

Collegamento tra la A4 (Torino – Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e la A26 (Genova Voltri–Gravellona) il località Ghemme – Lotto 1

PROGETTO DEFINITIVO

COD.

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n.3594
ing. Achille Devitofranceschi
Ordine Ing. di Roma n.19116

IL GEOLOGO:

geol. Serena Majetta
Ordine Geol. del Lazio n.928

RESPONSABILE DEL SIA

arch. Giovanni Magarò
Ordine Arch. di Roma n.16183

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

ing. Nicolò Canepa

PROTOCOLLO

DATA

STUDIO DI TRAFFICO
Relazione Trasportistica

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

DPT007 **D** **1701**

NOME FILE

T00SG01GENRE01_A

CODICE
ELAB.

T00SG01GENRE01

REVISIONE

A

SCALA:

-

C					
B					
A	Emissione	Marzo 2018	D'Armini	D'Armini	Coppa
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progetto Definitivo

INDICE

<i><u>1 Premessa e sintesi dei risultati</u></i>	<i>1</i>
<i><u>2 Il modello stradale nazionale</u></i>	<i>3</i>
2.1 L'offerta di trasporto stradale	3
2.2 La zonizzazione dell'area di studio	5
2.3 Le matrici di domanda	5
2.4 La procedura di assegnazione	9
<i><u>3 Il modello locale di domanda ed offerta stradale attuale</u></i>	<i>13</i>
<i><u>4 Gli scenari futuri di domanda ed offerta di trasporto in assenza di progetto – Scenari di Riferimento</u></i>	<i>15</i>
4.1 La crescita della domanda passeggeri e merci	15
4.2 L'offerta di trasporto futura in assenza di progetto	16
4.3 Gli indicatori di area	16
<i><u>5 Gli scenari futuri di domanda ed offerta di trasporto in presenza del progetto – Scenari di progetto</u></i>	<i>17</i>
5.1 Le verifiche di funzionalità	19
5.2 I risultati di area	23
5.3 L'impatto del progetto sulla A26 nella tratta allacciamento A26/A4 – svincolo Borgomanero	26

1 Premessa e sintesi dei risultati

Il presente documento evidenzia i risultati dello studio di traffico finalizzato all'analisi trasportistica del nuovo collegamento a standard extraurbano principale "Tipo B" tra Masserano e Ghemme, con l'obiettivo di:

- verificare la funzionalità;
- valutare l'impatto del nuovo collegamento sul sistema di domanda/offerta stradale dell'area.

I risultati dello studio hanno evidenziato come sulle singole tratte di progetto per ciascuna delle direzioni di marcia il Livello di Servizio atteso è pari a B o superiore sia al 2023, anno ipotizzato di entrata in esercizio dell'asse sia al 2033, ovvero nel medio periodo. Il Livello di servizio è tale da garantire una ottima funzionalità dell'infrastruttura rispetto ai traffici stimati, garantendo corrette capacità di deflusso della circolazione.

Anche la verifica di funzionalità del nuovo svincolo di Ghemme, terminale Est di progetto e collegamento al sistema autostradale, ha evidenziato un Livello di servizio B sia per la rampa in uscita proveniendo dalla A26 a Nord che della rampa di immissione alla A26 in direzione Nord, quelle con maggior carico veicolare stimato e quindi più critiche per il funzionamento dello svincolo.

Per quanto riguarda l'impatto del progetto sulla viabilità dell'area, al 2023 il confronto dello scenario di progetto rispetto a quello di riferimento evidenzia:

- Un incremento delle percorrenze dello 0,7%, dovuto interamente alla componente di domanda dei veicoli leggeri (+0,85%) mentre i veicoli pesanti evidenziano una riduzione della lunghezza degli spostamenti complessivi (-0,45%);
- Una riduzione del tempo di viaggio complessivo del 2,0%, più significativa per la componente di domanda dei veicoli pesanti (-4,0%) mentre i veicoli leggeri la riduzione del tempo di viaggio complessivo è pari al -1,75%;
- Un incremento della velocità media di area del 2,7%, rispettivamente del 2,6% per i veicoli leggeri e del 3,7% per i veicoli pesanti.

Per quanto riguarda l'impatto del progetto sul sistema autostradale dell'area, particolarmente delicato visto che l'asse tramite il nuovo svincolo di Ghemme e per la sezione di progetto diventa il naturale collegamento da/a il sistema autostradale, complessivamente le simulazioni evidenziano la capacità dell'asse di progetto ad acquisire traffici dal resto della rete stradale non autostradale, soprattutto per la componente di veicoli leggeri, facilitandone l'immissione sul sistema autostradale tramite la A26 nella tratta interessata.

Progetto Definitivo

I risultati evidenziano:

- un incremento rispetto allo scenario senza progetto al 2033 rispettivamente del 18,2% del traffico di veicoli leggeri e del 3,6% circa di quello dei pesanti;
- un incremento rispetto allo scenario senza progetto al 2033 rispettivamente dell'17,5% del traffico di veicoli leggeri e del 3,7% circa di quello dei pesanti;
- una diminuzione dei veicoli nella tratta sud della A26 tra l'allacciamento alla A26/A4 e lo svincolo di progetto.

2 Il modello stradale nazionale

A partire dal 2004 ANAS SpA, presso la Direzione Centrale Progettazione, ed ora a seguito della riorganizzazione aziendale presso la Direzione Operation e Coordinamento Territorio, ha implementato e collaudato un Modello Trasportistico DSS su scala nazionale che consente:

- di stimare il traffico veicolare sulla rete stradale sia in gestione diretta di ANAS SpA sia su parte della restante rete nazionale;
- di valutare, attraverso Studi Trasportistici ed Analisi Costi Benefici, l'impatto sul sistema di trasporto stradale delle nuove infrastrutture in progettazione.

Il modello, oltre a permettere il monitoraggio, pur se non in tempo reale, degli andamenti del carico veicolare sulla rete ANAS valutandone le variazioni annue, è stato realizzato con l'obiettivo di fornire uno strumento univoco di valutazione degli interventi in progettazione, consentendo così:

- di valutare ogni singolo intervento in termini di funzionalità stradale e sostenibilità economica;
- di identificare, all'interno di ogni singolo intervento, la possibile suddivisione dello stesso in lotti funzionali, e fornendone un indice di priorità di realizzazione;
- di poter confrontare tra loro diversi interventi, al fine di fornire su scala nazionale o regionale, un indice di priorità tra di essi.

2.1 L'offerta di trasporto stradale

L'implementazione del grafo stradale di livello nazionale è stata messa a punto da ANAS SpA in base al grafo di livello semplificato, ottenuto dal Centro Sperimentale ANAS di Cesano, e per la rete infrastrutturale stradale in gestione diretta di ANAS SpA dal grafo del Catasto stradale a disposizione presso la Direzione Operation e Coordinamento Territorio. Tale operazione ha comportato una attività di implementazione dei singoli archi stradali e loro codifica, oltre alla loro caratterizzazione geometrica e funzionale. Il grafo, rappresentativo della rete stradale ANAS aggiornata al 2016, della rete autostradale in concessione aggiornata al 2015, delle maggiori infrastrutture stradali Regionali e di alcune strade provinciali, è costituito da:

- circa 9.215 nodi rappresentativi di intersezioni;
- circa 12.710 archi rappresentativi di tratti omogenei delle infrastrutture stradali nazionali;
- circa 80 archi rappresentativi di infrastrutture stradali estere;
- 9 archi rappresentativi di collegamenti marittimi;
- oltre 360 nodi rappresentativi dei caselli autostradali;
- 1.183 nodi rappresentativi dei centroidi nazionali;
- 23 nodi rappresentativi dei centroidi esteri;

