

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO – FANO
Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2)
e del tratto Guinza – Mercatello Ovest (lotto 3)
1° stralcio

PROGETTO DEFINITIVO

COD. AN58

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. VINCENZO MARZI
Ordine Ingegneri di Bari n. 3594

IL GEOLOGO

Geol. FRANCESCO MATALONI
Ordine Geologici del Lazio n. 725

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

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

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. ing. VINCENZO CATONE

PROTOCOLLO

DATA:

STUDIO DI MESSA IN SICUREZZA DELLA GALLERIA GUINZA

Studio di Traffico

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L0702M D 1801

NOME FILE

T00EG00GENRE05_C

CODICE
ELAB.

T00EG00GENRE05

REVISIONE

SCALA

C

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D					
C	REVISIONE A SEGUITO OSSERVAZIONI COMMISSIONE PERMANENTE GALLERIE	Settembre 2020			
B	AGGIORNAMENTO	Luglio 2019			
A	EMISSIONE	Giugno 2018			



ANAS S.p.A.

GALLERIA GUINZA

S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

PROGETTO DELLA SICUREZZA

01-Studio di Traffico

In riferimento al D.Lgs n° 264 del 5/10/2006: "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea"



Prometeoengineering.it Srl

viale Giuseppe Mazzini, 11 - 00195 Roma

Tel. 06 33.22.53.50


www.prometeoengineering.it

Commessa: CDG-0682042-P




Data	Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Gennaio 2020	0	Prima emissione	GG	MS	AF
Marzo 2020	1	Revisione per commenti	GG	MS	AF
Settembre 2020	2	Revisione per istruttoria CPG	GG	MS	AF

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

	Progetto della Sicurezza – 01-Studio di Traffico Galleria Guinza S.G.C. E78 Grosseto-Fano	Commessa: CDG-0682042-P
		Rev. 2

Indice

1	Premessa.....	4
2	Regime di circolazione in galleria	5
3	TGM e composizione del traffico.....	7
3.1	Distribuzione del traffico	9
4	Allegato – Studio del Traffico ANAS S.p.A.	9

	Progetto della Sicurezza – 01-Studio di Traffico Galleria Guinza S.G.C. E78 Grosseto-Fano	Commessa: CDG-0682042-P
		Rev. 2

1 Premessa

La presente relazione costituisce lo Studio di Traffico della galleria naturale “Guinza”, ubicata sull’Itinerario Internazionale S.G.C. E78 Grosseto-Fano, Tratto Selci Lama (E45) – S. Stefano di Gaifa, in relazione al Progetto Definitivo di adeguamento dell’opera per l’apertura al traffico. Il documento è finalizzato ad individuare i flussi e la composizione del traffico che interesserà l’arteria stradale in modo da poter specificare e giustificare le condizioni previste per il regime di circolazione in galleria.

Il documento è redatto sulla base dei risultati dello Studio di Traffico condotto da ANAS S.p.A. per la galleria, che si riporta in allegato, con riferimento al solo regime di traffico unidirezionale in direzione Umbria.

La relazione costituisce una parte del Progetto della Sicurezza della galleria, così strutturato:

PROGETTO DELLA SICUREZZA	
00	Documento introduttivo
01	Studio di traffico
02	Analisi di vulnerabilità
03	Relazione descrittiva e della sicurezza
04	Analisi di Rischio
05	Fascicolo della galleria

Struttura progetto della sicurezza

2 Regime di circolazione in galleria

La Galleria della Guinza fa parte dell'itinerario Internazionale E78 S.G.C. Grosseto – Fano e si inserisce all'interno del 2° lotto del tratto compreso tra la E45, nei pressi dello svincolo di "Selci", e la località di "Mercatello sul Metauro". La galleria è costituita da un unico tratto completamente in rettilineo con pendenza dello 0.4% in discesa verso il lato marchigiano.

L'estensione complessiva del collegamento tra la E45 e Mercatello Sul Metauro è suddivisa nei tratti evidenziati in Figura 1 nella quale si distinguono:

1. un tratto di S.P.200 esistente da adeguare con uno sviluppo complessivo pari a circa 10 km (colore rosa);
2. Galleria della Guinza (lotto 2), di lunghezza pari a circa 6 km (colore azzurro). La galleria coincide con l'estensione di tutto il lotto 2, al momento parzialmente realizzato;
3. Tratto Guinza-Mercatello (lotto 3), che si estende dall'imbocco sul lato marchigiano della Guinza fino al termine dell'intervento poco prima dell'abitato di Mercatello, di lunghezza pari a circa 4 km (colori verde e giallo).

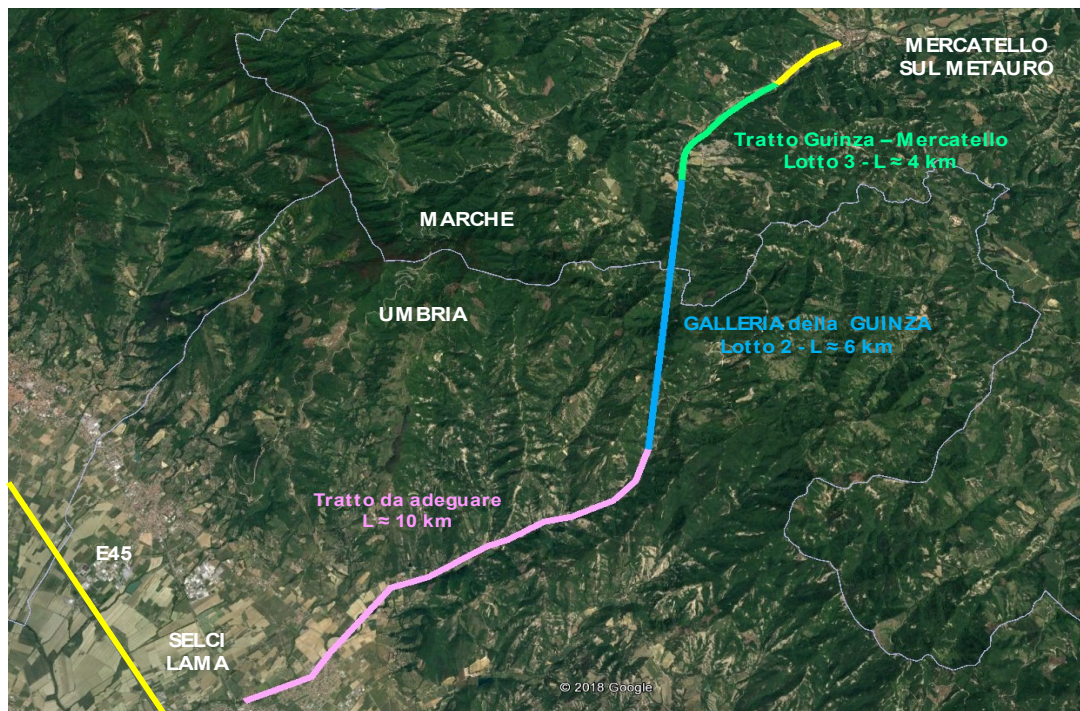


Figura 1: suddivisione in tratti del percorso E45-Mercatello sul Metauro attraverso la Galleria della Guinza

Nei tratti a monte e a valle della Galleria della Guinza vengono realizzate due intersezioni di collegamento alla viabilità locale.

Per massimizzare le condizioni di sicurezza in galleria ed ottemperare ai Pareri del CSLP il Progetto Definitivo è stato redatto nell'ipotesi di apertura della galleria al traffico con regime di circolazione unidirezionale su una sola per corsia, in direzione Umbria. L'eventuale inversione del regime di circolazione in condizioni di emergenza potrà essere consentita solo in presenza di personale della Polizia di Stato.

Al termine degli interventi di adeguamento necessari sia lato Umbria sia lato Marche, il tratto stradale all'esterno della galleria sarà classificabile in categoria "C2 Extraurbana Secondaria" secondo quanto indicato dal Codice della Strada e dal DM 6792 del 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", con una carreggia

con n.1 corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m ed una banchina pavimentata in destra e sinistra di larghezza pari a 1,25 m.

Nel tratto comprendente la galleria Guinza, in considerazione delle limitate dimensioni della galleria, non compatibili con le attuali previsioni della normativa tecnica per le strade extraurbane, la circolazione avverrà in senso monodirezionale in direzione Umbria (San Giustino), su una sola corsia.

Il progetto di adeguamento della galleria prevede pertanto una piattaforma di larghezza complessiva 8 m organizzata in una corsia di marcia di larghezza pari a 4,0 m, una banchina in sinistra di larghezza 1,0 m ed una banchina in destra di larghezza 3,0 m, che può svolgere anche la funzione di corsia di emergenza, come rappresentato nella figura seguente.

