



Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

NUOVA S.S.291  
COLLEGAMENTO SASSARI - ALGHERO - AEROPORTO

Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero  
e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Dott. Ing. Vincenzo Marzi  
Ordine Ing. di Bari n. 3594

Dott. Ing. ALESSANDRO MICHELI  
Ordine Ing. di Roma n. 19654

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Serena MAJETTA  
Ordine Geol. Lazio n. 928

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Dott. Arch. GIOVANNI MAGARO'  
Ordine Arch. di Roma n. 16183

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. SALVATORE FRASCA

PROTOCOLLO

DATA

INTEGRAZIONI NOTA MATTM/CTVA N.1783 DEL 11.05.2018

INQUADRAMENTO GENERALE

Relazione Trasportistica

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE		
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.					
LOPLSC	D	1601		T99EG01GENRE02			
D						A	
C							
B							
A	Nuova emissione a seguito nota MATTM/CTVA n.1783/2018			Sett. 2018	Ing. E. Luziatelli	Ing. P.G. D'Armini	Ing. V. Marzi
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

1	Premessa .....	2
2	Risultati delle Simulazioni.....	3
3	I risultati sugli assi di progetto nelle due configurazioni progettuali .....	4
4	Analisi di Stagionalita' .....	8
5	Analisi dei Livelli di Servizio .....	12
6	Conclusioni.....	18

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta una integrazione dello studio di traffico del progetto di realizzazione del collegamento tra le città di Alghero e di Sassari redatti nel settembre 2017, per effetto della nuova ipotesi progettuale da adottare, conseguente alle richieste di integrazione formulate dalla CTVA del MATTM formulate con nota prot. U.0001783 in data 11.05.2018.

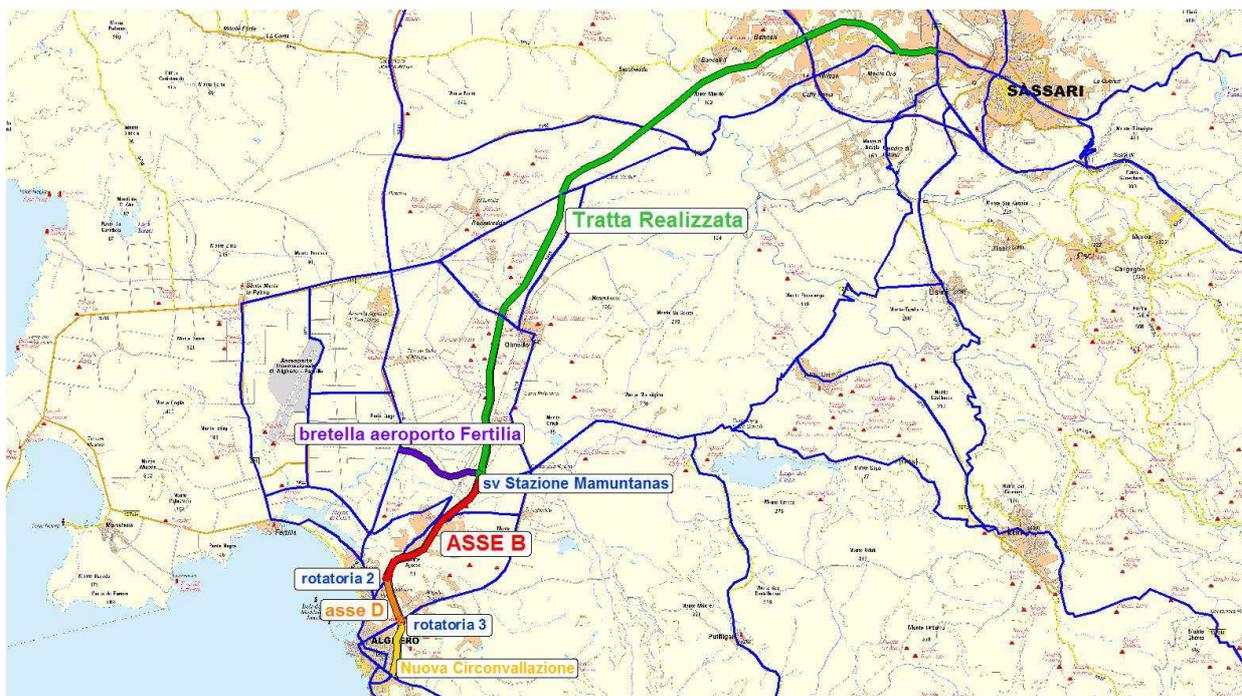
La nuova configurazione prevede l'eliminazione del tratto di circonvallazione verso Fertilia e della Rampa Direzionale Alghero che permetteva lo scambio diretto dei flussi tra la S.S.291var e la nuova circonvallazione.

La nuova infrastruttura si innesta presso Sassari sulla S.S.131 ed è già realizzata fino alla località Mamuntanas, in corrispondenza dello svincolo con la S.S.291var/a.

A partire dallo svincolo Stazione Mamuntanas è prevista la realizzazione di:

- bretella di collegamento con l'aeroporto di Fertilia;
- asse B: completamento della S.S.291var;
- asse D: nuova circonvallazione di Alghero, dalla S.S.291var alla S.S.127bis.

La figura seguente mostra il nuovo assetto progettuale studiato, mantenendo come nomenclatura delle tratte stradali che lo compongono quelle del progetto analizzato nello studio trasportistico del settembre 2017, cui si rimanda per tutte le analisi territoriali e socioeconomiche, oltre che per la descrizione delle scelte modellistiche adottate che rimangono invariate nel presente studio.



In particolare, nell'ambito della nuova soluzione progettuale, è stato richiesto di verificare l'asse B, sia da un punto di vista dei traffici attesi che dei livelli di funzionalità, adottando sia una sezione tipo B - strada extraurbana principale a 2+2 corsie di marcia che una sezione tipo C1 - strada extraurbana secondaria a 1+1 corsia di marcia (D.M. del 5.11.2001).

Nel presente studio è riportata una comparazione tra i traffici catturati nella configurazione progettuale precedente e quelli attesi sugli assi di progetto nella nuova configurazione per le due differenti tipologie di sezioni adottate.

In ogni caso, il completamento della soluzione progettuale proposta rappresenterà una direttrice d'accesso rapida all'abitato di Alghero garantendo un innalzamento delle condizioni di sicurezza della viabilità esistente.

## **2 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI**

La valutazione dell'impatto dell'intervento sul sistema di trasporto dell'area di studio è stato effettuato accoppiando gli scenari di domanda di trasporto (gli stessi del precedente studio) con il nuovo scenario di offerta di trasporto.

