, che è stato stimato in dieci anni, al 2015, come già visto nel dettaglio nei capitoli precedenti.



Così facendo i confronti tra i tre medesimi scenari precedentemente presi in considerazione, mostrano (parte destra in alto della prima tabella) una situazione ben diversa: le opere realizzate ed in corso di realizzazione non appaiono sufficienti a contenere gli effetti negativi imposti alla rete dall'aumento della domanda di mobilità.

Sia nello scenario 1 (di fatto) sia nello scenario 2 (infrastrutture programmate), il tempo medio di spostamento subisce un incremento deciso rispetto alla situazione con domanda invariata, sull'ordine del 12%: se attualmente bastano in media 18 minuti per spostarsi, tale tempo sale a circa 20 minuti nella prospettiva di un aumento programmatico della domanda. Per contro, la velocità media di ogni singolo spostamento si abbassa di circa un decimo rispetto alla situazione con domanda attuale, a 53,5 e 54,5 rispettivamente per lo scenario 1 e scenario 2.

Per quanto riguarda il traffico derivante dal trasporto delle merci (parte destra in basso della prima tabella), pur alla presenza di maggiori aumenti nel numero di spostamenti (+41% la domanda di mobilità), gli effetti negativi dell'aumento di domanda sono meno evidenti rispetto al trasporto persone, tant'è vero che la velocità media di spostamento si ridurrebbe di circa il 3% e il tempo medio di spostamento aumenterebbe meno del 4% rispetto alle situazioni a domanda invariata.

Una conclusione che può essere tratta da queste prime analisi sugli scenari 1 e 2 è che le opere previste per configurare queste due situazioni della rete viaria provinciale mantengono, pur in presenza di un prospettato aumento della domanda di mobilità, effetti positivi su viaggi di maggior estensione, come sono quelli per il trasporto delle merci (in media circa 27 chilometri), mentre sono meno efficaci sui viaggi più brevi, come quelli per il trasporto delle persone (18 chilometri di media).

Proseguendo, possono essere affrontati analoghi confronti quantitativi tra i diversi scenari costruiti, in questo caso però considerando sempre l'aumento programmatico della domanda, al 2015, in quanto la realizzazione delle infrastrutture su cui sono stati costruiti necessita di tempi medio-lunghi. La base del confronto è, per ognuno degli scenari ipotizzati, quello immediatamente precedente, ovvero quello a cui vengono solo aggiunte le opere previste dal singolo scenario considerato in quel momento.

Per quanto riguarda il traffico per il trasporto di persone (parte alta della seconda tabella), lo scenario 2 (infrastrutture programmate) mostra miglioramenti rispetto allo scenario 1 (stato di fatto) dell'ordine percentuale del 2%, sia sull'aumento di velocità media degli spostamenti che di diminuzione del tempo medio impiegato.



Più decisi i miglioramenti per quanto riguarda il traffico merci (parte bassa della seconda tabella): superiori al 3% sia per velocità media che per tempo medio di spostamento.

Lo scenario 3 possiede in più, rispetto al 2, la sistemazione parziale della "Trossi" (fase 1); tali opere non comportano effetti quantificabili positivi sul totale della rete provinciale, dal momento che il tempo medio di spostamento subisce addirittura un leggero aumento, soprattutto per quanto riguarda il traffico merci, mentre la velocità media mostra un'analogia diminuzione, quasi nulla per il trasporto persone, appena evidente per quello delle merci.

Allo scenario 4 è aggiunto l'altro lotto di opere previste sulla "Trossi" (fase), che pertanto possiede in tale scenario una configurazione completamente risistemata. La situazione comporta il raggiungimento delle migliori performance tra quelle incontrate fino a questo momento, con la diminuzione del tempo medio di spostamento a 19,5 minuti per il trasporto persone e 26,2 minuti per le merci, e il conseguente aumento di velocità media di spostamento a 54,7 km/h per le persone e 63,3 km/h per le merci.

Con lo scenario 5 viene introdotto anche il prolungamento della ex SS 142 a Ghemme, condizione che comporta qualche altro beneficio sull'intera rete, più evidente però sugli spostamenti adibiti al trasporto delle merci, con miglioramenti dell'ordine dell'1% sia sul tempo medio che sulla velocità media di spostamento.