Progetto Definitivo

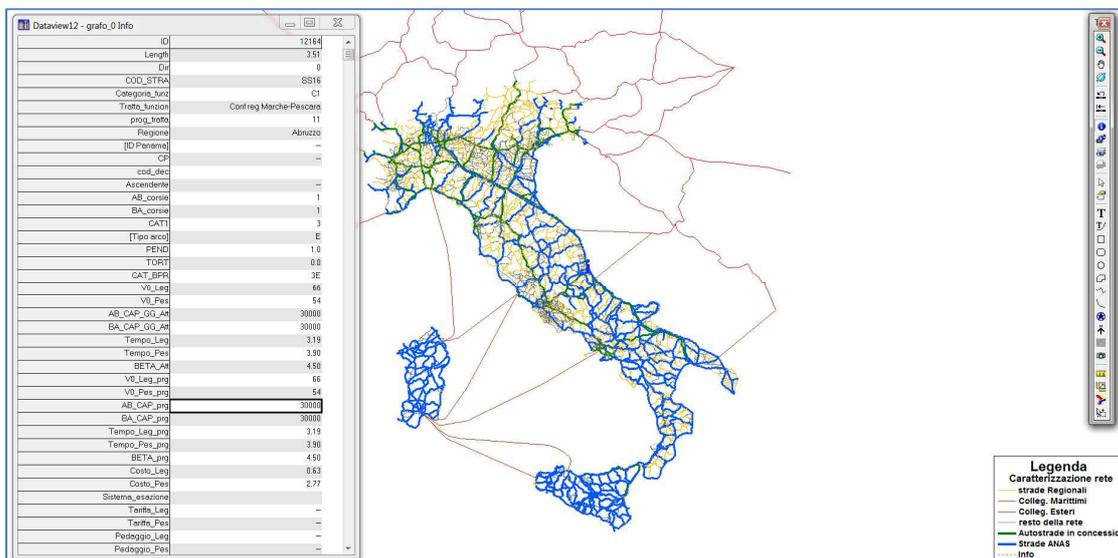
- circa 1.500 connettori dei centroidi nazionali.
- circa 25 connettori dei centroidi esterni.

Per tutti gli archi/nodi stradali sono implementati i relativi attributi, che li caratterizzano dal punto di vista funzionale e geometrico.

Complessivamente l'offerta di trasporto implementata nel modello è rappresentativa di circa 85.190 Km infrastrutture bidirezionali, ad esclusione dei connettori stradali, così suddivise:

- Rete Autostradale in concessione: 5.930 Km circa;
- Rete in gestione diretta ANAS: 20.790 Km circa (chilometri gestiti da ANAS ad esclusione di svincoli e tratti in complanare esistenti);
- Rete Regionale: 26.050 Km circa;
- Rete Estera: 11.740 Km circa;
- Collegamenti marittimi: 2.930 Km circa;
- Resto della rete: 17.750 Km circa.

Le figure seguenti mostrano la rete di trasporto stradale così implementata ed una visualizzazione degli attributi associati a ciascun arco della rete stradale rappresentata nel modello.



2.2 La zonizzazione dell'area di studio

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

Gli elementi di partenza per la suddivisione del territorio in zone di traffico sono stati: i confini delle zone SIMPT del MIT (anno 2004); i confini della suddivisione del territorio nazionale in Sistemi Locali del Lavoro (SLL – anno 2011).

L'implementazione della zonizzazione del modello nazionale si è basata su quattro criteri fondamentali:

- il rispetto dei confini delle zone SIMPT;
- la minimizzazione degli spostamenti esterni tra le zone;
- il rispetto dei confini amministrativi provinciali;
- la struttura della rete stradale all'interno di ogni singola zona.

Questa zonizzazione, di livello sub-provinciale, consente di rappresentare il fenomeni di mobilità su relazioni medio lunghe, quindi a carattere nazionale – regionale, non consentendo di percepire i fenomeni locali interni ai Comuni o relativi a spostamenti di breve lunghezza sul territorio.

Per questo motivo, al fine di rappresentare la mobilità su infrastrutture strategiche a livello nazionale e regionale, ma con una forte rilevanza di traffico di breve-media percorrenza, alcune aree metropolitane italiane sono state suddivise in più zone di traffico ricadenti all'interno dei confini Comunali.

La zonizzazione finale ottenuta è caratterizzata da 1.206 zone di traffico di cui 1.183 zone interne al territorio nazionale e 23 esterne.

2.3 Le matrici di domanda

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

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

- Veicoli leggeri adibiti a trasporto passeggeri;
- Veicoli pesanti adibiti a trasporto delle merci;

Progetto Definitivo

Le basedati utilizzate per la ricostruzione della domanda di mobilità sono le seguenti:

- matrici O/D relative a spostamenti di persone, per lavoro e studio, articolate per modo di trasporto utilizzato, ricostruite sulla base dei risultati del Censimento generale 2011 ISTAT (matrici intercomunali da riportare alla zonizzazione del DSS);
- matrici O/D merci su strada, stimate dall'ISTAT a partire dal 1989 e pubblicate fino al 1994;
- matrici O/D regionali merci su strada per settore merceologico, provenienti da indagine campionaria sulle principali sezioni stradali ai confini regionali nell'estate del 1994 e nell'inverno del 1995 effettuata nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT;
- matrici O/D passeggeri su strada tra zone di traffico nazionali e zone di traffico estere, provenienti da indagine campionaria in corrispondenza dei principali valichi stradali di confine nell'estate del 1994 e nell'inverno del 1995 effettuata nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT;
- matrici O/D tra le zone di traffico nazionali e tra le zone di traffico nazionali e le zone di traffico estere relative a spostamenti di persone, per motivo dello spostamento, articolate per modo di trasporto utilizzato, per giorno medio feriale/festivo, invernale/estivo, stimate attraverso l'applicazione di modelli di domanda sviluppati e calibrati nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT;
- matrici O/D merci tra le province italiane, articolate per modo di trasporto utilizzato, per giorno medio invernale/estivo, stimate attraverso l'applicazione di modelli di domanda sviluppati e calibrati nell'ambito del progetto per la realizzazione del SIMPT;
- matrici casello/casello autostradali (da reperire dalla società Autostrade che gestisce circa metà della rete autostradale).

Le matrici ottenute da tutta questa mole di dati, una per tipologia di veicolo considerato, sono, nel corso degli anni, state calibrate in base a conteggi di traffico su diverse sezioni distribuite sul territorio nazionale. L'ultimo aggiornamento ha utilizzato i dati di censimento veicolare su scala nazionale in circa 1200 postazioni di conteggio veicolare, in esercizio dal 2011 presso la Direzione Operation e Coordinamento Territorio di ANAS SpA, e relative all'anno 2016. Di queste, vista la capillare collocazione nel territorio, solo una parte, 1000 sezioni totali, sono state utilizzate per la calibrazione del modello di domanda/offerta di trasporto.

Per l'ambito autostradale, ai fini della calibrazione del modello, sono stati inseriti come ulteriori sezioni di conteggio, i traffici giornalieri medi annui pubblicati dall'AISCAT (anno 2015) su tutte le tratte autostradali in concessione.

Nell'ambito della valutazione di impatto del nuovo collegamento Masserano – Ghemme sulla A26 nella tratta allacciamento A26/A4 – svincolo Borgomanero, alle sezioni di conteggio precedenti sono state aggiunti i traffici giornalieri medi annui, relativi al 2016, riguardanti:

Collegamento tra la A4 (Torino - Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e la A26 (Genova Voltri - Gravellona) il località Ghemme - Lotto 1

Progetto Definitivo

- ingressi/uscite dal casello di Ghemme Romagnano Sesia sulla A26;
- traffici giornalieri medi sulla tratta di A26 allacciamento A26/A4 – casello Ghemme Romagnano Sesia;
- traffici giornalieri medi sulla tratta di A26 casello Ghemme Romagnano Sesia – casello Borgomanero.