Gli scenari temporali assunti per le valutazioni sono:

- il 2023, anno in cui si ipotizza l'entrata in esercizio dell'intervento;
- il 2033, orizzonte temporale per la valutazione dell'intervento nel medio periodo.

Il modello stradale consiste in quello già ampiamente descritto nello studio di traffico del 2017 con l'aggiunta delle tratte che compongono il nuovo progetto e che andranno a completare la parte già realizzata della S.S.291var da Sassari alla località Mamuntanas.

In particolare:

- asse B: completamento della S.S.291var dallo svincolo Stazione Mamuntanas alla nuova circonvallazione di Alghero; dal punto di vista modellistico la soluzione è studiata adottando due sezioni tipo differenti: la prima con sezione tipo B - strada extraurbana principale a 2+2 corsie di marcia, la seconda con sezione tipo C1- strada extraurbana secondaria a 1+1 corsia di marcia;
- asse D: nuova circonvallazione di Alghero, con sezione tipo D, dalla S.S.291var alla S.S.127bis;
- bretella di collegamento con aeroporto di Fertilia, dallo svincolo Stazione Mamuntanas alla S.P.42.

Per una più dettagliata descrizione dell'intervento si rimanda al quadro di riferimento progettuale.

Le analisi effettuate, che modellisticamente adottano gli stessi input dello studio precedente, sono finalizzate a stimare i traffici catturati dalle tratte di progetto e sull'ultimo tratto della S.S.291var già realizzata per permettere una comparazione con i risultati sulle medesime tratte della precedente configurazione.

E' stata poi focalizzata l'attenzione sulla sola direttrice di progetto: asse B, per la quale, partendo dai flussi stimati (differenziati in leggeri e pesanti) all'entrata in esercizio 2023 e nel medio termine 2033, sono state messe a confronto le due soluzioni progettuali: sezione tipo B e sezione tipo C1, tramite l'analisi dei Livelli di Servizio (LdS).

Nei paragrafi seguenti sono analizzati in dettaglio i parametri trasportistici sopra elencati per i due scenari considerati.

### **3 I RISULTATI SUGLI ASSI DI PROGETTO NELLE DUE CONFIGURAZIONI PROGETTUALI**

I risultati delle assegnazioni della domanda futura sulla rete stradale di progetto avevano evidenziato come l'inserimento di un collegamento veloce determinasse spostamenti rilevanti di quote di traffico in diversione da altre infrastrutture. Con la nuova configurazione il risultato generale non cambia, si assiste comunque ad una diversione dei traffici determinata dalla presenza del nuovo asse.

Mancando il tratto di circonvallazione verso Fertilia e la rampa di collegamento diretta, rispetto alla precedente configurazione si evidenzia una leggera variazione della distribuzione dei traffici sugli assi di progetto:

- lungo le due tratte di completamento della attuale S.S.291var (asse B ed asse D) di collegamento ad Alghero si evidenzia una leggera diminuzione, rispetto alla configurazione precedente, dei traffici attesi;
- lungo la bretella di collegamento all'aeroporto di Fertilia si evidenzia invece un leggero incremento degli stessi rispetto alla configurazione precedente.

Confrontando la vecchia configurazione con il nuovo progetto in sezione tipo B, quindi a parità di tipologia di sezione dell'asse B (strada extraurbana principale 2+2 corsie di marcia), i risultati al 2023 evidenziano per le tratte di nuova realizzazione (rappresentate in rosso nelle figure seguenti) un decremento del -1.38% del traffico sull'asse B ed un incremento del 32.34% sulla bretella di collegamento con aeroporto di Fertilia.

Il mancato completamento della nuova tangenziale verso Fertilia porta quindi l'utente a modificare il proprio cammino prendendo la bretella di collegamento all'aeroporto come percorso alternativo.

I confronti infatti della vecchia configurazione con il nuovo progetto in sezione tipo C1 fanno registrare un decremento del -4.25% del traffico sull'asse B ed un incremento di circa il 63% sulla bretella di

collegamento con aeroporto di Fertilia, enfatizzando gli effetti già evidenziati nella soluzione progettuale con la sezione tipo B.

Il cambio di sezione da tipo B a tipo C1 non comporta invece grandi variazioni nei traffici, rappresentando l'asse B, in tutti e due i casi, un accesso diretto al centro abitato di Alghero.

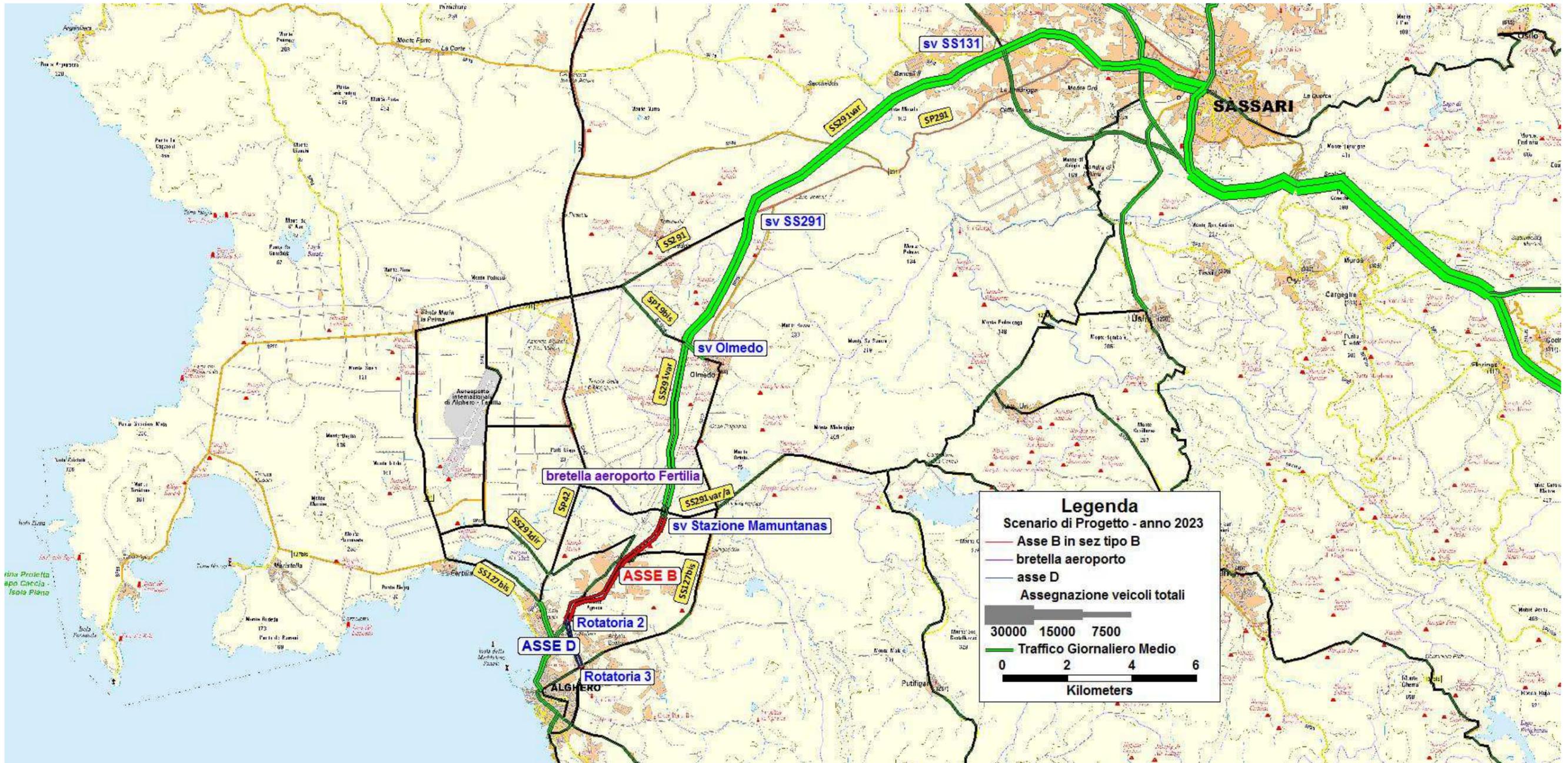
Comparando infatti i valori di traffico nella nuova configurazione progettuale nelle due differenti tipologie di sezione dell'asse B si assiste, passando dalla sezione tipo B alla sezione tipo C1, ad un decremento sull'asse B di circa il -3% del traffico giornaliero medio totale e ad un incremento sulla bretella di collegamento all'aeroporto di circa il 23%.

