

**ESTRATTO DELLA RELAZIONE ALLEGATA AL PROGETTO
DEFINITIVO**

5. CARICHI E LIVELLI DI SERVIZIO DEGLI SCENARI ANALIZZATI

5.1 Il tracciato simulato e la viabilità complementare

Il tracciato del raccordo autostradale connette importanti infrastrutture autostradali dell'area sud di Brescia. Il raccordo può essere visto come la prosecuzione sud, oltre il casello di Ospitaletto sulla A4, del raccordo della Val Trompia. In località Travagliato la Direttissima Brescia-Milano si innesta nel raccordo in progetto e questi prosegue verso sud-est sul tracciato dell'attuale SP19 di Brescia sino ad incrociare la A21 nei pressi di Poncarale. Il raccordo sarà connesso alla A21 con un nuovo casello, denominato appunto di Poncarale e proseguirà ancora verso est sino ad incrociare la SS236. Lo svincolo con la statale SS236 oltre ad essere di connessione alla viabilità principale locale consentirà una migliore accessibilità all'aeroporto di Montichiari. Il tracciato dalla SS236 prosegue verso nord per riconnettersi alla A4 nel casello di Brescia Est.

Il modello di simulazione utilizzato comprende nella sua scala più ampia tutto il territorio lombardo ad est di Milano e nelle previsioni dell'offerta di infrastrutture stradali futura si ipotizza che al 2009 entrino a regime: la Cremona-Mantova, il TIBRE, il raccordo autostradale tra la A21 e la Paullese. Nello scenario simulato del 2020 perciò il modello tiene conto dell'entrata in esercizio di tutte le opere suddette.

5.2 Ipotesi

di tariffazione della nuova infrastruttura

A parità di tracciato scelto, come descritto e mostrato nel precedente paragrafo e nella precedente figura 5.1, si sono simulate alcune alternative tariffarie:

- scenario 1 – raccordo autostradale gratuito;
- scenario 2 - raccordo autostradale con pedaggio kilometrico sull'intero sviluppo (sistema chiuso);
- scenario 3 - raccordo autostradale a pedaggio fisso sui caselli di connessione alle autostrade esistenti (sistema aperto). Il pedaggio, frutto di una ottimizzazione tariffaria effettuata all'anno 2007, è pari a circa ¼ di Euro per i veicoli leggeri e circa ½ Euro per i veicoli pesanti. I caselli sui quali si applica il pedaggio virtuale sono 4:
Ospitaletto – connessione con la A4 - casello esistente,
Castrezzato – connessione con la Direttissima Brescia-Milano - casello previsto nel progetto BREBEMI,
Poncarale – connessione con la A21 – casello nuovo
Brescia est – connessione con al A4 – casello esistente.

Per il confronto con la soluzione finale adottata, inoltre, si è simulata negli anni futuri anche la soluzione di Riferimento, o di non intervento, Lo Scenario di Riferimento è costituito da tutta la rete futura prevista a meno del raccordo autostradale in progetto. La rete è comprensiva dei principali interventi infrastrutturali: Direttissima Brescia Milano, raccordo autostradale della Val Trompia, terza corsia sulla tangenziale sud urbana di Brescia, terza corsia sulla A21, ecc..

L'alternativa che è stata scelta ha ottenuto i migliori risultati sia in termini di utilizzo della rete che in termini di ottimizzazione degli introiti del gestore. Questa alternativa nel successivo paragrafo 5.4 sarà messa a confronto con lo Scenario di Riferimento.

I principali risultati ottenuti dalle simulazioni ci portano ad affermare che:

Scenario 1 - raccordo autostradale gratuito, , date le sue caratteristiche autostradali (in termini di velocità e di capacità) rappresenta una valida alternativa agli attraversamenti nella direzione est-ovest (e viceversa) dell'area bresciana. La migliore accessibilità fornita dalla nuova infrastruttura si ripercuote anche in un migliore utilizzo del nuovo collegamento autostradale Milano-Brescia a scapito della A4 storica. Rispetto ai collegamenti in direzione nord-sud, l'aumento dell'accessibilità (in termini di velocità) e l'alta competitività della nuova infrastruttura (gratuità) porta anche gli attuali utilizzatori della A21 (soprattutto nel tratto Poncarale-Brescia) ad utilizzare il nuovo raccordo autostradale piuttosto che la A21 nell'accesso alle diverse zone della città di Brescia e negli spostamenti da sud sia verso est che verso ovest.