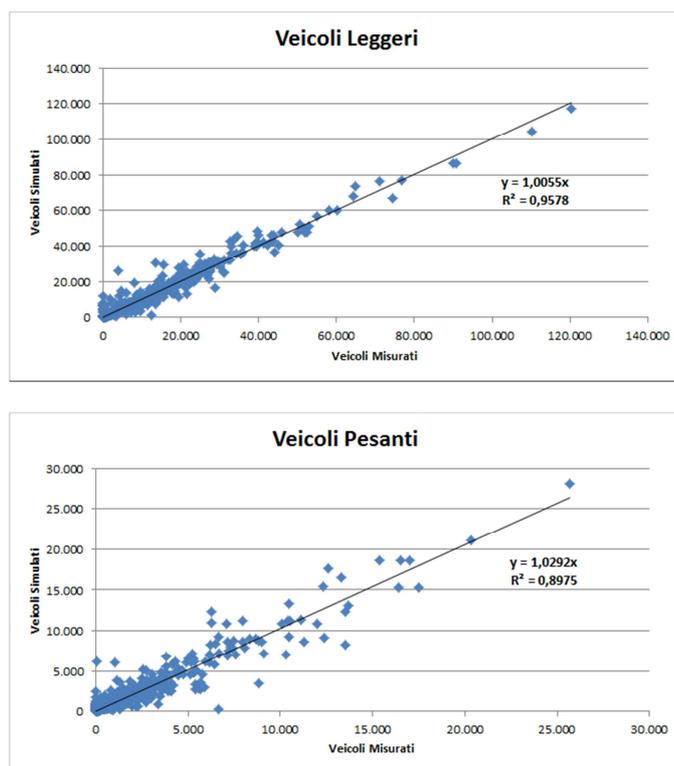
Stazione Ghemme-Romagnano Sesia									
	Entrate			Uscite			Totale		
	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
Anno 2016	3.376	744	4.120	3.387	734	4.121	6.763	1.478	8.241
Gennaio	3.056	604	3.660	2.961	603	3.564	6.018	1.207	7.225
Febbraio	3.086	750	3.836	3.062	732	3.793	6.148	1.482	7.629
Marzo	3.388	770	4.158	3.397	758	4.155	6.785	1.528	8.313
Aprile	3.389	791	4.179	3.401	780	4.181	6.790	1.571	8.361
Maggio	3.346	806	4.151	3.322	796	4.118	6.667	1.602	8.269
Giugno	3.360	782	4.142	3.356	773	4.129	6.716	1.555	8.271
Luglio	3.776	814	4.590	3.854	812	4.665	7.630	1.626	9.255
Agosto	3.338	556	3.894	3.322	553	3.875	6.660	1.109	7.769
Settembre	3.575	814	4.389	3.616	808	4.423	7.191	1.622	8.813
Ottobre	3.517	761	4.278	3.560	743	4.303	7.076	1.505	8.581
Novembre	3.305	779	4.083	3.275	771	4.046	6.579	1.550	8.129
Dicembre	3.364	703	4.067	3.499	690	4.189	6.863	1.393	8.256
TGM MEDIO ANNUO	3.375	744	4.119	3.385	735	4.120	6.760	1.479	8.239

Tratta Allacciamento A26/A4 - Ghemme-Romagnano Sesia									
	Ditezione nord			Ditezione sud			Totale		
	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
6.528	1.554	8.082	6.597	1.533	8.131	13.125	3.088	16.213	
5.439	1.221	6.660	5.310	1.167	6.478	10.750	2.388	13.138	
5.421	1.501	6.922	5.395	1.449	6.844	10.816	2.950	13.766	
6.269	1.567	7.836	6.355	1.562	7.917	12.624	3.129	15.753	
6.503	1.639	8.141	6.604	1.619	8.222	13.106	3.257	16.364	
6.673	1.718	8.391	6.789	1.703	8.491	13.461	3.421	16.882	
6.776	1.695	8.471	7.003	1.672	8.675	13.778	3.368	17.146	
8.144	1.744	9.888	8.440	1.724	10.164	16.585	3.467	20.052	
7.444	1.228	8.672	7.475	1.208	8.683	14.919	2.436	17.355	
7.246	1.751	8.997	7.251	1.737	8.988	14.496	3.489	17.985	
6.658	1.620	8.278	6.668	1.593	8.261	13.326	3.213	16.539	
5.811	1.588	7.398	5.742	1.572	7.315	11.553	3.160	14.713	
5.889	1.390	7.280	6.064	1.405	7.469	11.954	2.796	14.749	
TGM MEDIO ANNUO	6.523	1.555	8.078	6.591	1.534	8.126	13.114	3.089	16.203

Tratta Ghemme-Romagnano Sesia - Borgomanero									
	Ditezione nord			Ditezione sud			Totale		
	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
7.292	1.589	8.881	7.372	1.559	8.931	14.664	3.148	17.812	
6.254	1.240	7.495	6.030	1.186	7.216	12.285	2.426	14.711	
6.216	1.542	7.758	6.166	1.472	7.638	12.381	3.014	15.395	
7.120	1.628	8.747	7.215	1.610	8.825	14.334	3.238	17.572	
7.285	1.684	8.969	7.399	1.654	9.052	14.684	3.338	18.022	
7.473	1.761	9.233	7.565	1.736	9.300	15.037	3.496	18.534	
7.504	1.743	9.247	7.728	1.711	9.439	15.232	3.454	18.686	
8.812	1.770	10.582	9.186	1.747	10.933	17.997	3.517	21.515	
8.076	1.251	9.327	8.092	1.227	9.320	16.169	2.478	18.647	
7.943	1.777	9.720	7.988	1.757	9.745	15.930	3.534	19.465	
7.430	1.649	9.080	7.483	1.605	9.088	14.913	3.254	18.167	
6.635	1.624	8.259	6.537	1.602	8.138	13.172	3.226	16.398	
6.692	1.413	8.105	7.003	1.414	8.417	13.695	2.826	16.521	
TGM MEDIO ANNUO	7.287	1.590	8.877	7.366	1.560	8.926	14.652	3.150	17.803

La figura seguente mostra la correlazione, per i due differenti segmenti di domanda, veicoli leggeri e veicoli pesanti, dei flussi simulati sulla rete rispetto a quelli conteggiati nelle sezioni di rilievo stradale ottenute a seguito della calibrazione del modello di domanda/offerta di trasporto.

Progetto Definitivo



La tabella seguente mostra la correlazione tra i flussi di traffico misurati e quello simulati al casello di Ghemme Romagnano Sesia e nella tratta allacciamento A26/A4 – svincolo Borgomanero della A26, evidenziando una buona correlazione media pur se con traffici sulla A26 leggermente sbilanciati nella tratta a nord del casello di Ghemme verso lo svincolo Borgomanero rispetto a quella a sud verso l’innesto con la A4.

Anno 2016	Traffico Giornaliero Medio Annuo		Dati da ASPI		Variazione %	
	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
Tratta funzionale A26						
Ghemme-Romagnano Sesia - Borgomanero	15.612	4.038	14.652	3.150	6,6%	28,2%
Allacciamento A26/A4 - Ghemme-Romagnano Sesia	12.564	2.687	13.114	3.089	-4,2%	-13,0%
TGM MEDIO TRATTA	13.597	3.145	13.635	3.110	-0,3%	1,1%
Casello Ghemme-Romagnano Sesia	7.167	1.413	6.760	1.479	6,0%	-4,5%

Si deve tenere presente che le matrici di domanda ottenute dalla calibrazione sono da ritenersi significative degli spostamenti tra le zone di un giorno feriale medio invernale.

Complessivamente la domanda di trasporto su scala nazionale, a seguito della calibrazione, è caratterizzata da:

Progetto Definitivo

- 10.792.180 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri tra le diverse zone di traffico;
- 503.350 spostamenti di veicoli pesanti merci tra le diverse zone di traffico.

2.4 La procedura di assegnazione

La procedura di assegnazione utilizzata per la calibrazione del modello di rete, e per le analisi dei traffici che insistono sulle infrastrutture stradali implementate nel modello, è la MMA-Assignment, ovvero l'assegnazione multimodale e multiclasse che consente di assegnare simultaneamente più matrici a diverse porzioni di rete tenendo quindi in considerazione più tipologie di utenti o veicoli e differenti reti.

I coefficienti di equivalenza utilizzati nell'assegnazione multimodale sono i seguenti:

- 1,0 veicoli equivalenti per i veicoli leggeri (passeggeri);
- 2,0 veicoli equivalenti per i veicoli pesanti (merci).

La tecnica di assegnazione utilizzata è all'Equilibrio Stocastico dell'Utente (SUE), in modo da tenere conto dei vincoli di capacità degli archi appartenenti alla rete funzione delle caratteristiche funzionali e geometriche degli stessi.

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

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

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

Progetto Definitivo

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

- costo chilometrico del trasporto (legato ad ogni singolo arco della rete e funzione dell'estensione chilometrica dello stesso);
- valore monetario del tempo (VOT);
- il costo del pedaggio (ove esistente).

Il tempo di percorrenza dell'arco t_{aj} , che determina il Valore Monetario del Tempo VOT, è funzione sia delle caratteristiche geometriche e funzionali dell'infrastruttura (velocità a flusso libero, capacità della strada) sia del flusso che vi transita in quanto al crescere dei flussi cresce anche il condizionamento tra i veicoli e può essere determinato attraverso funzioni sperimentali.

Ad ogni arco corrisponde una legge di deflusso, nel modello è utilizzata una funzione sperimentale del tipo BPR, la cui espressione generale è:

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

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

Il valore del tempo di viaggio (Value Of Time, VOT) è considerato dalla letteratura di settore funzione di molteplici fattori quali il salario, il tipo di attività fatta nel tempo risparmiato, l'utilità associata a quest'attività e a quella associata al tempo di viaggio. Tali fattori, oltre a variare per ogni individuo, variano anche in funzione del tipo di spostamento, della motivazione dello spostamento e della fase del viaggio.