Con lo scenario 6, viene aggiunta alla precedente configurazione della rete provinciale la realizzazione del Peduncolo autostradale su Carisio. L'introduzione nella rete di tale infrastruttura, assieme a quelle già considerate precedentemente, comporta un ulteriore miglioramento delle performance quantitative. Il tempo medio di spostamento scende a 19,3 minuti per il traffico adibito al trasporto di persone, a 25,3 minuti per quello destinato al trasporto delle merci, con un miglioramento che in quest'ultimo caso è quantificabile su circa il 2,5% rispetto allo scenario precedente. Analogamente la velocità media di spostamento raggiunge i 55,3 km/h per il trasporto delle persone e 65,2 km/h per quello delle merci, ancora una volta nell'ordine del 2% in questo secondo caso.

Infine, con lo scenario 7, nel quale il Peduncolo autostradale raggiunge il casello di Santhià, si assiste al raggiungimento delle migliori performance quantitative in assoluto: il tempo medio di spostamento scende a 19,2 minuti per il traffico delle persone e 24,5 minuti per quello delle merci (in questo secondo caso con diminuzione del 3,15% rispetto allo scenario precedente), mentre la velocità media dei veicoli in



transito si attesta a 55,7 km/h per il traffico destinato al trasporto di persone e a 67,3 km/h per il trasporto delle merci (aumento del 3,22% rispetto allo scenario 6).

Anche dalla seconda serie di confronti emerge pertanto come tutte le opere previste nei diversi scenari implicino miglioramenti complessivi più evidenti, non solo in termini assoluti ma anche percentualmente, soprattutto per gli spostamenti di lunghezza superiore, quali quelli destinati al trasporto delle merci, mentre l'efficacia risulta meno marcata per gli spostamenti più brevi.



Domanda di mobilità	domanda di traffico al 2005					domanda di traffico al 2015			
	scenario 00	scenario 01_05	diff 0 - 1	scenario 02_05	diff 1 - 2	scenario 01_15	diff 05 - 15	scenario 02_15	diff 05 - 15
scenario infrastrutturale	Stato "di riferimento"	Stato "di fatto"	%	Infrastrutture "programmate"	%	Stato "di fatto"	%	Infrastrutture "programmate"	%
INDICATORI TRASPORTISTICI RELATIVI AGLI SCENARI SIMULATI - TRASPORTO PRIVATO MOTORIZZATO PERSONE									
Numero di spostamenti veicoli (totale nell'ora di punta)	44,651	44,651	0.00%	44,651	0.00%	56,709	27.00%	56,709	27.00%
Lunghezza rete	4,317	4,339	0.53%	4,499	3.68%	4,339	0.00%	4,499	0.00%
Distanza totale percorsa da tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	791,247	791,719	0.06%	791,523	-0.02%	1,009,748	27.54%	1,009,083	27.49%
Tempo totale percorrenza rete (minuti)	5,163	5,135	-0.54%	5,296	3.14%	5,491	6.93%	5,637	6.44%
Minuti di viaggio complessivo di tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	810,230	794,234	-1.97%	781,458	-1.61%	1,132,574	42.60%	1,110,539	42.11%
Velocità media di spostamento (km/h)	58.6	59.8	2.07%	60.8	1.61%	53.5	-10.56%	54.5	-10.29%
Tempo medio di ogni spostamento (minuti)	18.1	17.8	-1.97%	17.5	-1.61%	20.0	12.28%	19.6	11.89%
INDICATORI TRASPORTISTICI RELATIVI AGLI SCENARI SIMULATI - TRASPORTO MERCI SU GOMMA									
Numero di spostamenti veicoli merci (auto equivalenti nell'ora di punta)	3,764	3,764	0.00%	3,764	0.00%	5,302	40.86%	5,302	40.86%
Lunghezza rete	4,317	4,339	0.53%	4,499	3.68%	4,339	0.00%	4,499	0.00%
Distanza totale percorsa da tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	103,369	103,511	0.14%	103,734	0.22%	146,305	41.34%	146,631	41.35%
Tempo totale percorrenza rete (minuti)	4,486	4,496	0.22%	4,667	3.80%	4,339	-3.49%	4,692	0.54%
Minuti di viaggio complessivo di tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	100,625	98,579	-2.03%	95,395	-3.23%	144,030	46.11%	139,639	46.38%
Velocità media di spostamento (km/h)	61.6	63.0	2.22%	65.2	3.56%	60.9	-3.26%	63.0	-3.43%
Tempo medio di ogni spostamento (minuti)	26.7	26.2	-2.03%	25.3	-3.23%	27.2	3.72%	26.3	3.92%