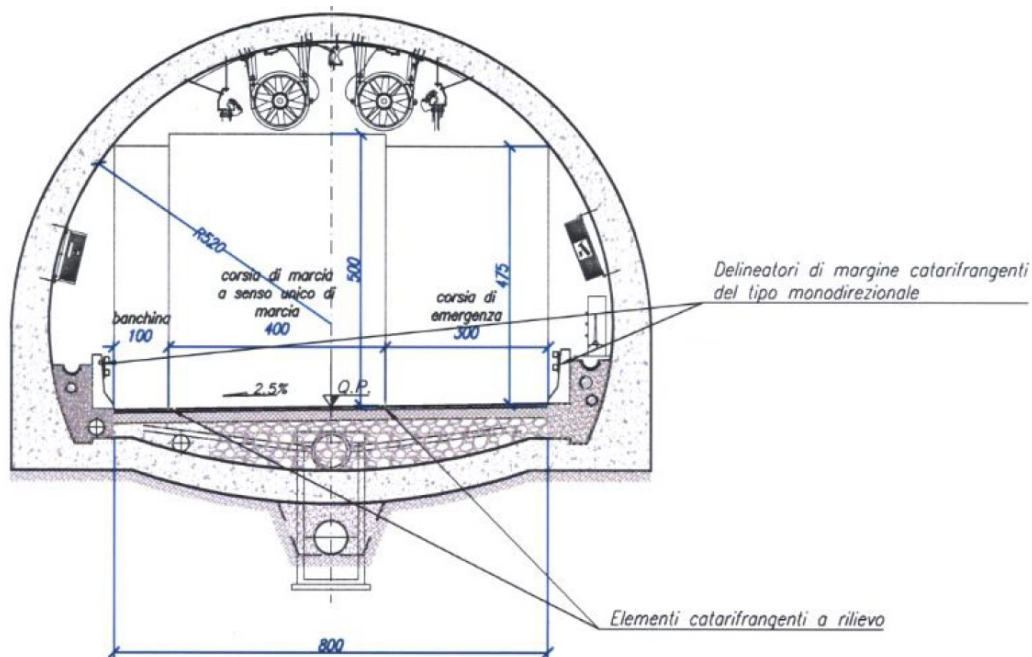



Figura 2: sezione tipo in galleria in configurazione a senso unico in direzione Umbria

Il traffico in galleria sarà consentito ai soli veicoli di massa non superiore a 3,5 t con velocità massima di percorrenza pari a 50 km/h.

Inoltre sarà imposto il controllo dell'interdistanza di 100 m tra i veicoli mediante la realizzazione di segnaletica verticale ed orizzontale.

In sintesi il regime di circolazione all'interno della galleria sarà costituito da:

- Circolazione su una sola corsia, di larghezza pari a 4,0 m;
- Transito consentito ai veicoli di massa non superiore a 3,5 t;
- Limite di velocità pari a 50 km/h.
- Distanza di sicurezza tra i veicoli pari a 100 m.

	Progetto della Sicurezza – 01-Studio di Traffico	Commessa: CDG-0682042-P
	Galleria Guinza S.G.C. E78 Grosseto-Fano	Rev. 2

3 TGM e composizione del traffico

I dati di traffico dello stato attuale per la valutazione sono estratti dalle tabelle dei rapporti annuali e trimestrali di ANAS per la S.S.73bis relativi al km 27+600 presso Borgo Pace (PU) e al km 43+000 presso Sant'Angelo in Vado (PU). L'ultimo anno completo di rilevazione è il 2017.

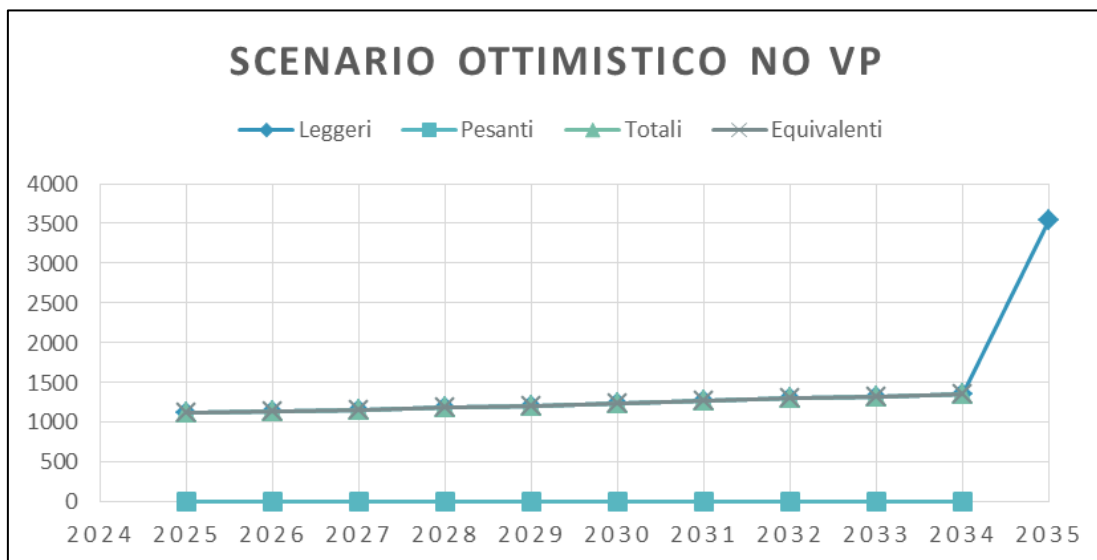
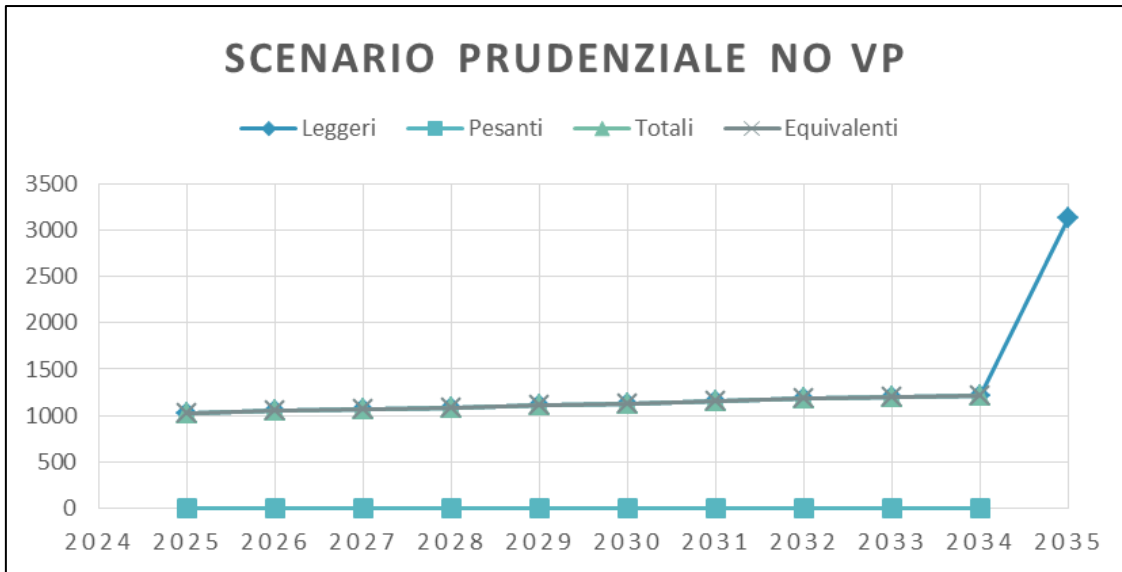
Al 2025, con l'adeguamento della galleria esistente ed apertura al transito solo nella direzione Umbria ai soli veicoli leggeri i flussi simulati da modello restituiscono:

- in galleria valori di traffico giornaliero medio totale di circa 1.031 veicoli/giorno nello scenario prudenziale (1.113 veicoli/giorno nello scenario ottimistico);
- sul tratto della S.S.73bis esistente sotteso all'intervento si stima che rimanga tutto il traffico pesante ed il traffico leggero in direzione Marche (verso Urbania) oltre ad una piccola quota di traffico leggero locale per un totale di 628 veicoli/giorno nello scenario prudenziale (676 nello scenario ottimistico).

Lo studio di traffico redatto dal Committente ha inoltre previsto ulteriori proiezioni di traffico relative a due scenari, uno prudenziale ed uno ottimistico, con riferimento temporale all'anno 2035, in cui si prevede l'apertura al traffico della seconda canna della galleria.


In entrambi i casi, in regime monodirezionale, con traffico su una corsia e transito impedito ai mezzi pesanti, il livello di traffico risulta significativamente inferiore ai 2000 veh/gg.