Ai fini di una corretta rappresentazione modellistica è stato stimato il VOT per classe di utente, e quindi per i veicoli leggeri e per i veicoli pesanti.

La stima del VOT per i veicoli leggeri è stata determinata a partire dai valori proposti in letteratura, dall'analisi delle informazioni sulle motivazioni di viaggio ottenute attraverso le varie indagini O/D realizzate nel corso degli anni sulle motivazioni del viaggio, dall'analisi di statistiche Istat relative a retribuzioni orarie medie annue e occupati per settore.

Per la stima del VOT dei mezzi pesanti, la letteratura di settore suggerisce di considerare il costo orario dell'autista, in quanto, in questo caso, il tempo di viaggio coincide con il tempo di lavoro. Possono, quindi, essere trascurati altri elementi di valutazione, quali il valore della

Progetto Definitivo

merce e dell'unità di carico, che incidono nella fase decisionale di scelta modale che precede la scelta del percorso.

Nel modello di assegnazione i valori del tempo applicati sono pari a 0,2 euro/minuto (12 euro/ora) per i veicoli leggeri e a 0,50 euro/minuto (30 euro/ora) per i veicoli pesanti.

In merito al costo monetario di esercizio si ritiene che le principali componenti di costo che influenzano le scelte di itinerario degli utenti dei veicoli leggeri siano:

- costo carburante;
- costo manutenzione;
- costo pneumatici.

Per la stima di tali componenti è stata utilizzata la metodologia dell'Automobile Club di Italia (Aci), che comprende le spese sostenute per l'uso del veicolo (carburante, pneumatici, manutenzione e riparazioni, tassa automobilistica, assicurazione R.C.A.) più, per i settori lavorativi interessati, le quote di ammortamento del capitale utilizzato per l'acquisto.

Per il calcolo del costo medio di esercizio sono stati utilizzati inoltre i dati Aci sulla consistenza del parco auto circolante in Italia relativamente al 2012 (ultimo dato disponibile al momento dell'analisi).

Il valore medio del costo chilometrico per la classe veicoli leggeri scaturito dall'analisi ed utilizzato nel modello è risultato pari a 0,18 euro/km.

Per la classe veicolare dei mezzi pesanti le componenti di costo di esercizio considerate che influenzano le scelte di itinerario sono:

- costo carburante;
- costo manutenzione;
- costo pneumatici;
- costo personale.

Il calcolo del Costo Chilometrico Medio per i veicoli pesanti è calcolato partendo dalle tabelle dei costi minimi di esercizio in funzione della massa complessiva del veicolo e delle distanze di percorrenza (Aprile 2014) pubblicate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

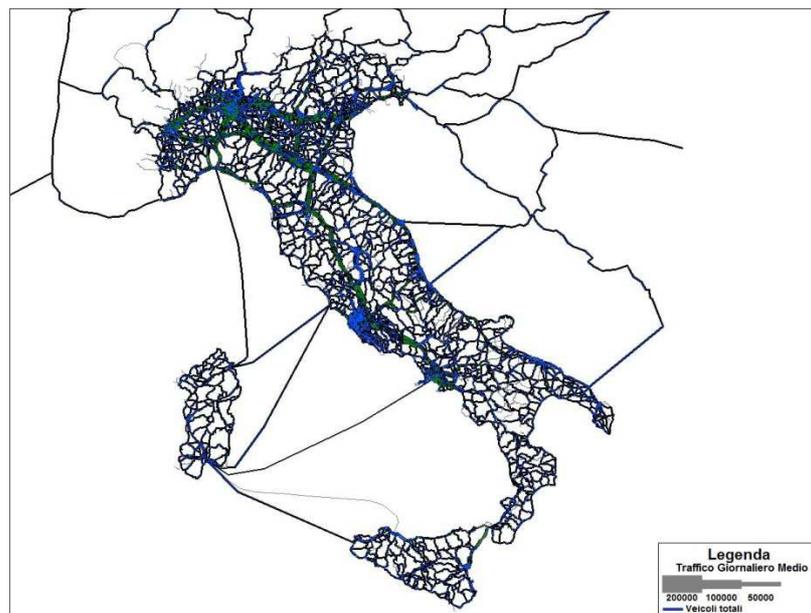
In base alla tabella precedente, alla consistenza del parco veicolare dei mezzi pesanti distinto per portata utile (Fonte ACI – Anno 2011), e dai dati di Tonnellate/Km trasportate in Italia distinto per classi di percorrenza (Fonte Conto Nazionale dei Trasporti – Anno 2015), è stato calcolato il valore medio del costo chilometrico per un veicolo pesante, risultato pari a 0,79 euro/km.

Progetto Definitivo

Il costo del pedaggio è correlato agli archi della rete stradale in cui è effettivamente presente, suddiviso in base al tipo di sistema di esazione applicato (sistema chiuso o sistema aperto) ed al costo effettivamente percepito dall'utente per la percorrenza della tratta in funzione della tariffa applicata dal Concessionario. I dati riportati nel modello sono aggiornati all'anno 2015: per i veicoli leggeri si è utilizzata la tariffa relativa alla Classe A autostradale; per i veicoli pesanti la tariffa relativa alla Classe 4 autostradale.

L'offerta di trasporto implementata, unitamente alla domanda di trasporto ad essa associata, consente di determinare i flussi di traffico di media e lunga percorrenza che si attestano sulle infrastrutture stradali simulate, esistenti e di progetto.

La figura seguente mostra, su scala nazionale, i risultati dell'assegnazione della domanda di trasporto all'offerta di trasporto simulata, espressa in figura come somma effettiva dei veicoli Leggeri e Pesanti (non è applicato il coefficiente di equivalenza).



3 Il modello locale di domanda ed offerta stradale attuale

A partire dal modello di scala nazionale appena descritto, attraverso la definizione di un'area di influenza del progetto è stata definita la porzione di rete stradale, e la relativa domanda di trasporto, strettamente correlate: con la nuova infrastruttura di progetto; con la rete stradale ed autostradale dell'area, ai fini delle valutazioni di impatto della nuova infrastruttura sulla mobilità del territorio.

La rete stradale e le zone di traffico nell'area sono evidenziate nella figura seguente.



La domanda di trasporto nell'area è discretizzata attraverso 10 zone di traffico, i cui centroidi sono rappresentati in azzurro, mentre l'offerta di trasporto di area, su cui si stimano gli impatti maggiori del progetto, è evidenziata in blu e caratterizzata da:

- 73 Km di infrastrutture autostradali;
- 15 Km di infrastrutture stradali a due corsie per senso di marcia;
- 240 Km di infrastrutture stradali ad una corsia per senso di marcia.

La figura seguente evidenzia il flussogramma dei traffici giornalieri medi attuali sulla rete dell'area di studio. Si evidenzia come la maggior parte dei traffici gravita nell'area di Biella/Cossato e nell'area di Novara, interessando prevalentemente le infrastrutture autostradali per la media-lunga percorrenza e per l'attraversamento dell'area di studio. I risultati evidenziano una buona velocità media di percorrenza giornaliera nel territorio, superiore ai 70Km/h per la componente di veicoli leggeri ed agli 80 Km/h per i veicoli pesanti. La maggiore velocità media dei veicoli pesanti rispetto ai leggeri è determinata dal loro quasi esclusivo utilizzo della rete autostradale, a differenza dei veicoli leggeri la cui incidenza di traffico di breve percorrenza è più rilevante e portata, proprio per caratteristica dello spostamento, ad utilizzare infrastrutture di rango inferiore a quelle autostradali.

Progetto Definitivo



Situazione attuale – Anno 2016 – Indicatori di Area– Traffico Giornaliero medio			
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità media (Km/h)
Leggeri	3.012.175	42.597	70,7
Pesanti	417.858	5.352	78,1
Totali	3.430.033	47.949	71,5

4 Gli scenari futuri di domanda ed offerta di trasporto in assenza di progetto – Scenari di Riferimento

In questo capitolo viene descritto l'assetto stimato della domanda di trasporto stradale passeggeri e merci e della rete stradale agli orizzonti futuri in cui verrà analizzato l'impatto nell'area di studio del progetto.