Domanda di mobilità	domanda di traffico al 2015												
	scenario 01	scenario 02	diff 1 - 2	scenario 03	diff 2 - 3	scenario 04	diff 3 - 4	scenario 05	diff 4 - 5	scenario 06	diff 5 - 6	scenario 07	diff 6 - 7
scenario infrastrutturale	Stato "di fatto"	Infrastrutture e "programmate"	%	Sistemazione parziale "Trossi"	%	Sistemazione totale "Trossi"	%	prolungamento ex SS 142 a Ghemme	%	prolungamento ex SS 142 e Peducolo su Carisio	%	prolungamento ex SS 142 e Peducolo su Santhia'	%
INDICATORI TRASPORTISTICI RELATIVI AGLI SCENARI SIMULATI - TRASPORTO PRIVATO MOTORIZZATO PERSONE													
Numero di spostamenti veicoli (totale nell'ora di punta)	56,709	56,709	0.00%	56,709	0.00%	56,709	0.00%	56,709	0.00%	56,709	0.00%	56,709	0.00%
Lunghezza rete	4,339	4,499	3.68%	4,499	0.00%	4,499	0.00%	4,533	0.75%	4,572	0.86%	4,575	0.05%
Distanza totale percorsa da tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	1,009,748	1,009,083	-0.07%	1,009,338	0.03%	1,009,027	-0.03%	1,008,757	-0.03%	1,009,536	0.08%	1,009,606	0.01%
Tempo totale percorrenza rete (minuti)	5,491	5,637	2.66%	5,641	0.07%	5,624	-0.30%	5,643	0.34%	5,660	0.30%	5,647	-0.23%
Minuti di viaggio complessivo di tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	1,132,574	1,110,539	-1.95%	1,114,210	0.33%	1,107,745	-0.58%	1,103,481	-0.38%	1,095,386	-0.73%	1,088,033	-0.67%
Velocità media di spostamento (km/h)	53.5	54.5	1.92%	54.4	-0.30%	54.7	0.55%	54.8	0.36%	55.3	0.82%	55.7	0.68%
Tempo medio di ogni spostamento (minuti)	20.0	19.6	-1.95%	19.6	0.33%	19.5	-0.58%	19.5	-0.38%	19.3	-0.73%	19.2	-0.67%
INDICATORI TRASPORTISTICI RELATIVI AGLI SCENARI SIMULATI - TRASPORTO MERCI SU GOMMA													
Numero di spostamenti veicoli merci (auto equivalenti nell'ora di punta)	5,302	5,302	0.00%	5,302	0.00%	5,302	0.00%	5,302	0.00%	5,302	0.00%	5,302	0.00%
Lunghezza rete	4,339	4,499	3.68%	4,499	0.00%	4,499	0.00%	4,533	0.75%	4,572	0.86%	4,575	0.05%
Distanza totale percorsa da tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	146,305	146,631	0.22%	146,892	0.18%	146,590	-0.21%	146,543	-0.03%	145,645	-0.61%	145,601	-0.03%
Tempo totale percorrenza rete (minuti)	4,339	4,692	8.13%	4,698	0.13%	4,690	-0.17%	4,711	0.45%	4,733	0.47%	4,730	-0.06%
Minuti di viaggio complessivo di tutti i veicoli in movimento nell'ora di punta	144,030	139,639	-3.05%	141,088	1.04%	138,985	-1.49%	137,440	-1.11%	133,936	-2.55%	129,715	-3.15%
Velocità media di spostamento (km/h)	60.9	63.0	3.37%	62.5	-0.85%	63.3	1.30%	64.0	1.09%	65.2	1.99%	67.3	3.22%
Tempo medio di ogni spostamento (minuti)	27.2	26.3	-3.05%	26.6	1.04%	26.2	-1.49%	25.9	-1.11%	25.3	-2.55%	24.5	-3.15%



PROVINCIA DI BIELLA

CAIRE Urbanistica