	Anno	Scenario PRUDENZIALE NO VP				Scenario OTTIMISTICO NO VP			
		Leggeri	Leggeri	Leggeri	Leggeri	Leggeri	Pesanti	Totali	Equivalenti
Singola Canna - Monodirezionale dir UMBRIA - NO PESANTI	2025	1031	1113	1113	1113	1113	0	1031	1031
	2026	1050	1135	1135	1135	1135	0	1050	1050
	2027	1068	1158	1158	1158	1158	0	1068	1068
	2028	1088	1182	1182	1182	1182	0	1088	1088
	2029	1109	1209	1209	1209	1209	0	1109	1109
	2030	1132	1237	1237	1237	1237	0	1132	1132
	2031	1154	1265	1265	1265	1265	0	1154	1154
	2032	1180	1297	1297	1297	1297	0	1180	1180
	2033	1201	1324	1324	1324	1324	0	1201	1201
	2034	1219	1348	1348	1348	1348	0	1219	1219



Nelle elaborazioni sul livello di sicurezza della galleria riportate nel documento "04-Analisi di Rischio" si è quindi cautelativamente assunto un TGM pari a 2000 veicoli/giorno.

Le valutazioni di sicurezza condotte fanno quindi cautelativamente riferimento a tale valore di traffico per quanto, dal momento dell'apertura al traffico della galleria alla realizzazione del secondo fornice della stessa, il flusso di traffico sarà sicuramente inferiore.

	Progetto della Sicurezza – 01-Studio di Traffico Galleria Guinza S.G.C. E78 Grosseto-Fano	Commessa: CDG-0682042-P
		Rev. 2

I dati di traffico sono riepilogati nella tabella seguente:

TGM	VT/corsia	%VP	veicoli leggeri	veicoli pesanti
2000	2000	0	2000	0

A garanzia delle ipotesi alla base delle considerazioni sulla sicurezza dell'opera il progetto prevede l'installazione di un sistema di rilevazione e conteggio del traffico, descritto nel documento "03-Relazione descrittiva della sicurezza". Qualora a seguito dell'apertura della galleria, contrariamente alle stime e previsioni attuali, si dovesse intercettare un flusso di traffico maggiore del valore limite di 2000 veicoli/gg, dovranno essere svolte ulteriori valutazioni finalizzate alla definizione di eventuali ulteriori misure di sicurezza.

3.1 Distribuzione del traffico

Gli studi di traffico condotti dal Committente evidenziano come i due tratti della S.S.73bis ad est ed a ovest dell'imbocco nord della galleria sono interessati da traffici che hanno caratteristiche diverse, sia in termini di consistenza (essendo il traffico nel tratto "innesto con la S.S.3bis - Mercatello sul Metauro" di poco più di 1.000 veicoli totali/ giorno mentre nel tratto "Mercatello sul Metauro – Urbani" dell'ordine di 6.200 veicoli totali) sia in termini di fenomeni di stagionalità, registrandosi modesti fenomeni di stagionalità solo nel tratto "innesto con la S.S.3bis - Mercatello sul Metauro". In considerazione dei contenuti valori dei traffici nel tratto sotteso la galleria gli incrementi dovuti alla stagionalità non incidono in modo sostanziale sulla qualità della circolazione. In accordo ai risultati contenuti nello Studio di Traffico allegato si considera comunque nelle simulazioni un valore di stagionalità pari a 1,1.

Non si prevedono inoltre fenomeni di congestione in galleria, che nelle elaborazioni viene quindi assunta minore di 5 min/gg.

4 Allegato – Studio del Traffico ANAS S.p.A.



Direzione Operation e Coordinamento Territoriale

GALLERIA GUINZA – E78 GROSSETO - FANO

Studio di traffico

Sommario

1	PREMESSA E SINTESI DEI RISULTATI	3
2	IL MODELLO TRASPORTISTICO STRADALE LOCALE	8
2.1	OFFERTA E DOMANDA DEL MODELLO LOCALE	8
2.2	I DATI DI TRAFFICO ANAS	10
2.3	LA PROCEDURA DI ASSEGNAZIONE	16
2.4	CALIBRAZIONE E ASSEGNAZIONE DEL MODELLO LOCALE	18
3	GLI INDICATORI DI AREA E FLUSSI SULL'ATTUALE S.S.73BIS NELLA TRATTA SOTTESA ALLA GUINZA – SCENARIO ATTUALE	21
4	GLI SCENARI FUTURI DI DOMANDA – CRESCITA DELLA MOBILITÀ DELL'AREA	23
5	GLI INDICATORI DI AREA E FLUSSI SULL'ATTUALE S.S.73BIS AGLI ORIZZONTI FUTURI – SCENARIO DI RIFERIMENTO	25
6	ANALISI DEGLI SCENARI DI PROGETTO (2025 E 2035)	28
6.1	ANALISI DEL LIVELLO DI SERVIZIO IN ASSE	36

1 PREMESSA E SINTESI DEI RISULTATI

Il documento illustra metodologia e risultati dell'analisi di traffico sviluppata per il progetto di adeguamento della Guinza: una galleria naturale che attraversa l'appennino umbro-marchigiano, ubicata nei comuni di San Giustino (Perugia) e Mercatello sul Metauro (Pesaro Urbino), di estesa 5.960m, ultimata nel 2004 a canna unica e mai aperta al traffico.

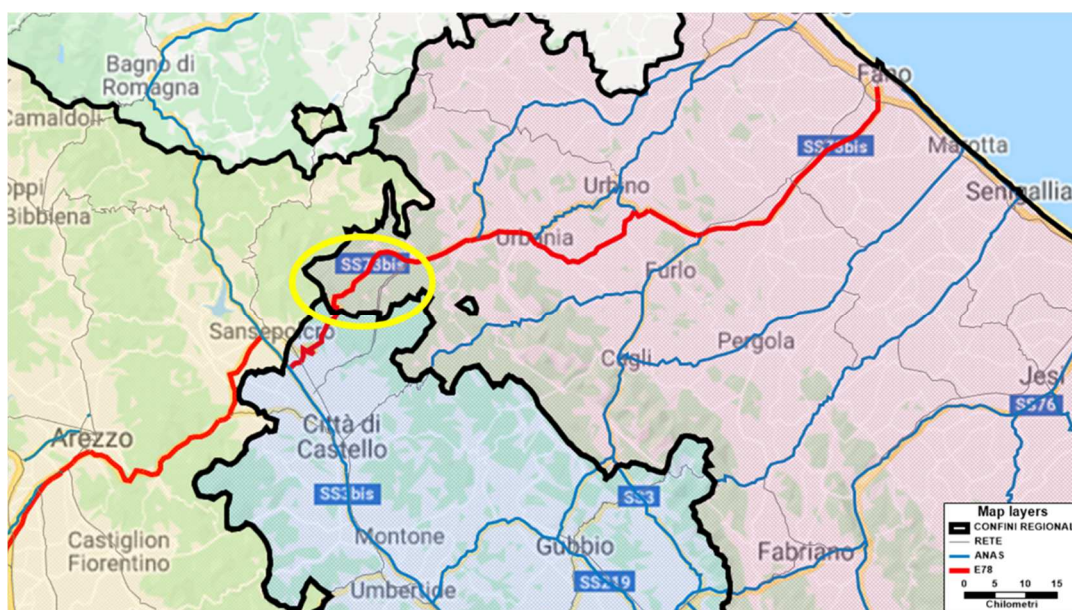


Figura 1. Rete ANAS di interesse statale e regionale e localizzazione dell'intervento

La Guinza fa parte del tratto Selci Lama (E45) - S.Stefano di Gaifa dell'E78, un itinerario della rete TERN che ha l'obiettivo di creare un asse trasversale di collegamento tra il versante adriatico e quello tirrenico.

La nuova infrastruttura nasce con l'obiettivo di bypassare l'attuale tratto della SS73bis "DI BOCCA TRABARIA" che va dallo svincolo di San Giustino con la E45 a Mercatello sul Metauro, che attualmente presentano livelli di servizio particolarmente ridotti a causa sia della tortuosità del tracciato dovuta alle particolari condizioni orografiche del territorio, sia della ridotta sezione, consentendo il miglioramento dei tempi di percorrenza dei traffici di attraversamento.

La galleria esistente presenta una sezione di limitate dimensioni, non compatibili con la normativa vigente, pertanto il progetto di adeguamento prevede la circolazione su una sola corsia e la piattaforma di progetto, larga complessivamente 8m, è organizzata in una corsia di marcia di lunghezza pari a 4,0m, una banchina in sinistra di larghezza 1,0m ed una banchina in destra di larghezza 3,0m, che può svolgere anche la funzione di corsia di emergenza.

In sintesi quindi il progetto di adeguamento della galleria prevede:

- una prima fase con adeguamento e messa in sicurezza della canna esistente e l'entrata in esercizio al prevede accesso e transito solo in direzione Umbria (San Giustino) ai soli vei-

- coli leggeri (accesso e transito inibito a mezzi con massa superiore alle 3,5ton);
- una seconda fase con la realizzazione del secondo fornice ed entrata in esercizio con traffico bidirezionale; tale seconda fase è stata studiata in due differenti scenari uno con divieto di transito ai veicoli pesanti e l'altro con libero accesso alla galleria di tutte le categorie veicolari.