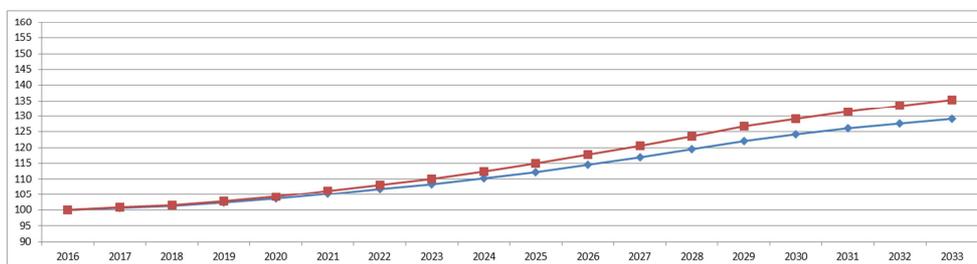
Questi scenari, chiamati di Riferimento, servono a valutare lo stato della mobilità della rete stradale futura in assenza di progetto, consentendo quindi di stimare, alle stesse annualità ed a parità di domanda di mobilità, l'impatto del progetto sul territorio.

4.1 La crescita della domanda passeggeri e merci

Per quanto concerne l'evoluzione della domanda di trasporto nell'area, avendo ipotizzato l'entrata in esercizio della nuova infrastruttura al 2023, ed avendone studiato l'impatto sul territorio fino al 2033 ovvero ad un orizzonte di medio termine, si sono ipotizzati i tassi di crescita annui riportati nella tabella e nel grafico seguente.

Tassi annui	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Leggeri	100,0%	0,7%	0,7%	1,0%	1,2%	1,5%	1,5%	1,8%	1,8%	1,8%	2,0%	2,0%	2,2%	2,2%	1,8%	1,5%	1,2%	1,2%
Pesanti	100,0%	0,8%	0,8%	1,2%	1,5%	1,8%	1,8%	1,8%	2,2%	2,2%	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,0%	1,8%	1,4%	1,4%

Cumulata	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Leggeri	100	100,7	101,4	102,4	103,6	105,2	106,8	108,4	110,3	112,3	114,6	116,9	119,4	122,1	124,3	126,1	127,6	129,2
Pesanti	100	100,8	101,6	102,8	104,4	106,2	108,2	110,1	112,5	115,0	117,8	120,6	123,6	126,7	129,2	131,6	133,4	135,3

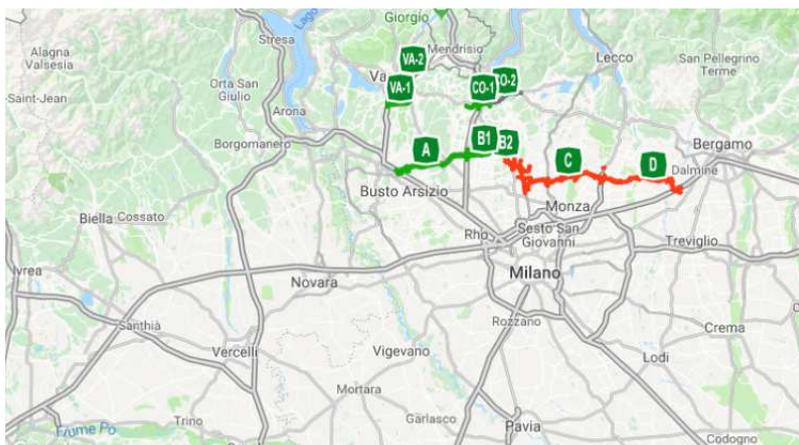


Complessivamente, da oggi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura di progetto, si stima una crescita dell'8,4% della domanda passeggeri e del 10,1% di quella merci rispetto all'attuale. Al 2033 la crescita della domanda di trasporto è stimata del 29,2% per la componente veicoli leggeri e del 35,3% componente veicoli pesanti.

Dal 2016 al 2033 i tassi medi annui sono rispettivamente del 1,52% e del 1,8%.

4.2 L'offerta di trasporto futura in assenza di progetto

Per quanto riguarda l'offerta di trasporto futura, nell'area di studio non sono previsti interventi atti a modificare sostanzialmente la mobilità del territorio. Esternamente all'area negli scenari di offerta senza progetto (Scenario di Riferimento) è stata inserita la realizzazione della Pedemontana Lombarda.



4.3 Gli indicatori di area

Le tabelle seguenti mostrano i dati di area degli scenari precedentemente descritti. Si evidenzia una leggera diminuzione delle velocità medie giornaliere di percorrenza della rete, dell'1,2% al 2023 e del 2,4% al 2033 rispetto alla situazione attuale. Le velocità medie di area, sia per la componente dei veicoli leggeri che dei veicoli pesanti evidenziano comunque una buona fluidità della circolazione, con velocità dell'ordine dei 70Km/h.

Scenario di Riferimento – Anno 2023 – Indicatori di Area– Traffico Giornaliero medio			
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità media (Km/h)
Leggeri	3.362.855	48.064	70,0
Pesanti	465.027	6.124	75,9
Totali	3.827.882	54.188	70,6

Scenario di Riferimento – Anno 2033 – Indicatori di Area– Traffico Giornaliero medio			
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità media (Km/h)
Leggeri	4.137.497,9	59.776	69,2
Pesanti	566.271,4	7.546	75,0
Totali	4.703.769,3	67.322	69,9

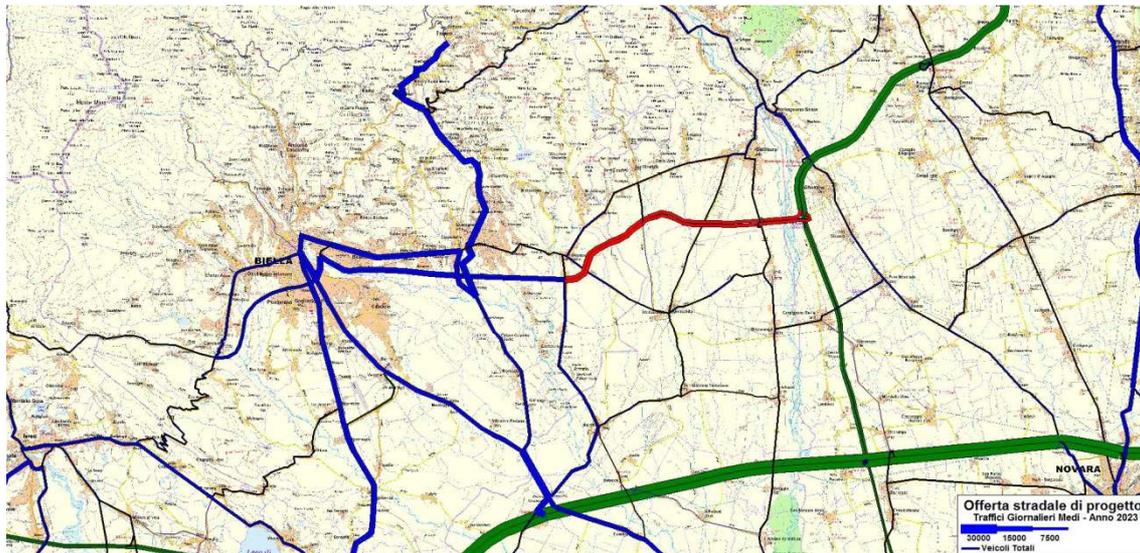
5 Gli scenari futuri di domanda ed offerta di trasporto in presenza del progetto – Scenari di progetto

Per quanto riguarda la futura offerta di trasporto stradale, questa consiste nella rete attuale con inserito l'asse di progetto, il collegamento a standard extraurbano principale "Tipo B" tra Masserano e Ghemme. La strada è quindi un asse a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia di m. 3,75 ciascuna, banchina laterale di 1,75 m e spartitraffico centrale invalicabile. Nel progetto è prevista la realizzazione di un'unica barriera di esazione, da localizzarsi prima della connessione con l'infrastruttura autostradale di fine intervento. Per quanto riguarda l'allacciamento con l'autostrada A26 a sud dell'attuale svincolo di Ghemme Romagnano Sesia, è stato geometrizzato lo svincolo a trombetta di progetto, al fine di valutare la capacità delle rampe di svincolo a servire i traffici attesi.