Si riportano nelle tabelle seguenti i risultati in termini di traffico giornaliero medio sulle tratte della vecchia configurazione di progetto e sulle medesime tratte della nuova configurazione. Gli orizzonti temporali analizzati sono, in continuità con lo studio precedente, il 2023, anno di entrata in esercizio del progetto ed il 2033 come analisi di medio periodo.

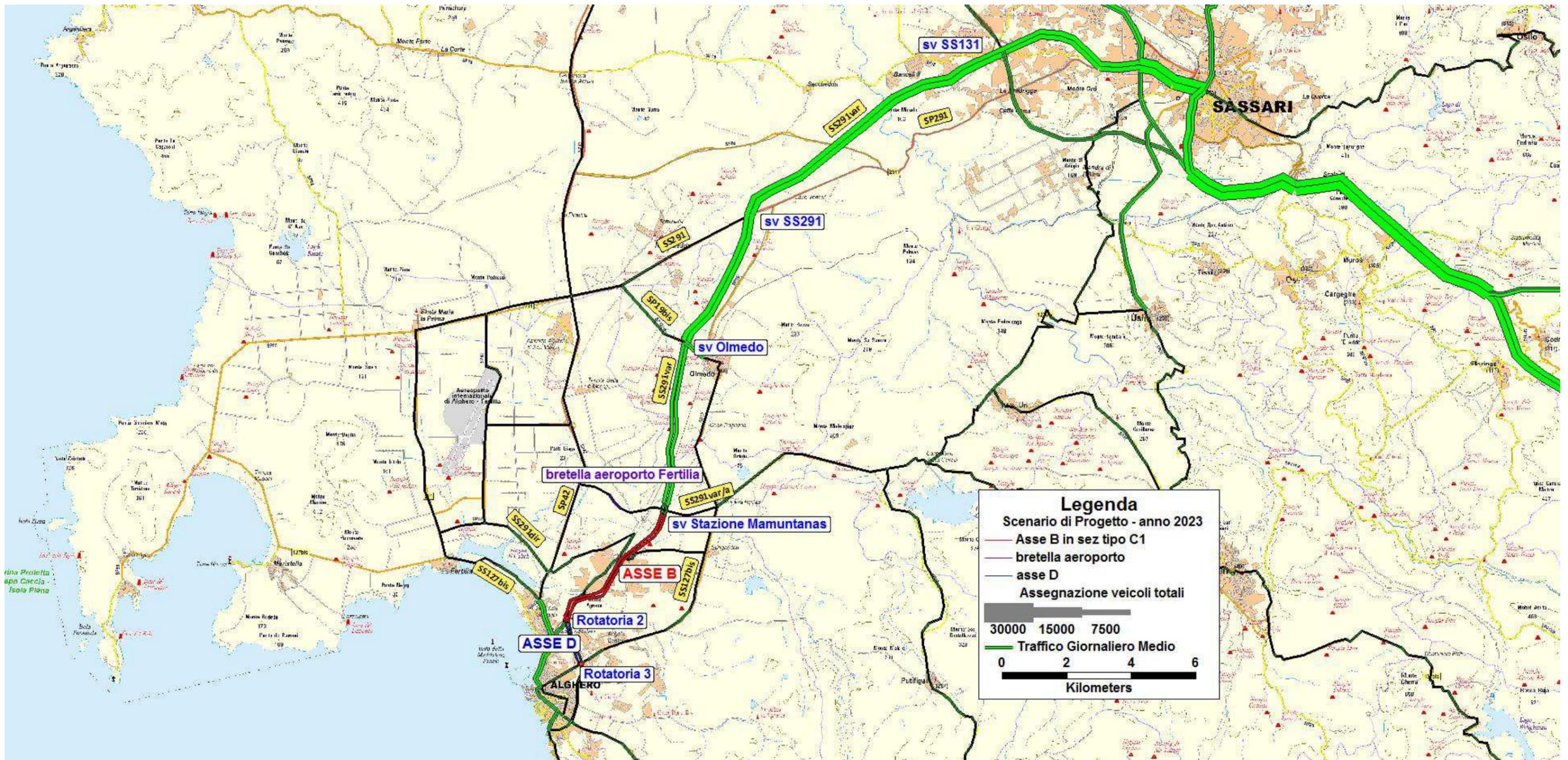
La S.S.291var esistente fa riferimento all'ultimo tratto della parte già realizzata della nuova S.S.291 tra svincolo Olmedo e svincolo Mamuntanas.