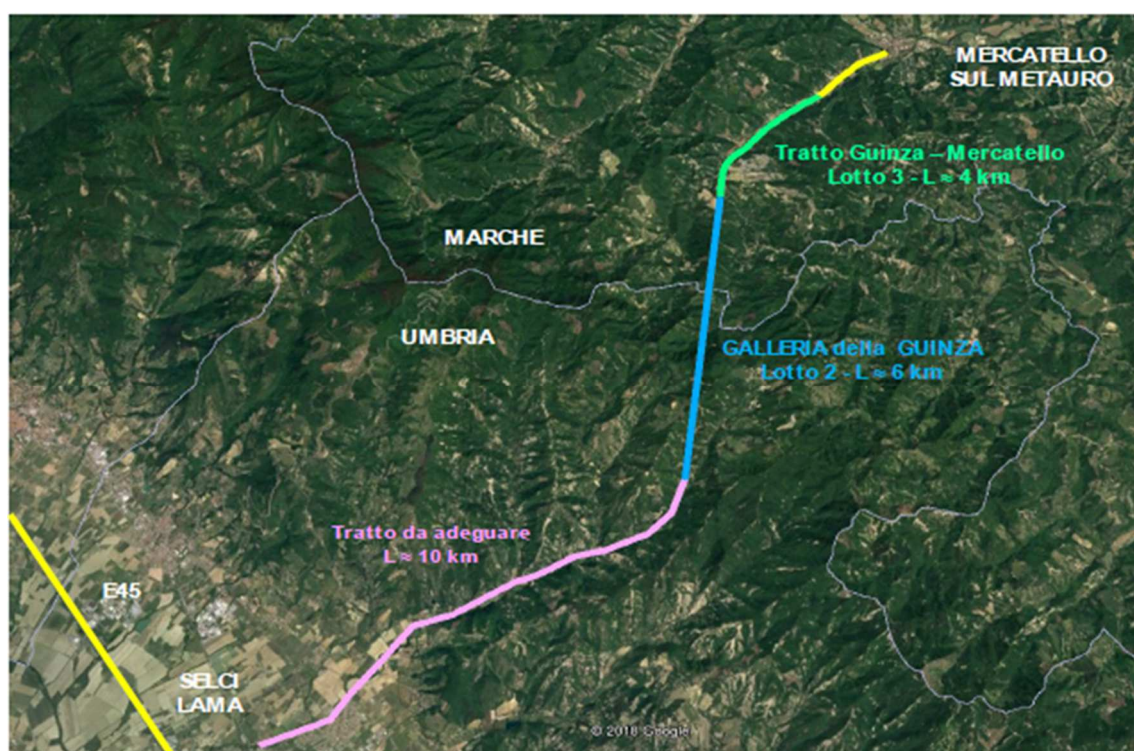


Figura 2. Nuovo asse di progetto (in blu)

Lo Studio di Traffico si basa sui risultati forniti dal **Modello Trasportistico Stradale DSS** opportunamente adattato ad una scala territoriale locale, più dettagliata e funzionale per la valutazione dei risultati che esso fornisce.

Per stimare i flussi attratti dalla nuova infrastruttura è stato estratto un modello di area vasta, comprendente le regioni Marche, Umbria, Toscana, e parte del Lazio e dell'Emilia Romagna, a partire dal Modello Trasportistico DSS su scala nazionale implementato da ANAS. Il modello è stato calibrato su **148 sezioni di conteggio** di traffico distribuite sul territorio dell'area relative al censimento annuale ANAS del traffico del 2018.

La crescita della domanda è stata fatta secondo due diversi scenari: uno prudenziale ed uno ottimistico. Le curve di crescita adottate tengono conto dell'impatto sulla mobilità nel 2020 dell'emergenza sanitaria nazionale, stimando la riduzione media annua della mobilità in base ai dati misurati dei primi cinque mesi dell'anno. In particolare la curva prudenziale traccia un andamento con recupero dei traffici del 2019 al 2025 e successivamente una crescita annua cautelativa; quella

ottimistica invece prevede un recupero dei traffici 2019 già a fine 2021 ed una successiva crescita annua più robusta.

I flussi simulati da modello all'attualità, anno [2018](#), sul tratto della S.S.73bis sotteso al progetto (all'incirca dal km 0+000 al km 33+500 circa) restituiscono dei valori di **1.018 veicoli/giorno**, espressi in veicoli efficaci.

Per veicoli efficaci si intende il volume di traffico medio in grado di fornire le percorrenze complessive sull'intera infrastruttura ($\sum \text{veicoli} \cdot \text{Km} / \sum \text{Km}$).

Al [2025](#) con l'adeguamento della galleria esistente ed apertura al transito solo nella direzione Umbria ai soli veicoli leggeri i flussi simulati da modello restituiscono:

- in galleria valori di **traffico giornaliero medio totale** di circa **1.031 veicoli/giorno nello scenario prudenziale (1.113 veicoli/giorno nello scenario ottimistico)**;
- sul **tratto della S.S.73bis esistente** sotteso all'intervento si stima che rimanga tutto il traffico pesante ed il traffico leggero in direzione Marche (verso Urbania) oltre ad una piccola quota di traffico leggero locale per un totale di **628 veicoli/giorno nello scenario prudenziale (676 nello scenario ottimistico)**.

Scenario di Progetto crescita prudenziale della domanda ANNO 2025

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Singola Canna - Monodirezionale dir UMBRIA - NO PE-SANTI	Guinza	5,96	1.031	0	1.031	2025
	S.S.73bis	33,500	540	88	628	2025

Scenario di Progetto crescita ottimistica della domanda ANNO 2025

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Singola Canna - Monodirezionale dir UMBRIA - NO PE-SANTI	Guinza	5,96	1.113	0	1.113	2025
	S.S.73bis	33,500	583	93	676	2025

Al [2035](#) con l'entrata in esercizio della seconda canna della galleria, seguendo i due scenari transito bidirezionale consentito ai soli leggeri e libera circolazione a tutte le categorie veicolari, i flussi simulati da modello hanno restituito:

- in galleria al 2035 dei valori di traffico giornaliero medio totale di circa 3.130 veicoli/giorno nel caso di traffico bidirezionale inibito ai pesanti nello scenario prudenziale (3.539 veicoli/giorno nello scenario ottimistico) e di 3.750 veicoli/giorno nel caso di libera circolazione a tutte le categorie di veicoli nello scenario prudenziale (4.252 veicoli/giorno nello scenario ottimistico).
- sul tratto della S.S.73bis esistente sotteso dall'intervento si stima che, nel caso di traffico bidirezionale inibito ai pesanti in galleria, rimanga il traffico pesante e solo una piccola quota di traffico leggero locale per un totale di 205 veicoli/giorno nello scenario prudenziale (234 nello scenario ottimistico), che si riduce a 118 veicoli/giorno nel caso di libera circolazione a tutte le categorie di veicoli in galleria nello scenario prudenziale (134 veicoli/giorno nello scenario ottimistico).

Scenario di Progetto crescita prudenziale della domanda ANNO 2035

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Doppia Canna - Bidirezionale - NO PESANTI	Guinza	5,96	3.130	0	3.130	2035
	S.S.73bis	33,500	89	107	205	2035
Doppia Canna - Bidirezionale - SI PESANTI	Guinza	5,96	3.130	620	3.750	2035
	S.S.73bis	33,500	98	20	118	2035

Scenario di Progetto crescita ottimistica della domanda ANNO 2035

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Doppia Canna - Bidirezionale - NO PESANTI	Guinza	5,96	3.539	0	3.539	2035
	S.S.73bis	33,500	111	123	234	2035
Doppia Canna - Bidirezionale - SI PESANTI	Guinza	5,96	3.539	713	4.252	2035
	S.S.73bis	33,500	111	23	134	2035

In conclusione l'entrata in esercizio della doppia canna della galleria determina velocizzazioni nell'attraversamento est-ovest che cattura una consistente quota di domanda in diversione da altri itinerari. Infatti al 2035 nel caso di progetto completato con libera circolazione a tutte le categorie di veicoli, il "sistema Guinza + tratto S.S.73bis sotteso" determina un incremento del carico di flusso

che triplica la quota di domanda di spostamento che sarebbe servita dalla sola S.S.73bis.

In generale nel **funzionamento complessivo l'adeguamento della Guinza scarica quasi completamente l'esistente statale e allo stesso tempo cattura nuovi traffici che prima utilizzavano altri itinerari; l'impatto maggiore del progetto si ha solo con l'esercizio della doppia canna, identificando di fatto un nuovo corridoio di transito.**

La verifica del dimensionamento effettuata attraverso il calcolo del livello di servizio secondo la procedura indicata dall'HCM restituisce all'entrata in esercizio delle due configurazioni ipotizzate (adeguamento della galleria esistente e realizzazione della seconda canna) un **indice della qualità della circolazione che rispetta le richieste della norma** in tutte le configurazioni di progetto analizzate.