- Per quanto riguarda il tracciato stradale, esso ha origine nel territorio del Comune di Masserano, in corrispondenza della prg. 25+188 del sedime esistente della viabilità regionale S.R. Biellese (ex S.P.142), prevedendo la sostituzione dell'attuale intersezione a rotatoria con uno svincolo a livelli sfalsati. Successivamente il tracciato devia lato Nord e prosegue in direzione est, attraversando il territorio afferente al Comune di Roasio, all'interno del quale è prevista una nuova intersezione a livelli sfalsati. Completano lo svincolo n.4 rampe per l'ingresso e l'uscita e la realizzazione di n.2 rotatorie sul sedime della stessa provinciale tali da permettere la manovra per le diverse direzioni. Successivamente l'asse principale, sostanzialmente in rettilineo, supera i torrenti "Rovasenda" e "Torbola" a per poi raggiungere il territorio del Comune di Gattinara mediante una curva destrorsa di raggio 1.500 m. In tale tratto, superato il torrente Marchiazza, è stata introdotta la predisposizione di un'area di servizio (ambo i lati delle carreggiate). Il tracciato in progetto riprende così l'allineamento planimetrico in rettilineo dove era prevista l'intersezione, sempre a livelli sfalsati, a servizio del Comune di Gattinara: sfruttando il sedime esistente della S.P. 594 sono state inserite n.2 rotatorie per consentire la manovra nelle diverse direzioni. Alla prg. 38+800 circa è stata inserita l'unica barriera di esazione. Il terminale Est del progetto prevede la realizzazione di uno svincolo a trombetta con l'autostrada A26 nei pressi di "Ghemme". Nel complesso dell'intervento si riassumono le seguenti intersezioni principali:
- Svincolo di Masserano
- Svincolo di Roasio
- Svincolo di Gattinara
- Barriera di esazione
- Svincolo di Ghemme / interconnessione con autostrada A26.

Progetto Definitivo

Le figure seguenti evidenziano: il flussogramma dei veicoli totali al 2023 sulla rete di trasporto stradale dell'area in presenza del progetto; il dettaglio dei traffici stimati al 2023 sulle singole rampe del nuovo svincolo di Ghemme sulla A26.



I risultati evidenziano traffici complessivi in accesso/uscita al sistema autostradale dal nuovo casello posizionato sull'asse di progetto di poco superiori ai 22.000 veicoli medi giornalieri bidirezionali, con un'incidenza del 15,3% di veicoli pesanti.

Progetto Definitivo

I risultati allo svincolo non evidenziano particolari criticità nelle rampe, con un carico massimo atteso di circa 10.400 veicoli medi giornalieri (20,6% di veicoli pesanti) nella rampa di uscita dal sistema autostradale provenendo da Nord. Le tabelle seguenti mostrano i Traffici Giornalieri Medi Anni nelle diverse annualità simulate e suddivisi tra le tratte di progetto.

Tratta	Traffico Giornaliero Medio Annuo – Anno 2023			
	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
Svincolo Masserano (SR142) - Svincolo Roasio	19.843	3.347	23.190	26.538
Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara	18.258	3.336	21.594	24.929
Svincolo Gattinara - Svincolo Ghemme (A26)	18.994	3.453	22.447	25.899
Traffico Giornaliero Medio	18.982	3.355	22.336	25.691

Tratta	Traffico Giornaliero Medio Annuo – Anno 2033			
	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali	Veicoli Equivalenti
Sv Masserano (SR142) - Svincolo Roasio	23.428	4.066	27.494	31.559
Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara	21.544	4.051	25.595	29.647
Svincolo Gattinara - Svincolo Ghemme (A26)	22.475	4.194	26.669	30.863
Traffico Giornaliero Medio	22.411	4.075	26.486	30.561

5.1 Le verifiche di funzionalità

Dal punto di vista della fattibilità dell'infrastruttura, i carichi di traffico ipotizzati nel paragrafo precedente sono funzionali alla verifica del Livello di Servizio atteso nelle singole tratte del progetto.

Il Livello di servizio è l'elemento correntemente utilizzato per la verifica del corretto dimensionamento dell'infrastruttura rispetto ai traffici attesi, ovvero alla verifica della capacità dell'infrastruttura a servire i traffici con idonee condizioni di deflusso e sicurezza della circolazione. I livelli di servizio per le autostrade e le extraurbane principali sono funzione della densità veicolare, espressa in autovetture/Km/corsia, secondo la tabella seguente (HCM 2010). Per questo tipo di infrastrutture, il Livello di Servizio richiesto dalla normativa (DM 5/11/2001) è pari a B all'entrata in esercizio.

Livello di Servizio	Densità (autovetture/km/corsia)
A	≤ 6
B	6-12
C	12-17
D	17-22
E	> 22
F	La domanda eccede la capacità

Progetto Definitivo

Le tabelle seguenti evidenziano i risultati sulle singole tratte di progetto per ciascuna delle direzioni di marcia ed il Livello di Servizio atteso. Si nota come i traffici determinino un Livello di Servizio B o superiore anche al 2033, tale da garantire una ottima funzionalità dell'infrastruttura.

Traffici ora di punta	Direzione Masserano – Anno 2023					
	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Densità	LdS
Sv Masserano (SR142) - Svincolo Roasio	901	180	1.081	1.261	7,5	B
Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara	802	179	982	1.161	7,0	B
Svincolo Gattinara - Svincolo Ghemme (A26)	828	187	1.015	1.202	7,2	B

Traffici ora di punta	Direzione Ghemme – Anno 2023					
	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Densità	LdS
Sv Masserano (SR142) - Svincolo Roasio	828	111	940	1.051	6,1	B
Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara	789	111	900	1.011	5,9	A
Svincolo Gattinara - Svincolo Ghemme (A26)	827	114	941	1.054	6,2	B

Traffici ora di punta	Direzione Masserano – Anno 2033					
	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Densità	LdS
Sv Masserano (SR142) - Svincolo Roasio	973	219	1.192	1.410	8,5	B
Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara	926	218	1.143	1.361	8,2	B
Svincolo Gattinara - Svincolo Ghemme (A26)	977	227	1.204	1.431	8,6	B

Traffici ora di punta	Direzione Ghemme – Anno 2033					
	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti	Densità	LdS
Sv Masserano (SR142) - Svincolo Roasio	1.069	136	1.204	1.340	7,8	B
Svincolo Roasio - Svincolo Gattinara	952	135	1.087	1.223	7,1	B
Svincolo Gattinara - Svincolo Ghemme (A26)	981	139	1.120	1.258	7,4	B

Ulteriore elemento di valutazione è l'analisi di funzionalità delle rampe in ingresso/uscita dall'autostrada A26 del nuovo svincolo di Ghemme. Sono stete analizzate le due rampe con il maggior carico veicolare atteso:

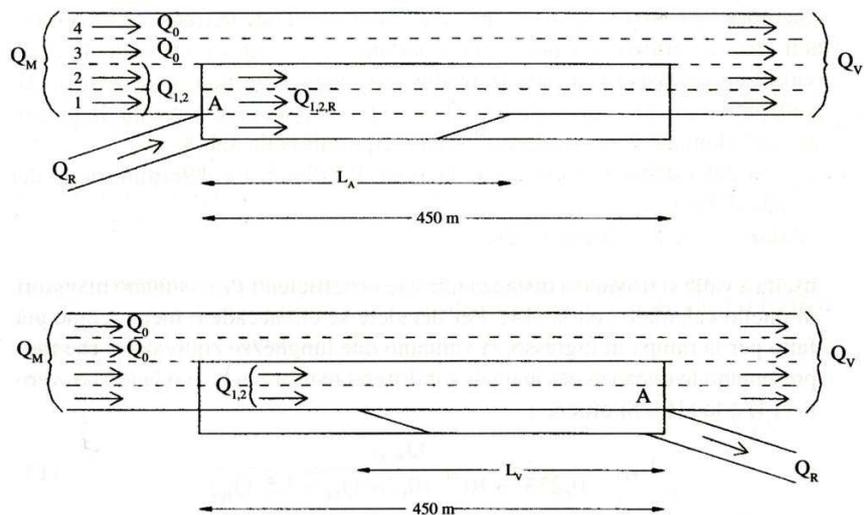
- La rampa di uscita della A26 proveniendo da Nord;

Progetto Definitivo

- La rampa in ingresso alla A26 in direzione Nord.

Per il calcolo del LdS è stata adottata la procedura proposta dall'HCM americano secondo la quale si restringe l'analisi alla zona in cui si manifesta la perturbazione del flusso derivante dalla presenza di una rampa (area di influenza), individuata da due corsie più esterne della strada e che si estende per 450 m a valle, come riportato nello schema di funzionamento della figura seguente.