	vecchia configurazione anno 2023			nuovo progetto (sez B) anno 2023			nuovo progetto (sez C1) anno 2023		
	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti
STRADA									
SS291var esistente	B	9.828	348	B	9.835	490	B	9.830	489
asse B	B	9.481	348	B	9.191	503	C	8.914	498
asse D	D	4.805	478	D	4.121	489	D	4.115	488
bretella aeroporto	C	811	20	C	1.096	4	C	1.347	8

	vecchia configurazione anno 2033			nuovo progetto (sez B) anno 2033			nuovo progetto (sez C1) anno 2033		
	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti
STRADA									
SS291var esistente	B	11.715	423	B	11.723	596	B	11.718	595
asse B	B	11.299	425	B	10.953	614	C	10.623	608
asse D	D	5.727	583	D	4.911	595	D	4.905	595
bretella aeroporto	C	968	21	C	1.308	4	C	1.608	8



Scenario di Progetto con asse B in sezione tipo B – Anno 2023 – Assegnazione Veicoli Totali – Traffico Giornaliero Medio



Scenario di Progetto con asse B in sezione tipo C1 – Anno 2023 – Assegnazione Veicoli Totali – Traffico Giornaliero Medio

#### 4 ANALISI DI STAGIONALITA'

Prima di passare all'analisi di funzionalità del progetto è stato condotto un'ulteriore studio circa l'impatto della stagionalità sui flussi di traffico attesi.

A tal proposito sono state prese in considerazione tre sezioni di conteggio ricadenti nell'area di influenza del progetto e per ciascuna sezione è stato messo a confronto il valore medio annuo con quello rilevato nel terzo trimestre, periodo in cui il traffico è spesso congestionato a seguito di un maggiore afflusso turistico.

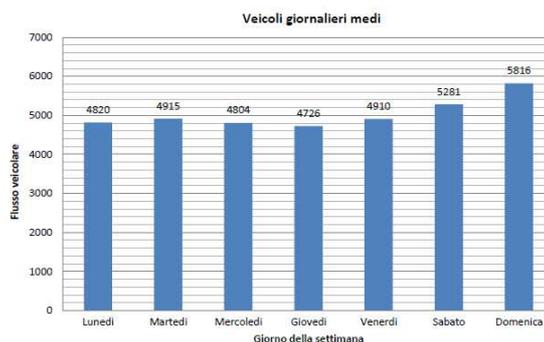
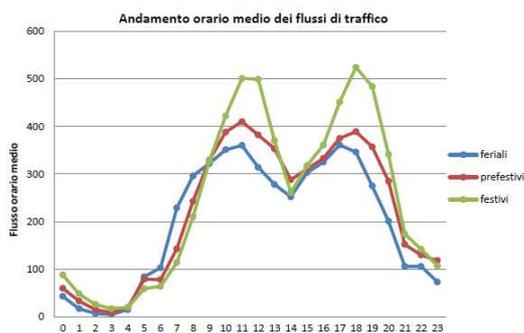
Le sezioni di conteggio individuate sono contenute nelle sezioni di monitoraggio permanente del traffico sulle strade statali ANAS in esercizio da qualche anno su tutto il territorio nazionale:

- Sezione 1293 sulla S.S.291;
- Sezione 1292 sulla S.S.291var;
- Sezione 914 sulla S.S.131.

Le sezioni prese in esame sono relative all'anno 2017; le figure seguenti mostrano i risultati dei rilievi sia come dato medio annuo che come dato medio del terzo trimestre.

Tratta n. 1293: SS291, Km 23.811, Sassari(SS)

Direzione del Flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	Veicoli Leggeri			Veicoli Pesanti			Velocità medie nei periodi tutte le classi		
		Volumi medi negli intervalli			Volumi medi negli intervalli					
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	70,00%	2227	143	167	58	4	7	78	80	83
flusso discendente	70,00%	1954	209	214	48	4	5	78	77	80



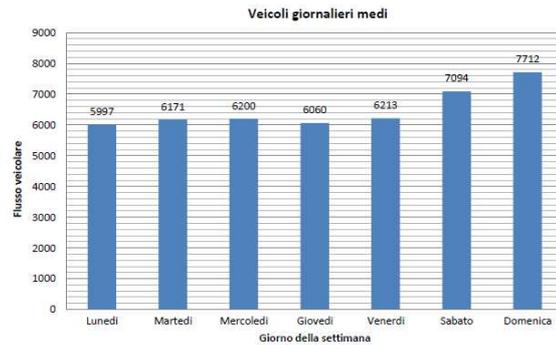
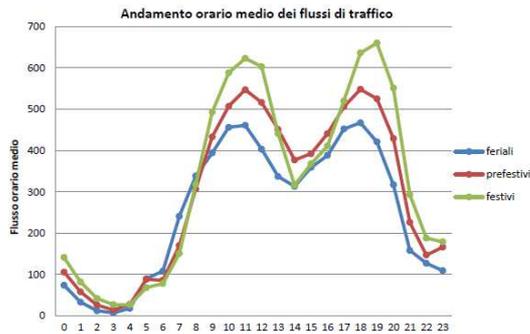
Giorno di punta del periodo: **domenica 16 luglio 2017**  
Volume giornaliero di punta: **10958 [veicoli/giorno]**

Ora di punta: **domenica 18 giugno 2017 ore 11:00-12:00**  
Flusso dell'ora di punta: **1066 [veicoli/ora]**

Giornate con rilevamenti completi: **252**

Tratta n. 1293: SS291, Km 23.811, Sassari(SS)

Direzione del Flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	Veicoli Leggeri Volumi medi negli intervalli			Veicoli Pesanti Volumi medi negli intervalli			Velocità medie nei periodi tutte le classi		
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	100,00%	2840	208	199	63	4	7	78	78	81
flusso discendente	100,00%	2449	342	326	50	5	6	77	76	79



Giorno di punta del periodo: **domenica 16 luglio 2017**  
Volume giornaliero di punta: **10958** [veicoli/giorno]

Ora di punta: **domenica 16 luglio 2017 ore 11:00-12:00**  
Flusso dell'ora di punta: **1033** [veicoli/ora]