I risultati inoltre evidenziano come l'infrastruttura di progetto, oltre ad essere correttamente dimensionata rispetto ad i traffici attesi in tutte le configurazioni di intervento, determini inoltre un impatto positivo nell'area di studio, pur se contenuto per via della limitata estensione del progetto di adeguamento, garantendo la riduzione dei tempi di percorrenza spesi in rete nell'area di studio con conseguente beneficio economico.

2 IL MODELLO TRASPORTISTICO STRADALE LOCALE

Per le analisi del progetto è stato creato un modello di area vasta estratto dal **Modello Trasportistico DSS su scala nazionale** implementato e continuamente aggiornato presso la Direzione Operation e Coordinamento Territorio.

Il modello di area vasta estratto include le regioni Marche, Umbria, Toscana e parte dell'Emilia Romagna e del Lazio per meglio rappresentare la mobilità interessata dall'itinerario E78.

L'estrazione del modello regionale dal modello nazionale ANAS ha comportato un lavoro volto a **dettagliare nel grafo la rete locale nell'intorno del nuovo asse di progetto**, definendone le caratteristiche, ed a **implementare una zonizzazione di maggiore dettaglio a supporto di tale nuova rete** in modo da poter meglio rappresentare e replicare la mobilità locale di riferimento.

2.1 OFFERTA E DOMANDA DEL MODELLO LOCALE

Il modello di traffico locale utilizzato nelle analisi è costituito da un grafo di offerta è caratterizzato da circa 13.325 Km infrastrutture bidirezionali, ad esclusione dei connettori stradali, così suddivisi:

- Rete in gestione diretta ANAS: 4.740 Km (chilometri gestiti da ANAS ad esclusione di svincoli e tratti in complanare esistenti);
- Resto della rete: 8.585 Km.

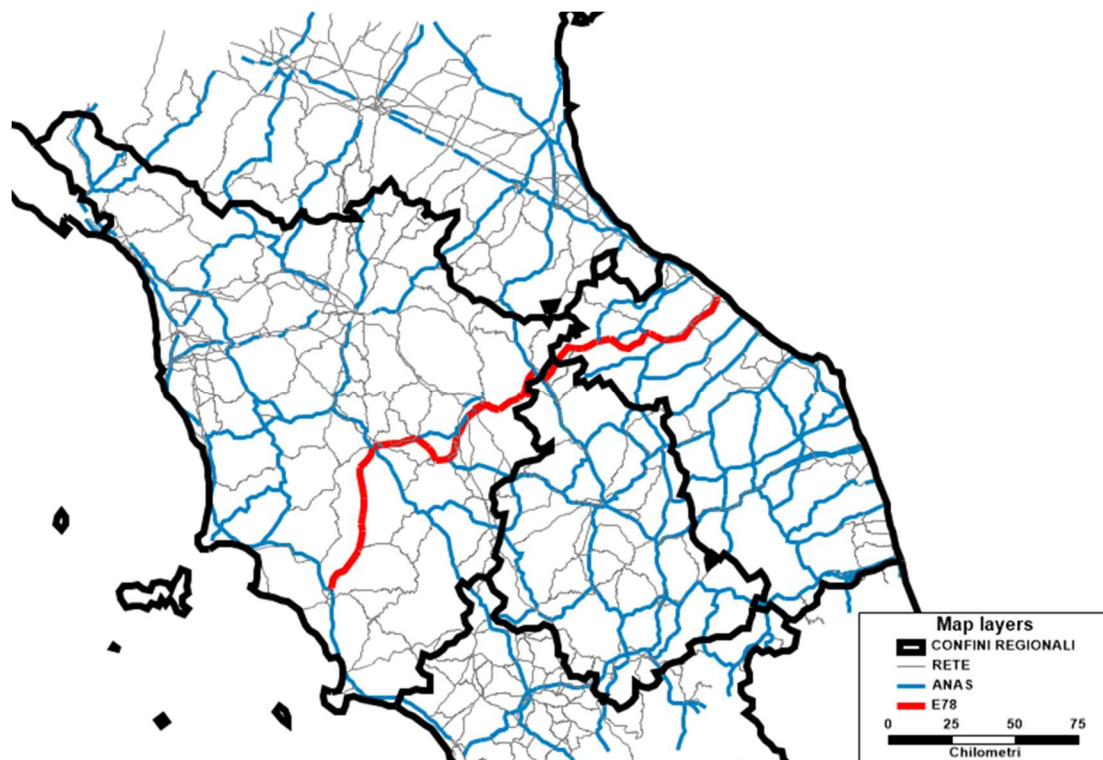


Figura 3. Grafo stradale dell'Area di Studio

Nell'ambito territoriale in cui è stata ricostruita l'offerta di trasporto stradale è stata dettagliata, coerentemente con tale offerta, la zonizzazione interna all'area che determina le matrici di domanda di trasporto che simulano la mobilità passeggeri e merci in modo da ben riprodurre la mobilità interessata dal progetto in analisi.

In particolare la zonizzazione è stata ricostruita con aggregazione di due-tre comuni a cui viene schematicamente ricondotta la domanda per riprodurre la mobilità locale. La zonizzazione adottata è evidenziata nella figura seguente dai centroidi di zona.

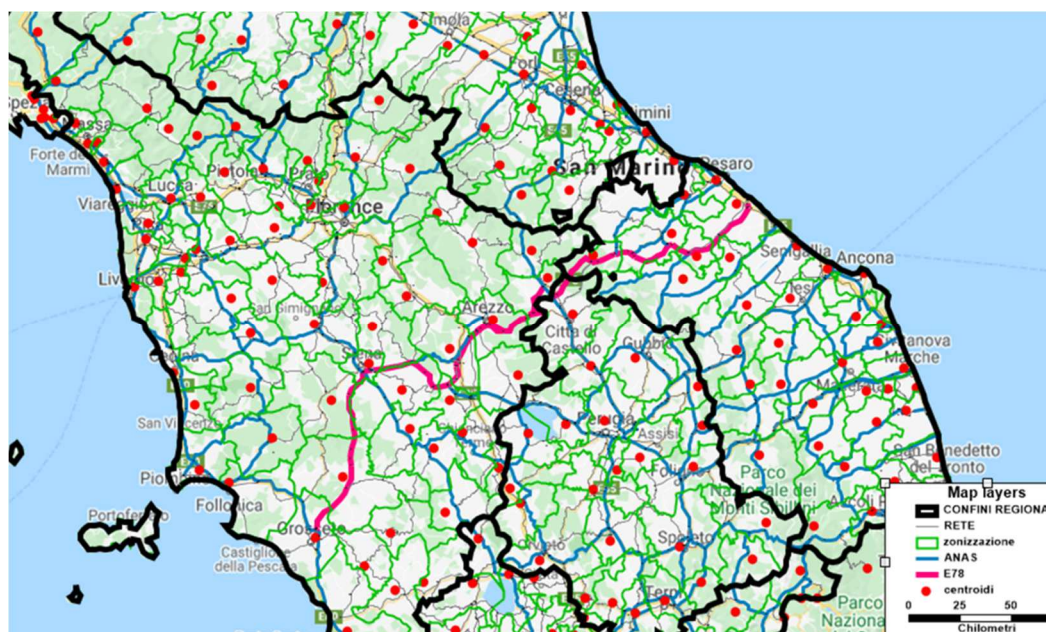


Figura 4. Zonizzazione dell'Area di Studio

Le matrici regionali di partenza sono state calibrate in base ai conteggi di traffico su **148 sezioni di conteggio permanente ANAS** distribuite sull'intera area di studio, per le quali sono disponibili i dati di traffico da rapporto annuale 2018 del Censimento ANAS.

La localizzazione sull'offerta di trasporto stradale simulata delle sezioni di conteggio permanente del traffico di ANAS è evidenziata nella figura seguente.



Figura 5. Localizzazione sezioni di conteggio permanenti ANAS

2.2 I DATI DI TRAFFICO ANAS

Si riporta di seguito una descrizione dei dati rilevati nel censimento permanente Anas delle sezioni di rilievo poste lungo la S.S.73bis ad est ed a ovest di Mercatello sul Metauro, e quindi dell'attacco nord della Guinza, che forniscono indicazioni sulla mobilità che caratterizzerà l'asse di progetto. In particolare si evidenziano le sezioni di rilievo bidirezionale:

- n. 578 localizzata sulla S.S.73bis al Km 27+800, sul tratto che va dall'innesto con la S.S.3bis a Mercatello sul Metauro (che costituisce il tratto di statale sotteso la variante di progetto creata con l'adeguamento della Guinza);
- n. 10058 localizzata sulla S.S.73bis al Km 43+000, sul tratto Mercatello sul Metauro-Urbania.