Il LdS è individuato dalla densità veicolare media per corsia nell'area di influenza; la velocità media (nello spazio) viene calcolata come informazione supplementare.



I valori delle densità, espressi in autovetture equivalenti per km e per corsia, che individuano i Livelli di Servizio sono riportati nella tabella successiva.

Livello di Servizio	Densità (autovetture/km/corsia)
A	≤ 6
B	6-12
C	12-17
D	17-22
E	> 22
F	La domanda eccede la capacità

I risultati hanno restituito un Livello di Servizio B nelle rampe dello svincolo, sia al 2023 che al 2033, evidenziando anche in questo caso come siano correttamente dimensionate rispetto ad i traffici attesi.

Collegamento tra la A4 (Torino - Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e la A26 (Genova Voltri - Gravellona) il località Ghemme - Lotto 1

Progetto Definitivo

La tabella seguente sintetizza i risultati ottenuti, le successive le formule utilizzate per il calcolo.

Rampa	Anno	flussi ora di punta a monte rampa	flussi ora di punta sulla rampa	Velocità area influenza	Densità area di influenza	LdS
Immissione	2023	541	802	97,3	7,4	B
	2033	882	614	97,2	8,1	B
Uscita	2023	1.540	1.093	81,6	6,2	B
	2033	1.710	1.201	81,1	7,1	B

RAMPA IN IMMISSIONE

Anno	2023	
Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
VFL	110	Velocità a flusso libero asse
Vr	40	Velocità flusso libero rampa
Flusso asse	541	Volume orario flussi v. equivalenti punta a monte rampa
Flusso Rampa	802	Volume orario flussi v. equivalenti punta sulla rampa
Phf	1	Fattore ora punta
Pt	0,23	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,9	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
fhw	0,83	
Qm	652,0	Portata a monte della rampa
Qr	965,8	Portata della rampa
Q1,2	652,0	Flusso Rimanente in corsia di destra
N° corsie	2	Corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a due corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a tre corsie per direzione
Q1,2,r	1.617,81	Portata nell'area di influenza
Qv	1.617,81	Portata a valle della rampa
Qc max	4700	Capacità massima a valle rampa
Q1,2,r, max	4600	Capacità massima area di influenza
LA	280	Lunghezza (m) corsia accelerazione
Ms	0,296	

TGM	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	6.592	1.305	7.897	9.202
Flusso a monte	3.912	1.150	5.062	6.212

ORA DI PUNTA	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	574	114	688	802
Flusso a monte	341	100	441	541

Definizione	Valore	
VA	97,3	Velocità area influenza
D	7,4	Densità area di influenza

LdS **B**

Anno	2033	
Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
VFL	110	Velocità a flusso libero asse
Vr	40	Velocità flusso libero rampa
Flusso asse	882	Volume orario flussi v. equivalenti punta a monte rampa
Flusso Rampa	614	Volume orario flussi v. equivalenti punta sulla rampa
Phf	1	Fattore ora punta
Pt	0,19	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,9	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
fhw	0,85	
Qm	1036,1	Portata a monte della rampa
Qr	722,1	Portata della rampa
Q1,2	1036,1	Flusso Rimanente in corsia di destra
N° corsie	2	Corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a due corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a tre corsie per direzione
Q1,2,r	1.758,25	Portata nell'area di influenza
Qv	1.758,25	Portata a valle della rampa
Qc max	4700	Capacità massima a valle rampa
Q1,2,r, max	4600	Capacità massima area di influenza
LA	280	Lunghezza (m) corsia accelerazione
Ms	0,299	

TGM	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	7.506	1.305	8.811	10.116
Flusso a monte	4.750	1.150	5.900	7.050

ORA DI PUNTA	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	654	114	768	882
Flusso a monte	414	100	514	614

Definizione	Valore	
VA	97,2	Velocità area influenza
D	8,1	Densità area di influenza

LdS **A**

Collegamento tra la A4 (Torino - Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e la A26 (Genova Voltri - Gravellona) il località Ghemme - Lotto 1

Progetto Definitivo

RAMPA IN USCITA

Anno	2023	
Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
VFL	110	Velocità a flusso libero asse
Vr	40	Velocità flusso libero rampa
Q1,2	1.540	Volume orario flussi v. equivalenti punta a monte rampa
Qr	1.093	Volume orario flussi v. equivalenti punta sulla rampa
Phf	1	Fattore ora punta
Pt	0,19	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,9	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
fhv	0,85	
N° corsie	2	Corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a due corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a tre corsie per direzione
Q,rampa	1900	Capacità massima rampa
Qc max	4700	Capacità massima asse
Q1,2,r, max	4400	Capacità massima area di influenza
LD	250	Lunghezza (m) corsia decelerazione
Ds	0,6613	

TGM	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	8.250	2.145	10.395	12.540
Flusso a monte	11.933	2.867	14.800	17.667

ORA DI PUNTA	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	719	187	906	1.093
Flusso a monte	1.040	250	1.290	1.540

Definizione	Valore	
VA	81,6	Velocità area influenza
D	6,2	Densità area di influenza

LdS B

Anno	2033	
Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
VFL	110	Velocità a flusso libero asse
Vr	40	Velocità flusso libero rampa
Q1,2	1.710	Volume orario flussi v. equivalenti punta a monte rampa
Qr	1.201	Volume orario flussi v. equivalenti punta sulla rampa
Phf	1	Fattore ora punta
Pt	0,18	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,9	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
fhv	0,86	
N° corsie	2	Corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a due corsie per direzione
Pf,m	1	Coefficiente moltiplicativo strade a tre corsie per direzione
Q,rampa	1900	Capacità massima rampa
Qc max	4700	Capacità massima asse
Q1,2,r, max	4400	Capacità massima area di influenza
LD	250	Lunghezza (m) corsia decelerazione
Ds	0,6711	

TGM	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	9.491	2.145	11.636	13.781
Flusso a monte	13.891	2.867	16.758	19.625

ORA DI PUNTA	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Rampa	827	187	1.014	1.201
Flusso a monte	1.210	250	1.460	1.710

Definizione	Valore	
VA	81,1	Velocità area influenza
D	7,1	Densità area di influenza

LdS B

5.2 I risultati di area

Uno degli elementi di valutazione dell'impatto sul territorio dell'infrastruttura di progetto è l'analisi ed il confronto rispetto agli scenari senza progetto dei principali indicatori di rete:

- Veicoli*Km - danno indicazione di come nell'area di influenza del progetto la mobilità si modifichi, ovvero come varia la scelta dei percorsi per compiere gli spostamenti tra le ipotesi di offerta infrastrutturale senza e con progetto;
- Veicoli*ora - danno indicazione di come nell'area di influenza del progetto la mobilità si velocizzi, ovvero come varia il tempo complessivo necessario a compiere gli spostamenti tra le ipotesi di offerta infrastrutturale senza e con progetto.

Progetto Definitivo

Le tabella seguente mostra gli indicatori di area nello scenario di progetto al 2023.

Scenario di Progetto – Anno 2023 – Indicatori di Area– Traffico Giornaliero medio			
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità media (Km/h)
Leggeri	3.390.965	47.219	71,8
Pesanti	462.907	5.880	78,7
Totali	3.853.871	53.100	72,6

Al 2023 il confronto dello scenario di progetto rispetto a quello di riferimento evidenzia:

- Un incremento delle percorrenze dello 0,7%, dovuto interamente alla componente di domanda dei veicoli leggeri (+0,85%) mentre i veicoli pesanti evidenziano una riduzione della lunghezza degli spostamenti complessivi (-0,45%);
- Una riduzione del tempo di viaggio complessivo del 2,0%, più significativa per la componente di domanda dei veicoli pesanti (-4,0%) mentre i veicoli leggeri la riduzione del tempo di viaggio complessivo è pari al -1,75%;
- Un incremento della velocità media di area del 2,7%, rispettivamente del 2,6% per i veicoli leggeri e del 3,7% per i veicoli pesanti.

Le tabella seguente mostra gli indicatori di area nello scenario di progetto al 2033.