Scenario 2 - raccordo autostradale con pedaggio kilometrico, dal punto di vista del gestore rappresenta la soluzione più remunerativa. Infatti il traffico lungo la direttrice nord-sud e nord-est tende a mantenersi sulla A21 ed A4 (minore percorso e minore costo per l'utente) e al mantenimento degli introiti stimati sulla A21 si sommano quelli raccolti lungo la nuova tangenziale, che pur essendo a pagamento rimane una alternativa alla A4 per gli spostamenti est-ovest provenienti dalla Milano-Brescia che confluiscono nell'ultimo tratto della A21 (Poncarale-Brescia). Dal punto di vista trasportistico, nella soluzione a pagamento, la rete nel suo complesso non risulta sfruttata in modo ottimale: il tratto di raccordo tra Poncarale e Brescia Est (almeno sino alla SS236) risulta poco utilizzato date le maggiori percorrenze ed i maggiori costi. Si ritiene che lo sviluppo in questa area di nuovi insediamenti legati ad un possibile polo logistico, alla realizzazione del nuovo stadio di Brescia, la vicinanza dell'aeroporto di Montichiari possa in seguito aumentare l'utilizzo della nuova infrastruttura, nel breve-medio invece sovradimensionata. Si può comunque prevedere che lo sviluppo in questa area di nuovi insediamenti legati ad un possibile polo logistico, alla realizzazione del nuovo stadio di Brescia e la vicinanza con l'aeroporto di Montichiari possa generare in futuro una maggiore quota di traffico non direttamente stimabile con lo strumento modellistico attualmente utilizzato¹.

Scenario 3 - raccordo autostradale con sistema di pagamento aperto. (ai caselli di svincolo con le autostrade esistenti) risulta un buon compromesso tra le due soluzioni precedentemente presentate. La soluzione proposta è stata testata sia per quanto riguarda le modalità di pedaggiamento (soluzioni trasportistiche e sistema di esazione) che per quanto riguarda l'ottimizzazione della tariffa. I principali risultati ottenuti consentono di stimare i seguenti livelli di traffico al 2007 (anno di apertura all'esercizio della nuova infrastruttura) e al 2020.

Nel paragrafo di seguito si riportano i principali risultati ottenuti dalle simulazioni dei tre scenari tariffari descritti.

5.3 I risultati delle simulazioni

Le seguenti tabelle 5.1 e 5.2 riportano, rispettivamente per l'anno di apertura del raccordo 2007 e per l'anno di previsione del 2020, i volumi di traffico stimati nei diversi scenari ipotizzati sulla nuova infrastruttura. I volumi di traffico sono riferiti all'ora di punta ed i veicoli equivalenti sono ottenuti dalla somma tra i veicoli leggeri ed il doppio dei veicoli pesanti.

Le tabelle 5.3 e 5.4, invece, riportano, rispettivamente per l'anno di apertura del raccordo 2007 e per l'anno di previsione del 2020, i volumi di traffico stimati nei diversi scenari ipotizzati sulla nuova infrastruttura riferiti al giorno (TGM).

¹ Il modello Meplan è stato utilizzato solo nel suo modulo di assegnazione del traffico e non nella versione integrata trasporti e territorio comprendente il modulo di generazione della domanda.