La sezione di rilievo 578 si trova nel comune di Borgo Pace sul tratto della statale che sottende la nuova variante di progetto costituita dalla Guinza che di fatto tratterrà una alternativa ai percorsi di traffico, mentre la sezione 10058 si trova nel comune di Sant'Angelo in Vado sul tratto a ovest dell'imbocco nord della galleria.

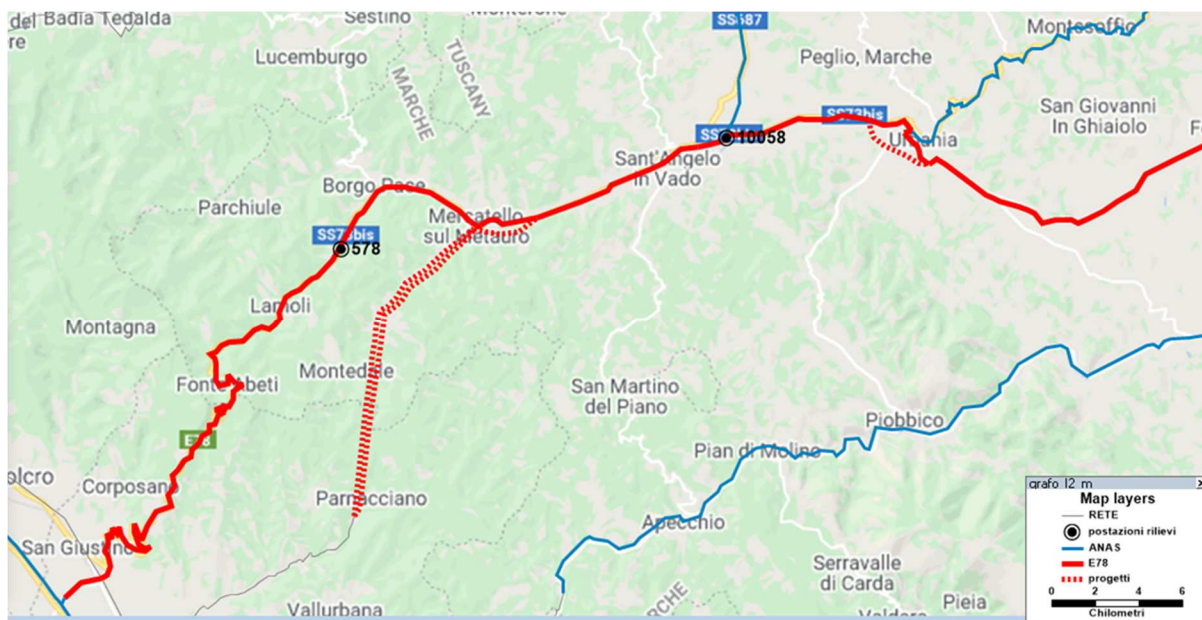


Figura 6. Sezioni di conteggio 578 su S.S.73bisr, Km 35.800, Borgo Pace (PU) e 10058 su S.S.73bis, Km 43.000, Sant'Angelo in Vado (PU).

In base al censimento di traffico ANAS si è verificato che la sezione 10058 ha dati disponibili con sufficienti giorni di consistenza di rilievo al 2018, mentre la sezione 578 ha dati disponibili con sufficienti giorni di consistenza di rilievo al 2017; in particolare, al di là del differente anno di rilievo si nota che le due postazioni sono interessate da una differente consistenza dei flussi di traffico.

sezione di rilievo	ANNO 2018		
	TGM medio annuo		
	leggeri	pesanti	Totale
10058	5.873	332	6.205

sezione di rilievo	ANNO 2017		
	TGM medio annuo		
	leggeri	pesanti	Totale
578	949	75	1.024

Inoltre, attingendo alla banca dati del censimento di traffico ANAS, si è effettuata una breve analisi dei flussi rilevati per evidenziare la presenza di una eventuale stagionalità dei traffici stessi.

Per una analisi sulla stagionalità dei traffici in riferimento al valore medio annuo si è fatto riferimen-

to al 2018 per la postazione 10058 in quanto risulta la sola ad avere dati disponibili in forma completa per l'intero anno e al 2017 per la postazione 578.

Infatti nell'anno 2018 mentre la postazione 10058 ha dati disponibili in tutti e quattro i trimestri, la postazione 578 non presenta dati disponibili sufficientemente estesi e consolidati per una analisi sull'andamento stagionale.

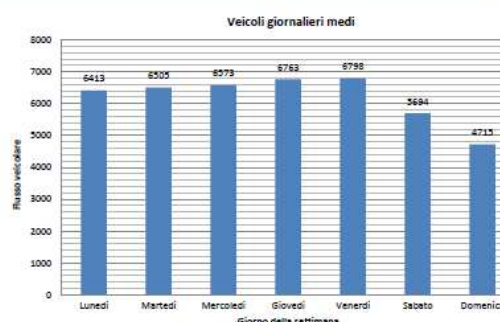
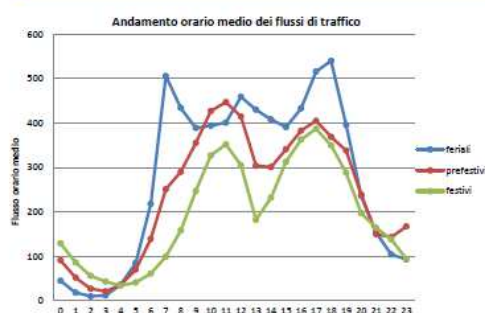
In riferimento all'anno 2018 si è riscontrato che la sezione di monitoraggio permanente del traffico 10058 ha rilevato Traffici Giornalieri Medi Annuì intorno al 6.205 veicoli complessivi (con il 5,4% di traffico pesante).

Inoltre da quanto emerge dal Rapporto Annuale 2018 del censimento ANAS e sintetizzato nella figura successiva:

- il giorno della settimana con valore più alto del TGM risulta il venerdì, con valori di 6.789 veicoli /giorno;
- il giorno di punta dell'anno è stato domenica 21 ottobre con un volume giornaliero di 11.043 veicoli/giorno, mentre l'ora di punta dell'anno risulta dalle 11:00 alle 12:00 della stessa domenica 21 ottobre con un flusso di 1.433 veicoli/ora.

Tratta n. 10058: SS73bis, Km 43,000, Sant'Angelo in Vado(PU)

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	70,00%	2535	167	218	149	2	7	74	77	78
Flusso discendente	70,00%	2504	210	239	164	4	6	73	78	79



Giorno di punta del periodo: domenica 21 ottobre 2018
Volume giornaliero di punta: 11043 [veicoli/giorno]

Ora di punta: domenica 21 ottobre 2018 ore 11:00-12:00
Flusso dell'ora di punta: 1433 [veicoli/ora]

Giornate con rilevamenti completi: 271

Figura 7: Sezione 10058 sulla S.S.73bis Fonte: Rapporto Annuale Censimento Permanente ANAS 2018

Inoltre in base ai dati del Rapporto Annuale l'ora di punta del giorno feriale medio è pari all'9% del traffico totale.

Nel trimestre estivo (luglio-settembre) il Traffico Giornaliero Medio si riduce rispetto al valore medio

annuo con circa 5.910 veicoli totali giornalieri (con il 5,4% di traffico pesante), registrando pertanto un lieve decremento dei flussi totali rispetto al valore annuale di circa -5%.

ANNO 2018						
sezione di rilievo	TGM medio annuo			TGM terzo trimestre		
	leggeri	pesanti	Totale	leggeri	pesanti	Totale
10058	5.873	332	6.205	5.592	318	5.910

Figura 8: Confronto volumi medi traffico giornaliero - Fonte: Censimento Permanente ANAS 2018

sezione di rilievo	decremento percentuale trimestre estivo su valore medio annuo		
	leggeri	pesanti	Totale
10058	-5%	-4%	-5%

Figura 9: Variazione percentuale volumi medi stagionali rispetto a valore medio annuo - ANNO 2018

La figura successiva sintetizza i dati rilevati nel trimestre luglio-settembre.