Giornate con rilevamenti completi: **92**

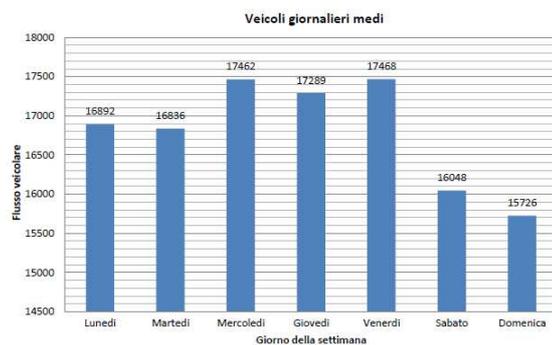
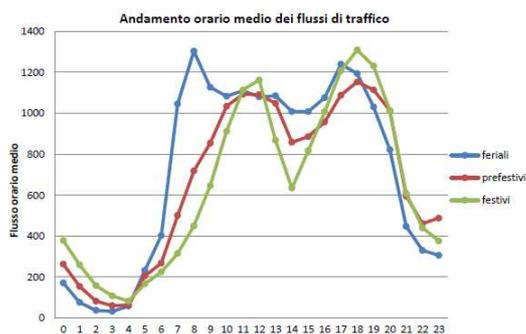
Anas S.p.A. – società a socio unico

Direzione Operation e Coordinamento Territoriale

Terzo trimestre anno 2017

Tratta n. 1292: SS291var, Km 8.5, Sassari (SS)

Direzione del Flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	Veicoli Leggeri Volumi medi negli intervalli			Veicoli Pesanti Volumi medi negli intervalli			Velocità medie nei periodi tutte le classi		
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	100,00%	6938	742	625	180	7	14	105	103	104
flusso discendente	100,00%	6671	619	794	201	9	12	103	102	102



Giorno di punta del periodo: **venerdì 11 agosto 2017**  
Volume giornaliero di punta: **23721** [veicoli/giorno]

Ora di punta: **martedì 25 aprile 2017 ore 18:00-19:00**  
Flusso dell'ora di punta: **1908** [veicoli/ora]

Giornate con rilevamenti completi: **349**

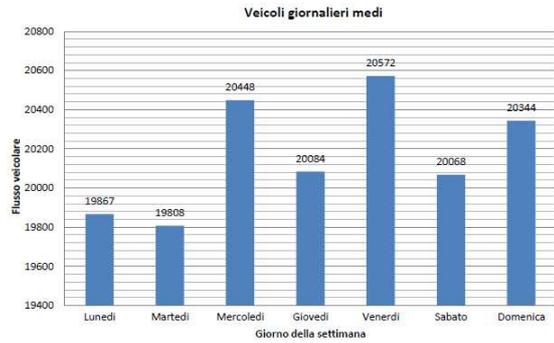
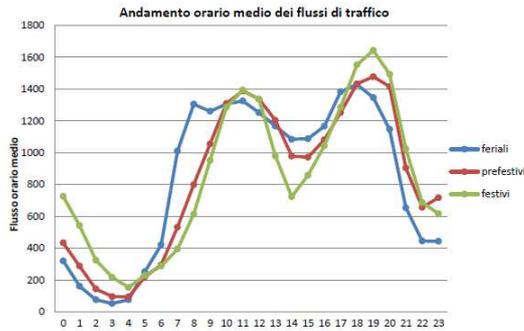
Anas S.p.A. – società a socio unico

Direzione Operation e Coordinamento Territoriale

Anno 2017

**Tratta n. 1292: SS291var, Km 8.500, Sassari (SS)**

Direzione del Flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	Veicoli Leggeri Volumi medi negli intervalli			Veicoli Pesanti Volumi medi negli intervalli			Velocità medie nei periodi tutte le classi		
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	100,00%	8141	1002	813	212	11	15	105	103	103
flusso discendente	100,00%	7418	952	1345	231	16	17	103	100	101



Giorno di punta del periodo: **venerdì 11 agosto 2017**  
Volume giornaliero di punta: **23721 [veicoli/giorno]**

Ora di punta: **domenica 20 agosto 2017 ore 19:00-20:00**  
Flusso dell'ora di punta: **1900 [veicoli/ora]**

Giornate con rilevamenti completi: **91**

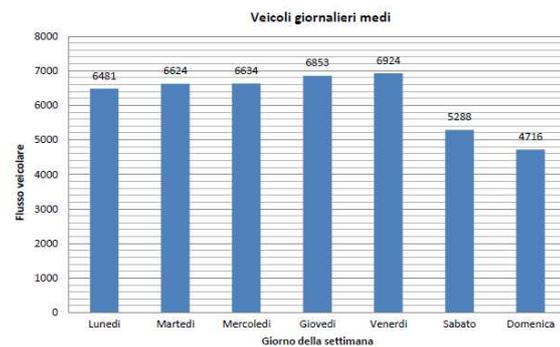
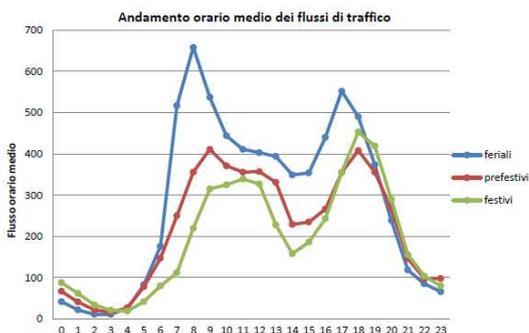
Anas S.p.A. – società a socio unico

Direzione Operation e Coordinamento Territoriale

Terzo trimestre anno 2017

**Tratta n. 914: SS131, Km 223.305, Sassari(SS)**

Direzione del Flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	Veicoli Leggeri Volumi medi negli intervalli			Veicoli Pesanti Volumi medi negli intervalli			Velocità medie nei periodi tutte le classi		
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	100,00%	2506	193	188	227	6	13	107	110	106
flusso discendente	100,00%	2490	179	160	235	3	16	103	104	101



Giorno di punta del periodo: **venerdì 4 agosto 2017**  
Volume giornaliero di punta: **11397 [veicoli/giorno]**

Ora di punta: **venerdì 4 agosto 2017 ore 08:00-09:00**  
Flusso dell'ora di punta: **1209 [veicoli/ora]**

Giornate con rilevamenti completi: **353**

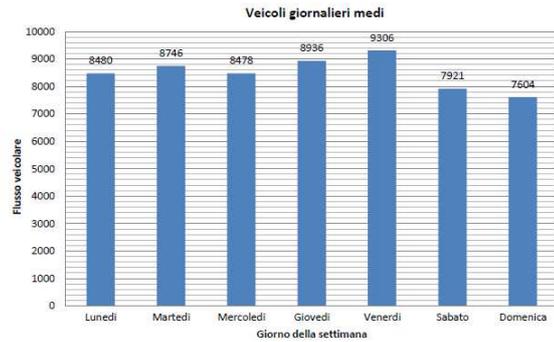
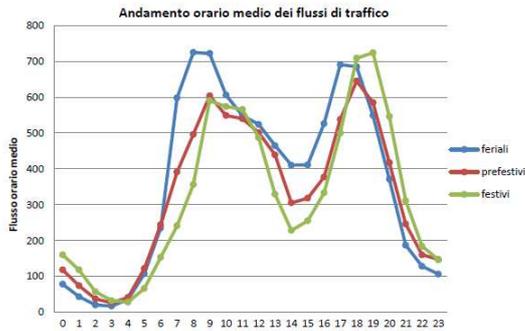
Anas S.p.A. – società a socio unico