Tab. 5. 1 Volumi di traffico sul raccordo autostradale di progetto – Comparazione tra i diversi scenari - Anno 2007 (veicoli/ora)

tratta	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3 - Progetto			Scenario Riferimento		
	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti
Ospitaletto - Circonv. Ospitaletto	2.020	130	2.270	620	60	750	1.460	100	1.660	1.400	130	1.650
Circonv. Ospitaletto - Pedrocca	2.620	480	3.580	880	330	1.540	2.500	460	3.430	1.220	250	1.720
Pedrocca - Travagliato	4.470	730	5.930	1.500	490	2.480	3.890	630	5.160	1.150	310	1.780
Travagliato-Navate	4.500	680	5.860	1.390	430	2.260	4.100	620	5.340	850	190	1.230
Navate-Castelmella	4.850	800	6.440	1.600	460	2.510	4.500	760	6.020	1.090	230	1.540
Castelmella-Fenili Belasi	4.660	780	6.210	1.410	420	2.250	4.310	740	5.780	1.090	230	1.540
Fenili Belasi -Poncarale A21	4.740	870	6.480	1.720	460	2.640	4.310	780	5.890			
A21-SS236	3.920	660	5.230	300	80	460	2.920	650	4.220			
SS236-A4	3.300	620	4.540	820	180	1.180	2.360	630	3.620			

Tab. 5.2 Volumi di traffico sul raccordo autostradale di progetto – Comparazione tra i diversi scenari - Anno 2020 (veicoli/ora)

Tratta	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3 - Progetto			Scenario Riferimento		
	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti
Ospitaletto - Circonv. Ospitaletto	2.850	240	3.330	1.260	160	1.570	2.090	160	2.410	1.970	270	2.500
Circonv. Ospitaletto - Pedrocca	3.230	620	4.460	1.420	500	2.420	3.130	580	4.300	1.560	380	2.310
Pedrocca - Travagliato	5.300	930	7.160	2.300	700	3.720	4.800	800	6.400	1.240	400	2.050
Travagliato-Navate	5.270	860	6.980	2.250	660	3.560	5.020	780	6.580	1.060	230	1.520
Navate-Castelmella	5.540	950	7.450	2.490	750	4.000	5.390	920	7.230	1.280	260	1.820
Castelmella-Fenili Belasi	5.340	930	7.200	2.270	730	3.720	5.180	900	6.980	1.280	260	1.820
Fenili Belasi -Poncarale A21	5.420	1.020	7.440	2.690	850	4.380	5.150	920	6.990			
A21-SS236	3.490	800	5.090	340	110	570	3.180	750	4.680			
SS236-A4	2.890	790	4.460	780	220	1.240	2.620	740	4.110			

Tab. 5.3 Volumi di traffico sul raccordo autostradale di progetto – Comparazione tra i diversi scenari - Anno 2007 (veicoli/giorno)

tratta	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3 - Progetto			Scenario Riferimento		
	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti
Ospitaletto - Circonv. Ospitaletto	25.200	1.600	28.400	7.800	800	9.400	18.200	1.300	20.800	17.500	1.600	20.600
Circonv. Ospitaletto - Pedrocca	32.800	6.000	44.800	11.000	4.100	19.300	31.300	5.800	42.900	15.300	3.100	21.500
Pedrocca - Travagliato	55.900	9.100	74.100	18.700	6.100	31.000	48.600	7.900	64.500	14.400	3.900	22.200
Travagliato-Navate	56.300	8.500	73.300	17.400	5.400	28.200	51.200	7.800	66.800	10.600	2.400	15.400
Navate-Castelmella	60.600	10.000	80.500	20.000	5.700	31.400	56.300	9.500	75.200	13.600	2.900	19.300
Castelmella-Fenili Belasi	58.200	9.700	77.600	17.600	5.200	28.100	53.900	9.200	72.200	13.600	2.900	19.300
Fenili Belasi -Poncarale A21	59.300	10.900	81.000	21.500	5.700	33.000	53.900	9.800	73.600			
A21-SS236	49.000	8.200	65.400	3.700	1.000	5.700	36.500	8.100	52.800			
SS236-A4	41.300	7.800	56.800	10.300	2.200	14.700	29.500	7.900	45.300			

Tab. 5. 4 Volumi di traffico sul raccordo autostradale di progetto – Comparazione tra i diversi scenari - Anno 2020 (veicoli/giorno)