Tratta n. 10058: SS73Bis, Km 43.000, Sant'Angelo in Vado(PU)

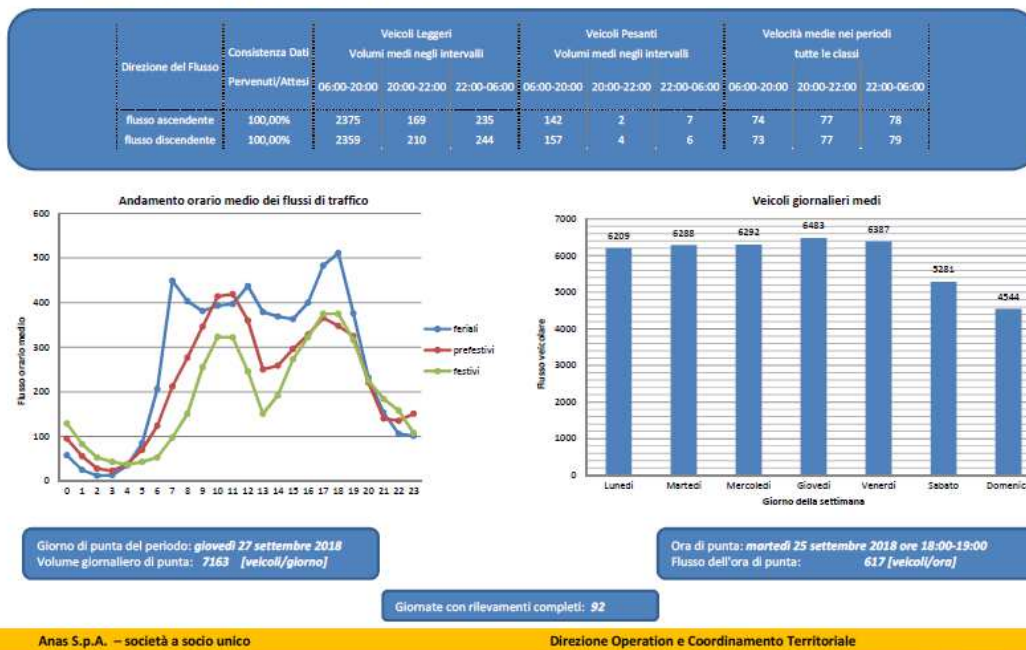


Figura 10: Terzo Trimestre 10058 sulla S.S.73bis Fonte: Rapporto Trimestrale Censimento Permanente ANAS 2018

In riferimento all'anno 2017, invece, si è riscontrato che la sezione di monitoraggio permanente del traffico 578 ha rilevato Traffici Giornalieri Medi Annuali di 1.024 veicoli complessivi (con il 7,3% di

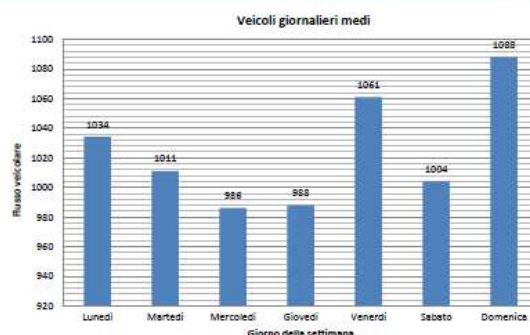
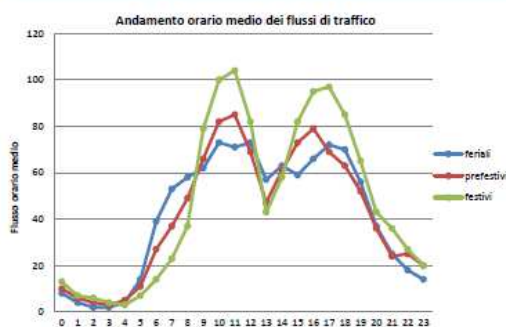
traffico pesante).

Inoltre da quanto emerge dal Rapporto Annuale 2017 del censimento ANAS e sintetizzato nella figura successiva:

- il giorno della settimana con valore più alto del TGM risulta la domenica, con valori di 1.088 veicoli /giorno;
- il giorno di punta dell'anno è stato martedì 15 agosto con un volume giornaliero di 3.309 veicoli/giorno, mentre l'ora di punta dell'anno risulta dalle 18:00 alle 19:00 dello stesso martedì 15 agosto e con un flusso di 338 veicoli/ora.

Tratta n. 578: SS73bis, Km 27.800, Borgo Pace(PU)

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	70,00%	406	34	37	33	2	2	73	70	71
flusso discendente	70,00%	414	27	31	33	2	3	73	71	71



Giorno di punta del periodo: **martedì 15 agosto 2017**
Volume giornaliero di punta: **3309 [veicoli/giorno]**

Orario di punta: **martedì 15 agosto 2017 ore 18:00-19:00**
Flusso dell'ora di punta: **338 [veicoli/ora]**

Giornate con rilevamenti completi: 251

Figura 11: Sezione 578 sulla S.S.73bis Fonte: Rapporto Annuale Censimento Permanente ANAS 2017

Inoltre in base ai dati del Rapporto Annuale l'ora di punta del giorno feriali medio è pari all'9% del traffico totale.

Nel trimestre estivo (luglio-settembre) il Traffico Giornaliero Medio aumenta rispetto al valore medio annuo con circa 1.279 veicoli totali giornalieri (con il 6,4% di traffico pesante), registrando pertanto un incremento dei flussi totali rispetto al valore annuale di circa 25%.

ANNO 2017						
sezione di rilievo	TGM medio annuo			TGM terzo trimestre		
	leggeri	pesanti	Totale	leggeri	pesanti	Totale
578	949	75	1.024	1.197	82	1.279

Figura 12: Confronto volumi medi traffico giornaliero - Fonte: Censimento Permanente ANAS 2018

sezione di rilievo	decremento percentuale trimestre estivo su valore medio annuo		
	leggeri	pesanti	Totale
578	26%	9%	25%

Figura 13: Variazione percentuale volumi medi stagionali rispetto a valore medio annuo - ANNO 2018

La figura successiva sintetizza i dati rilevati nel trimestre luglio-settembre.

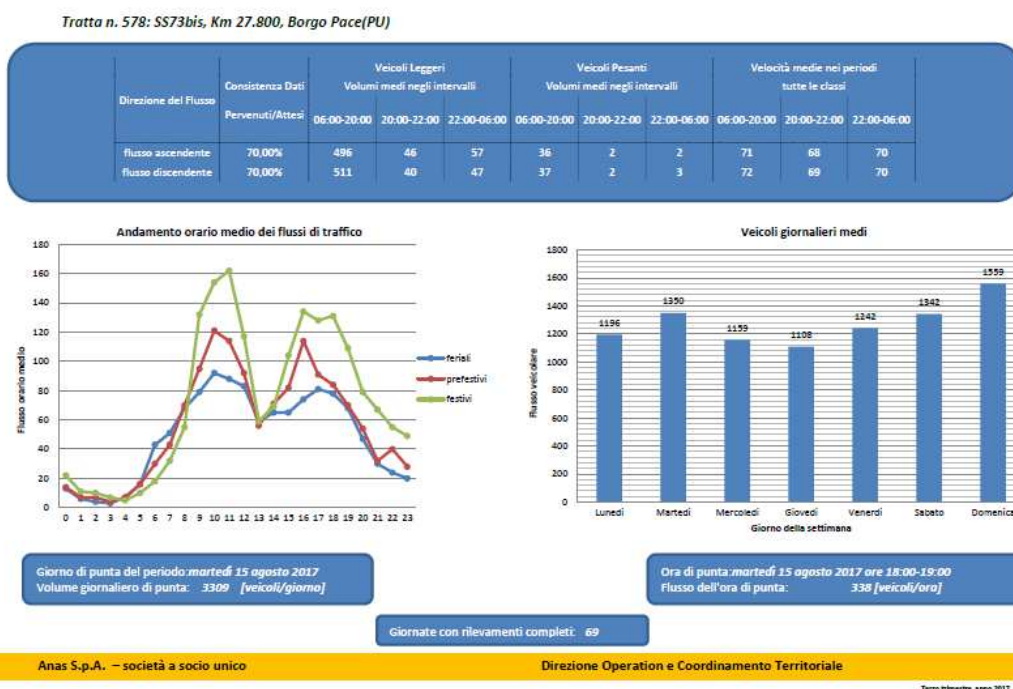


Figura 14: Terzo Trimestre 578 sulla S.S.73bis Fonte: Rapporto Trimestrale Censimento Permanente ANAS 2017

In conclusione pertanto i due tratti della S.S.73bis ad est ed a ovest dell'imbocco nord della galleria sono interessati da traffici che hanno caratteristiche diverse, sia in termini di consistenza (essendo il traffico nel tratto "innesto con la S.S.3bis - Mercatello sul Metauro" di poco più di 1.000 veicoli totali/giorno mentre nel tratto "Mercatello sul Metauro – Urbani" dell'ordine di 6.200 veicoli totali) sia in termini di fenomeni di stagionalità, registrandosi fenomeni di stagionalità solo nel tratto "innesto con la S.S.3bis - Mercatello sul Metauro". Pertanto visti i contenuti valori dei traffici nel tratto sotteso la galleria gli incrementi dovuti alla stagionalità non incidono in modo sostanziale sulla qualità

della circolazione.

2.3 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);
- 2.5 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.