Direzione Operation e Coordinamento Territoriale

Anno 2017

Tratta n. 914: SS131, Km 223.305, Sassari(SS)

Direzione del Flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	Veicoli Leggeri Volumi medi negli intervalli			Veicoli Pesanti Volumi medi negli intervalli			Velocità medie nei periodi tutte le classi		
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	100,00%	3428	280	283	241	7	15	108	109	105
flusso discendente	100,00%	3351	328	285	247	5	18	102	102	101



Giorno di punta del periodo: **venerdì 4 agosto 2017**  
Volume giornaliero di punta: **11397 [veicoli/giorno]**

Ora di punta: **venerdì 4 agosto 2017 ore 08:00-09:00**  
Flusso dell'ora di punta: **1209 [veicoli/ora]**

Giornate con rilevamenti completi: **92**

Come era facile aspettarsi, i traffici più sostenuti si evidenziano per ciascuna sezione di conteggio nel periodo estivo (terzo trimestre).

STRADA	SEZIONE di conteggio	ANNO		TRIMESTRE 3		Incrementi stagionali	
		TGM leggeri	TGM pesanti	TGM leggeri	TGM pesanti	TGM leggeri	TGM pesanti
SS291	1293	4.914	126	6.364	135	29,5%	7,1%
SS291var	1292	16.389	423	19.671	502	20,0%	18,7%
SS131	914	5.716	500	7.955	533	39,2%	6,6%
<b>valore medio</b>						<b>29,6%</b>	<b>10,8%</b>

Il valore medio dei vari incrementi di traffico nel terzo trimestre ci ha fornito, in percentuale, l'incremento stagionale che, applicato ai volumi di traffico medi annui ottenuti dall'assegnazione al 2023, ci permette di acquisire i volumi che caratterizzano le tratte di progetto nel periodo estivo quindi nel periodo di maggiore congestione a causa del massimo afflusso turistico.

Nell'ambito dell'analisi di funzionalità verrà quindi verificato l'asse di progetto sia con il traffico medio annuo sia con il valore medio di punta che si raggiunge nel terzo trimestre, per verificare il funzionamento dell'infrastruttura nel periodo di maggiore congestione del traffico.

Si riportano nelle tabelle seguenti i risultati relativi al terzo trimestre in termini di traffico giornaliero medio sulle tratte di progetto della nuova configurazione al 2023, anno di entrata in esercizio del progetto e al 2033 anno di medio termine.

TERZO TRIMESTRE						
nuovo progetto (sez B) anno 2023				nuovo progetto (sez C1) anno 2023		
STRADA	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti
<b>SS291var esistente</b>	B	12.743	543	B	12.737	542
<b>asse B</b>	<b>B</b>	11.908	557	<b>C</b>	11.549	552
<b>asse D</b>	D	5.339	541	D	5.332	541
<b>bretella aeroporto</b>	C	1.420	4	C	1.745	8

TERZO TRIMESTRE						
nuovo progetto (sez B) anno 2033				nuovo progetto (sez C1) anno 2033		
STRADA	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti	sez tipo	TGM leggeri	TGM pesanti
<b>SS291var esistente</b>	B	15.190	660	B	15.182	659
<b>asse B</b>	<b>B</b>	14.192	680	<b>C</b>	13.764	674
<b>asse D</b>	D	6.363	660	D	6.355	659
<b>bretella aeroporto</b>	C	1.695	4	C	2.083	9

## 5 ANALISI DEI LIVELLI DI SERVIZIO

L'analisi di funzionalità del progetto è effettuata attraverso la valutazione del Livello di Servizio, ovvero alla capacità delle infrastrutture che lo compongono di servire l'utenza che vi transita garantendo le corrette condizioni di sicurezza in base alle sezioni in cui saranno realizzate.

L'analisi è svolta sulla tratta di progetto, Asse B, al 2023 ed al 2033 considerando la differente tipologia di sezione:

- Asse B, completamento della S.S.291var, in sezione tipo B;

- Asse B, completamento della S.S.291var, in sezione tipo C1.

Per il calcolo dei LdS sono state adottate le procedure relative alle seguenti tipologie di infrastruttura:

- Autostrade e strade assimilabili: strade a doppia carreggiata con almeno due corsie per senso di marcia che, secondo la normativa italiana, comprendono le Autostrade (Tipo A) e le strade extraurbane principali con velocità non inferiore ai 90 Km/h (Tipo B);
- Strade a due corsie: strade a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia che, secondo la normativa italiana, comprendono le extraurbane secondarie (Tipo C);

Per la verifica di funzionalità di una strada con due o più corsie per senso di marcia "extraurbana principale", il parametro di circolazione che individua il Livello di Servizio è la densità veicolare espressa in autovetture equivalenti/Km/corsia; i campi di densità associati a ciascun LdS sono riportati nella figura seguente (HCM 2000).

Il Livello di Servizio da garantire secondo normativa (DM 5/11/2001 tab. pag. 23) è pari a B all'entrata in esercizio per questo tipo di infrastrutture.

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

La tabella seguente evidenzia il Livello di Servizio atteso nella tratta di progetto considerando il valore medio annuo all'entrata in esercizio ed a dieci anni dalla realizzazione

Tratta	Anno 2023		Anno 2033	
	Densità veicolare	Livello di Servizio	Densità veicolare	Livello di Servizio
ASSE B direzione Sassari	3,0	<b>A</b>	3,6	<b>A</b>
ASSE B direzione Alghero	3,0	<b>A</b>	3,6	<b>A</b>

La tabella seguente evidenzia il Livello di Servizio atteso nella tratta di progetto considerando il valore del terzo trimestre all'entrata in esercizio ed a dieci anni dalla realizzazione

Tratta	Anno 2023		Anno 2033	
	Densità veicolare	Livello di Servizio	Densità veicolare	Livello di Servizio
ASSE B direzione Sassari	3,8	<b>A</b>	4,5	<b>A</b>
ASSE B direzione Alghero	3,8	<b>A</b>	4,5	<b>A</b>

I risultati evidenziano, sia all'entrata in esercizio che a medio termine, il corretto dimensionamento dell'infrastruttura in funzione dei traffici attesi.