Tratta	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3 - Progetto			Scenario Riferimento		
	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti	Leggeri	Pesanti	Equiva- lenti
Ospitaletto - Circonv. Ospitaletto	35.600	3.000	41.600	15.700	2.000	19.600	26.100	2.000	30.100	24.600	3.400	31.300
Circonv. Ospitaletto - Pedrocca	40.400	7.700	55.700	17.800	6.200	30.300	39.100	7.300	53.700	19.500	4.700	28.900
Pedrocca - Travagliato	66.300	11.600	89.500	28.800	8.800	46.500	60.000	10.000	80.000	15.500	5.000	25.600
Travagliato-Navate	65.900	10.700	87.200	28.100	8.200	44.500	62.800	9.800	82.300	13.200	2.900	19.000
Navate-Castelmella	69.200	11.900	93.100	31.100	9.400	50.000	67.400	11.500	90.400	16.000	3.300	22.700
Castelmella-Fenili Belasi	66.700	11.600	90.000	28.400	9.100	46.500	64.800	11.200	87.200	16.000	3.300	22.700
Fenili Belasi -Poncarale A21	67.700	12.700	93.000	33.600	10.600	54.800	64.400	11.500	87.400			
A21-SS236	43.600	10.000	63.600	4.300	1.400	7.100	39.800	9.400	58.500			
SS236-A4	36.100	9.900	55.800	9.800	2.800	15.500	32.700	9.300	51.400			

Le figure 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 (omesse) si riferiscono all'anno di simulazione 2007 e riportano rispettivamente i flussi di traffico (in termini di veicoli equivalenti) degli scenari testati che sono nell'ordine: raccordo gratuito, raccordo con sistema chiuso a pedaggio kilometrico, raccordo con sistema di esazione aperto con pedaggio ai 4 caselli precedentemente descritti e lo scenario di riferimento.

Allo stesso modo le figure 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 (omesse) riportano i flussi di traffico (in termini di veicoli equivalenti) degli scenari testati ma si riferiscono all'anno di simulazione 2020.

5.4 Lo scenario di progetto

Come anticipato nei paragrafi precedenti lo scenario 3 - raccordo autostradale con sistema di pagamento aperto - ai caselli di svincolo con le autostrade esistenti - risulta un buon compromesso tra la soluzione gratuita e la soluzione a pedaggio kilometrico. Lo scenario 3 rappresenta, quindi, lo scenario di progetto adottato.

Nelle figure seguenti (5.10 e 5.11 – omesse) si riportano per i due anni di riferimento delle simulazioni – 2007 e 2020 – i confronti tra i volumi di traffico stimati nello scenario di progetto e quelli della soluzione di riferimento. Il confronto è mostrato utilizzando i flussogrammi delle differenze, arco per arco, tra il volume di traffico di progetto ed il volume di riferimento. Laddove i carichi sulla rete sono aumentati, i flussi vengono segnalati con il colore rosso, dove invece il traffico è diminuito i flussi sono in verde. Per chiarezza del disegno i flussi nuovi sull'infrastruttura di progetto (flussi in blu) sono stati riprodotti in scala diversa.

I flussogrammi mostrati (omessi) di seguito evidenziano le variazioni dei flussi tra lo scenario di progetto e lo scenario di Riferimento ai 3 caselli presidiati di Ospitaletto, di Poncarale (essendo un nuovo casello si presentano solo i risultati nella simulazione di progetto) e di Brescia Est.

5.5 I livelli di servizio della rete nello scenario di progetto

Le figure 5.15 e 5.16 (omesse) mostrano il grado di congestione delle reti future simulate all'anno 2007 di apertura delle nuove infrastrutture, mettendo in evidenza il confronto tra lo scenario di progetto e lo scenario di riferimento o di non intervento. Le successive figure 5.17 e 5.18 mostrano il confronto all'anno 2020.

Il grado di congestione è rappresentato dal rapporto tra il flusso di veicoli equivalenti circolanti sulla rete nell'ora di punta e la capacità teorica media degli archi del grafo espressa in termini di veicoli equivalenti/ora di punta.