Scenario di Progetto – Anno 2033 – Indicatori di Area– Traffico Giornaliero medio			
	Veicoli*Km	Veicoli*h	Velocità media (Km/h)
Leggeri	4.174.542	58.227	71,7
Pesanti	563.408	7.183	78,4
Totali	4.737.950	65.410	72,4

Al 2033 il confronto dello scenario di progetto rispetto a quello di riferimento evidenzia:

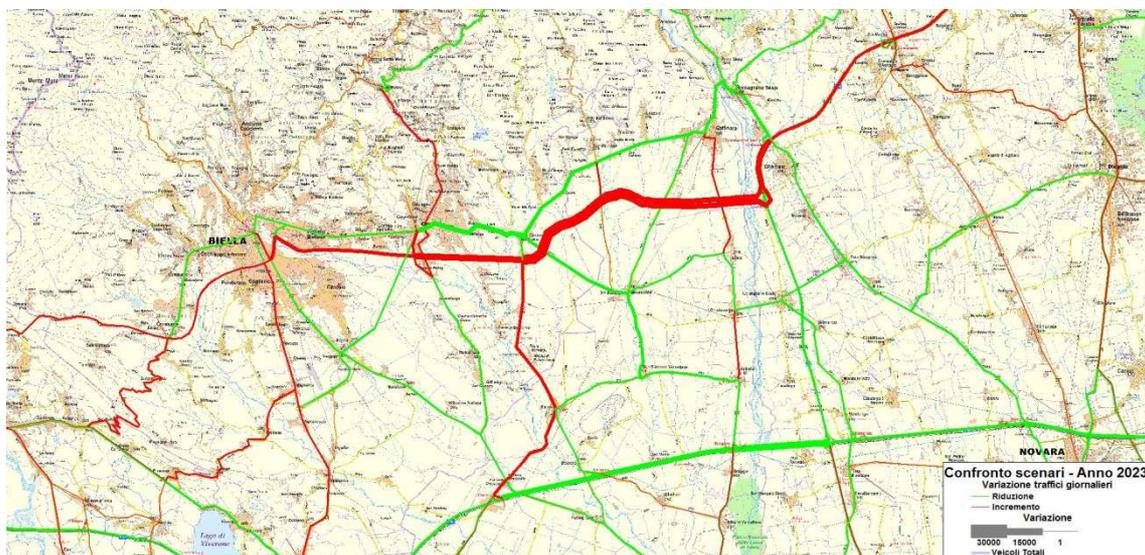
- Un incremento delle percorrenze dello 0,75%, dovuto interamente alla componente di domanda dei veicoli leggeri (+0,9%) mentre i veicoli pesanti evidenziano una riduzione della lunghezza degli spostamenti complessivi (-0,5%);
- Una riduzione del tempo di viaggio complessivo del 3,0%, più significativa per la componente di domanda dei veicoli pesanti (-5,0%) mentre i veicoli leggeri la riduzione del tempo di viaggio complessivo è pari al -2,5%;

Progetto Definitivo

Un incremento della velocità media di area del 3,7%, rispettivamente del 3,6% per i veicoli leggeri e del 4,5% per i veicoli pesanti.

Particolarmente significativa è la riduzione della velocità media di area tra i due scenari: in dieci anni la riduzione è solo del -0,2%, evidenziando una buona capacità del sistema complessivo di rete a servire i traffici nel medio periodo.

La figura seguente mostra la variazione dei flussi di traffico, quindi dei percorsi complessivi di area, tra lo scenario di progetto e quello senza al 2023.



L'immagine evidenzia principalmente:

- la riduzione dei traffici lungo la SP142 tra Biella, Gattinara e Romagnano Sesia, percorso attualmente utilizzato per raggiungere il casello di Gemme della A26 e sostituito dal tracciato di progetto;
- l'incremento dei traffici lungo la A26 dal nuovo svincolo di Ghemme verso Nord est;
- la lieve riduzione dei traffici lungo la A26 nella tratta dal nuovo svincolo fino all'interconnessione A26/A4;
- la riduzione dei traffici lungo la A4, in special modo tra lo svincolo Carisio e l'interconnessione A4/A26.

Progetto Definitivo

5.3 L'impatto del progetto sulla A26 nella tratta allacciamento A26/A4 – svincolo Borgomanero

Le tabelle seguenti mostrano i traffici stimati al 2023 ed al 2033 nelle tratte della A26 interessate dal progetto e dalla presenza del nuovo svincolo, nello scenario infrastrutturale di riferimento ed in quello di progetto.

		Scenario di Riferimento - Anno 2023		
		Traffico Giornaliero Medio		
	Tratta	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Tratte A26	interconn A4 - Nuovo svincolo Pedemontana	13.709	3.153	16.862
	Nuovo svincolo Pedemontana - Svincolo Ghemme	13.709	3.153	16.862
	Svincolo Ghemme - Svincolo Borgomanero	16.632	4.354	20.986
	Svincolo Borgomanero - interconnessione A8dir	17.241	4.373	21.614
Caselli A26	Casello Ghemme Pedemontana	-	-	-
	Casello Ghemme - Romagnano Sesia	7.388	1.299	8.687
	Casello Borgomanero	3.563	21	3.584

		Scenario di Riferimento - Anno 2033		
		Traffico Giornaliero Medio		
	Tratta	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Tratte A26	interconn A4 - Nuovo svincolo Pedemontana	16.428	3.838	20.266
	Nuovo svincolo Pedemontana - Svincolo Ghemme	16.428	3.838	20.266
	Svincolo Ghemme - Svincolo Borgomanero	19.697	5.299	24.996
	Svincolo Borgomanero - interconnessione A8dir	20.400	5.322	25.721
Caselli A26	Casello Ghemme Pedemontana	-	-	-
	Casello Ghemme - Romagnano Sesia	8.542	1.581	10.122
	Casello Borgomanero	4.198	26	4.224

		Scenario di Progetto - Anno 2023		
		Traffico Giornaliero Medio		
	Tratta	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Tratte A26	interconn A4 - Nuovo svincolo Pedemontana	11.517	1.871	13.388
	Nuovo svincolo Pedemontana - Svincolo Ghemme	22.388	5.309	27.697
	Svincolo Ghemme - Svincolo Borgomanero	22.254	5.272	27.526
	Svincolo Borgomanero - interconnessione A8dir	22.773	5.162	27.935
Caselli A26	Casello Ghemme Pedemontana	18.994	3.453	22.447
	Casello Ghemme - Romagnano Sesia	4.025	54	4.079
	Casello Borgomanero	3.647	150	3.796

		Scenario di Progetto - Anno 2033		
		Traffico Giornaliero Medio		
	Tratta	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Tratte A26	interconn A4 - Nuovo svincolo Pedemontana	14.326	2.286	16.612
	Nuovo svincolo Pedemontana - Svincolo Ghemme	26.091	6.462	32.553
	Svincolo Ghemme - Svincolo Borgomanero	25.841	6.416	32.257
	Svincolo Borgomanero - interconnessione A8dir	26.426	6.283	32.709
Caselli A26	Casello Ghemme Pedemontana	22.475	4.194	26.669
	Casello Ghemme - Romagnano Sesia	4.687	66	4.753
	Casello Borgomanero	4.309	182	4.491

Progetto Definitivo

I risultati evidenziano:

- un Traffico Medio Giornaliero bidirezionale sull'asse autostradale della A26 di circa 18.100 veicoli leggeri e circa 3.900 veicoli pesanti giornalieri, con un incremento rispetto allo scenario senza progetto al 2023 rispettivamente dell'18,2% e del 3,6% circa;
- un Traffico Medio Giornaliero bidirezionale sull'asse autostradale della A26 di circa 21.400 veicoli leggeri e circa 4.750 veicoli pesanti giornalieri, con un incremento rispetto allo scenario senza progetto al 2033 rispettivamente dell'17,5% e del 3,7% circa;
- si evidenzia una diminuzione dei veicoli nella tratta sud della A26 tra l'allacciamento alla A26/A4 e lo svincolo di progetto.

Complessivamente le simulazioni evidenziano la capacità dell'asse di progetto ad acquisire traffici dal resto della rete stradale non autostradale, soprattutto per la componente di veicoli leggeri, facilitandone l'immissione sul sistema autostradale tramite la A26 nella tratta interessata.

La figura seguente visualizza i percorsi effettuati dalla sola quota di domanda passeggeri e merci che, utilizzando l'asse di progetto, attraversano la nuova barriera di Ghemme per immettersi nel sistema autostradale tramite il nuovo svincolo di progetto sulla A26.

La figura evidenzia come siano principalmente spostamenti di collegamento dell'area di Biella e Torino da/verso l'area del Milanese o di Varese, più una quota di lunga percorrenza che prosegue lungo la A4 in direzione Venezia o lungo la A1 in direzione Centro Sud.