Si riporta un esempio di foglio di calcolo utilizzato.

**valori TERZO TRIMESTRE**

**ASSE B dir Sassari - anno 2023**

Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
VFL		Velocità a flusso libero
BVFL	110	Velocità a flusso libero in condizioni base
fc	0	riduzione velocità per larghezza corsie
fb	1	riduzione velocità per larghezza spazi laterali
fs	2,1	riduzione velocità per frequenza svincoli
Q		Tasso di flusso
VHP	646	Volume orario di progetto
N	2	Numero corsie per direzione
phf	0,85	fattore ora punta
Pt	0,046	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	2,5	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
fp	1	Fattore correttivo utenti non abituali

Singole formule di calcolo

Definizione	Valore	
VFL	106,9	Velocità media viaggio
fhv	0,94	
Q	406,0273	
Q*	1496,5	
V	106,9	
D	3,8	

Los A

**ASSE B dir Alghero - anno 2023**

Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
VFL		Velocità a flusso libero
BVFL	110	Velocità a flusso libero in condizioni base
fc	0	riduzione velocità per larghezza corsie
fb	1	riduzione velocità per larghezza spazi laterali
fs	2,1	riduzione velocità per frequenza svincoli
Q		Tasso di flusso
VHP	640	Volume orario di progetto
N	2	Numero corsie per direzione
phf	0,85	fattore ora punta
Pt	0,044	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	2,5	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
fp	1	Fattore correttivo utenti non abituali

Singole formule di calcolo

Definizione	Valore	
VFL	106,9	Velocità media viaggio
fhv	0,94	
Q	401,0287	
Q*	1496,5	
V	106,9	
D	3,8	

Los A

Per la verifica di funzionalità dell'Asse B in sezione tipo C1, classificato tipo C "extraurbana secondaria", la velocità non è l'unica misura della qualità del servizio offerto. Il ritardo in accodamento dovuto al volume di traffico sostenuto dall'infrastruttura ed alla presenza di tratti a sorpasso impedito è una misura rilevante dei livelli di servizio. Per queste ragioni, per il calcolo del livello di servizio viene utilizzato l'effetto combinato dei seguenti indicatori:

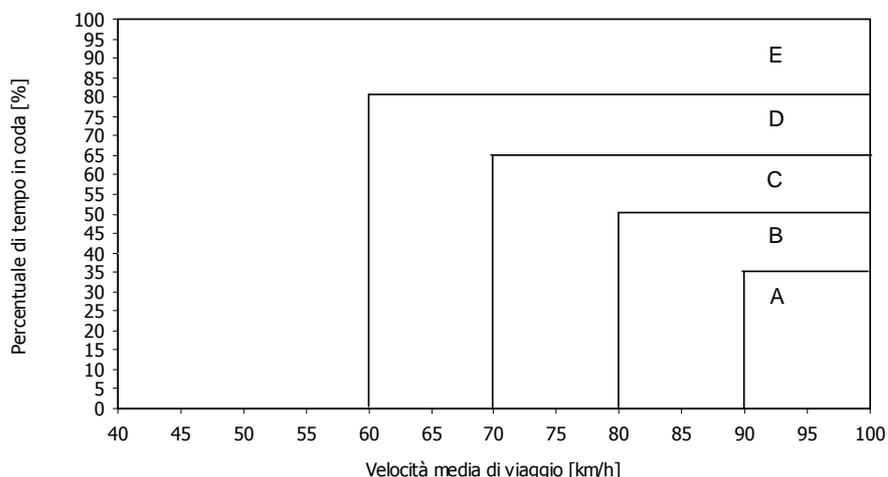
- Velocità di servizio (Vs);

- Percentuale di tempo in accoramento (Ptc);

La velocità di servizio riflette le necessità di mobilità dell'infrastruttura ed è definita come rapporto tra la lunghezza della tratta oggetto di analisi ed il tempo medio di percorrenza di tutti i veicoli transitati nel periodo temporale di analisi.

La percentuale di tempo in accodamento riflette sia le necessità di mobilità che di accessibilità e viene definita come la media percentuale del tempo speso da tutti i veicoli che, viaggiando in plotoni, rimangono accodati nell'impossibilità di sorpassare. Tale indicatore risulta peraltro difficile da misurare direttamente sul campo e come surrogato di misura diretta viene utilizzata la percentuale di veicoli che viaggiano con interdistanza di 5 secondi l'uno dall'altro.

La combinazione dei due parametri definisce il LdS dell'infrastruttura di progetto in base alla seguente figura.



Il Livello di Servizio da garantire secondo normativa (DM 5/11/2001) è pari a C all'entrata in esercizio per questo tipo di infrastrutture.

Dal modello di calcolo sotto riportato, si evidenzia, al 2023, una velocità media di viaggio di circa  $V_s=71,9\text{Km/h}$  ed una percentuale di tempo in coda  $\text{PTC}=67,24$  che corrispondono ad un Livello di Servizio LdS = C/D al limite del valore minimo richiesto dalla normativa, ed, al 2033, una velocità media di viaggio di circa  $V_s=69,4\text{Km/h}$  ed una percentuale di tempo in coda  $\text{PTC}=73,21$ , che corrispondono ad un Livello di Servizio LdS = D inferiore al valore minimo richiesto dalla normativa vigente, evidenziando con la scelta progettuale a sezione tipo C1 un dimensionamento dell'infrastruttura ai limiti della funzionalità rispetto ai traffici attesi.

Tratta	Anno 2023			Anno 2033		
	Vs (km/h)	PTC	Livello di Servizio	Vs (km/h)	PTC	Livello di Servizio
ASSE B	71,9	<b>67,24</b>	<b>C/D</b>	69,4	73,21	<b>D</b>

**Asse B anno 2023**

Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
BVFL	90	Velocità a flusso libero in condizioni base
fcb	2,1	riduzione velocità per larghezza corsie
fa	0	riduzione velocità per punti di accesso
VHP	986	Volume orario di progetto
phf	1	fattore ora punta
fg	1	Coefficiente altimetrico per velocità media
fg	1	Coefficiente altimetrico per percentuale tempo in coda
Pt	0,053	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,2	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
Et	1,1	Coefficiente equivalenza pesanti per percentuale tempo in coda
Er		Coefficiente equivalenza turistici per percentuale tempo in coda
fnp	3,6	coefficiente riduzione velocità media viaggio
fd/np	9,1	fattore correttivo tempo in coda

Singole formule di calcolo

Definizione	Valore	Velocità media viaggio
VFL	87,9	
fhv	0,99	
Q	995,972	
<b>Vs</b>	<b>71,9</b>	

Definizione	Valore	Percentuale tempo in coda
fhv	0,99	
Q	990,7574	
BPTC	58,14	
<b>PTC</b>	<b>67,24</b>	

LdS C/D

**Asse B anno 2033**

Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
BVFL	90	Velocità a flusso libero in condizioni base
fcb	2,1	riduzione velocità per larghezza corsie
fa	0	riduzione velocità per punti di accesso
VHP	1.179	Volume orario di progetto
phf	1	fattore ora punta
fg	1	Coefficiente altimetrico per velocità media
fg	1	Coefficiente altimetrico per percentuale tempo in coda
Pt	0,054	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,2	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
Et	1,1	Coefficiente equivalenza pesanti per percentuale tempo in coda
Er		Coefficiente equivalenza turistici per percentuale tempo in coda
fnp	3,6	coefficiente riduzione velocità media viaggio
fd/np	8,5	fattore correttivo tempo in coda

Singole formule di calcolo

Definizione	Valore	Velocità media viaggio
VFL	87,9	
fhv	0,99	
Q	1191,379	
<b>Vs</b>	<b>69,4</b>	

Definizione	Valore	Percentuale tempo in coda
fhv	0,99	
Q	1184,998	
BPTC	64,71	
<b>PTC</b>	<b>73,21</b>	

LdS D

I Livelli di Servizio risultano peggiori nelle giornate di alta stagionalità dove, dai rilievi di traffico permanente, risultano per tutto il trimestre estivo traffici medi superiori di circa il 29% rispetto a quelli medi annui.

Dal modello di calcolo sotto riportato, si evidenzia, al 2023, una velocità media di viaggio di circa Vs= 68,5Km/h ed una percentuale di tempo in coda PTC=75,34 che corrispondono ad un Livello di Servizio LdS = D inferiore al valore minimo richiesto dalla normativa, ed, al 2033, una velocità media di viaggio di circa Vs= 66,7Km/h ed una percentuale di tempo in coda PTC=80,58, che corrispondono ad un Livello di

Servizio LdS = D/E significativamente inferiore al valore minimo richiesto dalla normativa vigente, evidenziando con la scelta progettuale a sezione tipo C1, nel periodo di maggiore afflusso turistico, un dimensionamento dell'infrastruttura inadeguato rispetto ai traffici attesi.

Tratta	Terzo Trimestre Anno 2023			Terzo Trimestre Anno 2033		
	Vs (km/h)	PTC	Livello di Servizio	Vs (km/h)	PTC	Livello di Servizio
ASSE B	68,5	<b>75,34</b>	<b>D</b>	66,7	80,58	<b>D/E</b>

**Asse B anno 2023 - terzo trimestre**

Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
BVFL	90	Velocità a flusso libero in condizioni base
fcB	2,1	riduzione velocità per larghezza corsie
fa	0	riduzione velocità per punti di accesso
VHP	1.250	Volume orario di progetto
phf	1	fattore ora punta
fg	1	Coefficiente altimetrico per velocità media
fg	1	Coefficiente altimetrico per percentuale tempo in coda
Pt	0,04553719	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,2	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
Et	1,1	Coefficiente equivalenza pesanti per percentuale tempo in coda
Er		Coefficiente equivalenza turistici per percentuale tempo in coda
fnp	3,6	coefficiente riduzione velocità media viaggio
fd/np	8,5	fattore correttivo tempo in coda

Singole formule di calcolo

Definizione	Valore	
VFL	87,9	Velocità media viaggio
fhv	0,99	
Q	1261,494	
<b>Vs</b>	<b>68,5</b>	
fhv	1,00	Percentuale tempo in coda
Q	1255,802	
BPTC	66,84	
<b>PTC</b>	<b>75,34</b>	

LdS D

**Asse B anno 2033 - terzo trimestre**

Singole voci di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione
BVFL	90	Velocità a flusso libero in condizioni base
fcB	2,1	riduzione velocità per larghezza corsie
fa	0	riduzione velocità per punti di accesso
VHP	1.494	Volume orario di progetto
phf	1	fattore ora punta
fg	1	Coefficiente altimetrico per velocità media
fg	1	Coefficiente altimetrico per percentuale tempo in coda
Pt	0,04661956	Percentuale mezzi pesanti
Pr	0	Percentuale veicoli turistici
Et	1,2	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media
Er	0	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media
Et	1,1	Coefficiente equivalenza pesanti per percentuale tempo in coda
Er		Coefficiente equivalenza turistici per percentuale tempo in coda
fnp	2,3	coefficiente riduzione velocità media viaggio
fd/np	7,3	fattore correttivo tempo in coda

Singole formule di calcolo

Definizione	Valore	
VFL	87,9	Velocità media viaggio
fhv	0,99	
Q	1508,345	
<b>Vs</b>	<b>66,7</b>	
fhv	1,00	Percentuale tempo in coda
Q	1501,379	
BPTC	73,28	
<b>PTC</b>	<b>80,58</b>	

LdS D/E

## **6 Conclusioni**

In sintesi, dalle analisi dei Livelli di Servizio attesi, si evidenzia che la adozione della sezione tipo B (a quattro corsie), consente di rispettare il requisito richiesto dal DM 05/11/2001, sia all'entrata in servizio che nel medio termine, sia con riferimento al traffico medio annuo, che con riferimento al traffico medio del trimestre di punta (estivo), mentre, la adozione della sezione tipo C1, (a due corsie), comporta già all'entrata in esercizio e con riferimento al traffico medio annuo, un Livello di Servizio al limite tra C (valore ammesso) e D (valore non ammesso). Nelle altre condizioni analizzate, sia di traffico medio annuo nel medio periodo, che traffico medio del trimestre di punta (estivo), il livello di servizio è sempre D o D/E, non consentendo di rispettare il requisito richiesto dal DM 05/11/2001.

È inoltre utile sottolineare come i risultati del Livello di Servizio al di sotto di quanto previsto dalle attuali norme, nella stagionalità alta non tengono in considerazione i fenomeni delle giornate di punta di traffico tipiche della stagione estiva (mesi di luglio ed agosto e sabati e domeniche) in cui i Traffici Giornalieri sono sicuramente superiori a quelli medi trimestrali adottati per le analisi, lasciando prevedere un Livello di Servizio ancora peggiore nell'ipotesi di dimensionamento dell'asse B di collegamento ad Alghero a sezione tipo C1 extraurbana secondaria.