La procedura che effettua l'assegnazione alla rete stradale della domanda merci e passeggeri determina i valori delle seguenti variabili:

- gli attributi del modo trasporto sulla base delle caratteristiche tecniche e funzionali della rete stradale nei periodi di riferimento;
- i flussi di traffico (numero dei veicoli) prodotti sulla rete stradale dalla suddetta domanda;
- i livelli di servizio della rete espressi dalle caratteristiche prestazionali degli archi (tempi, velocità, costi, criticità = rapporto flussi/capacità).

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.

L'assegnazione di ogni quota di domanda è riconducibile ad un caricamento stocastico della rete fra le possibili scelte dell'autista ed i flussi di traffico generati nel corso della medesima assegnazione.

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.

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 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 **0,25 euro/minuto** (15 euro/ora) per i veicoli leggeri e a **0,5 euro/minuto** (30 euro/ora) per i veicoli pesanti. Il VOT dei veicoli leggeri è determinato dal Valore Monetario del Tempo della persona (12€/h) e dal coefficiente di riempimento medio del veicolo, stimato in 1,25 persone/veicolo.

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.

Il valore medio del costo chilometrico per la classe veicoli leggeri scaturito dall'analisi ed utilizzato nel modello è risultato pari a **0,19 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.

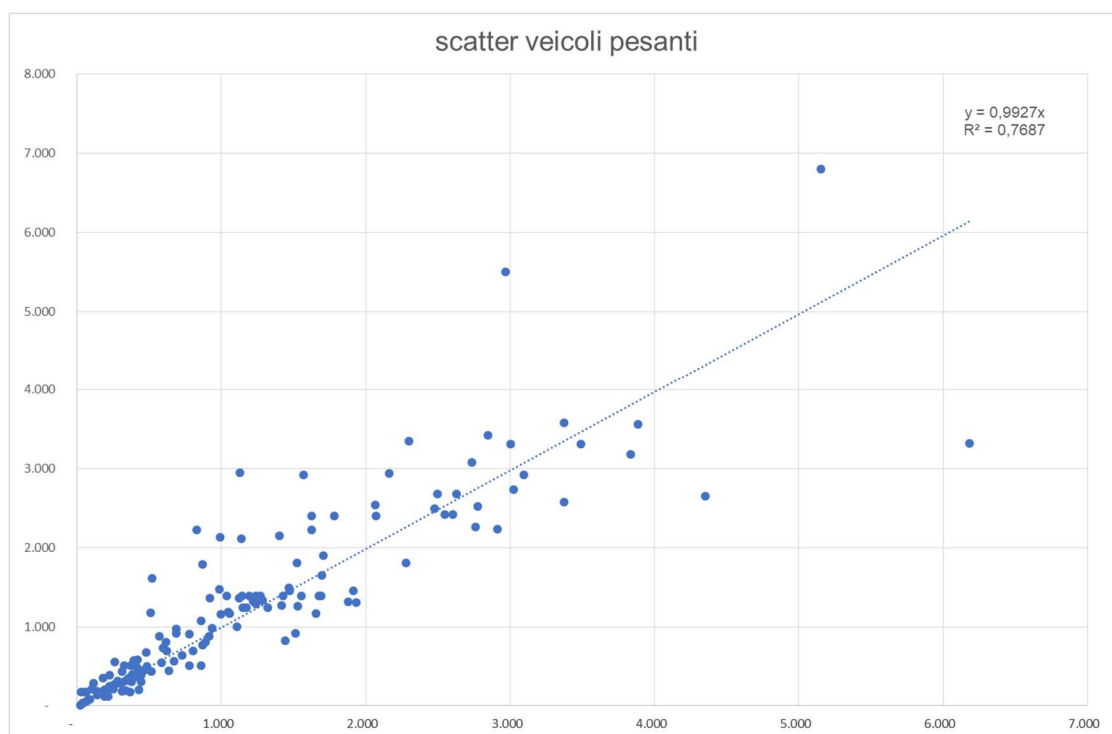
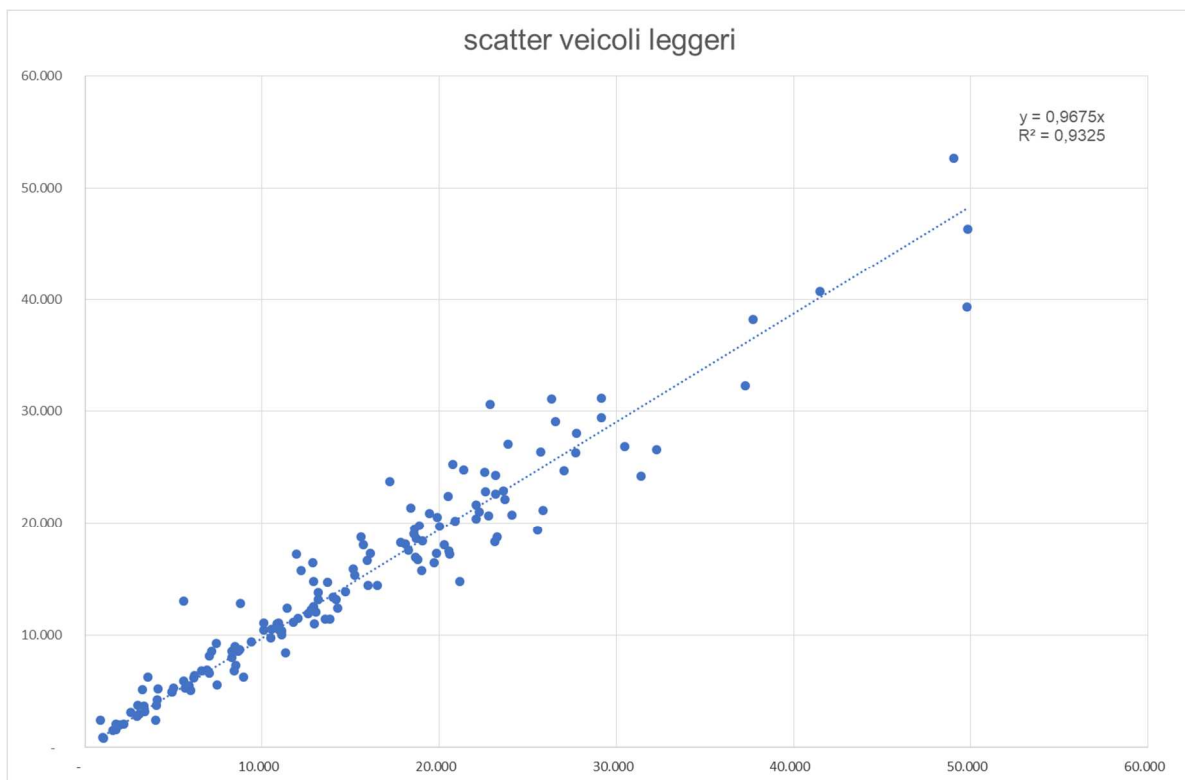
Il calcolo del Costo Chilometrico Medio per i veicoli pesanti è calcolato partendo dalle tabelle dei costi minimi di esercizio in funzione della massa complessiva del veicolo e delle distanze di percorrenza (Aprile 2014) pubblicate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

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**.

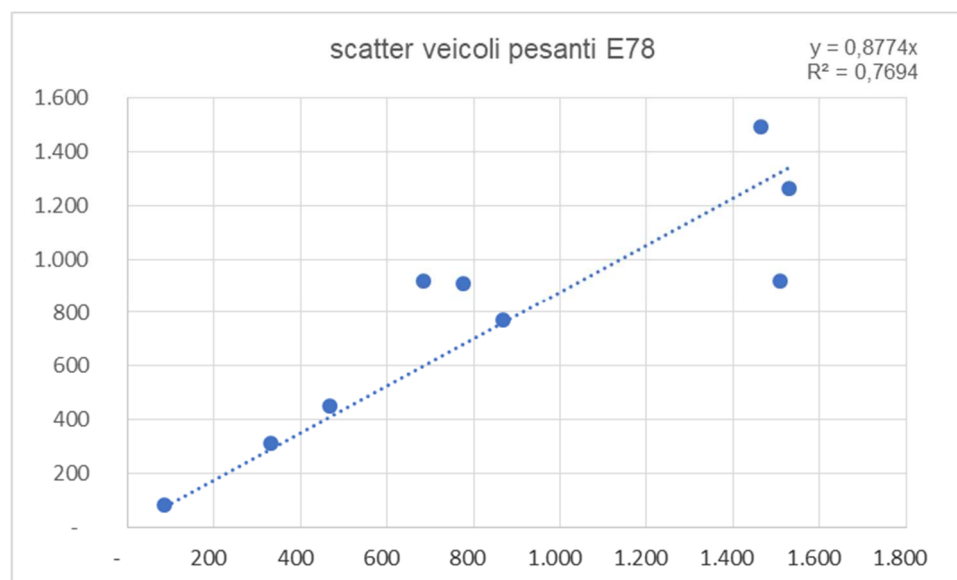
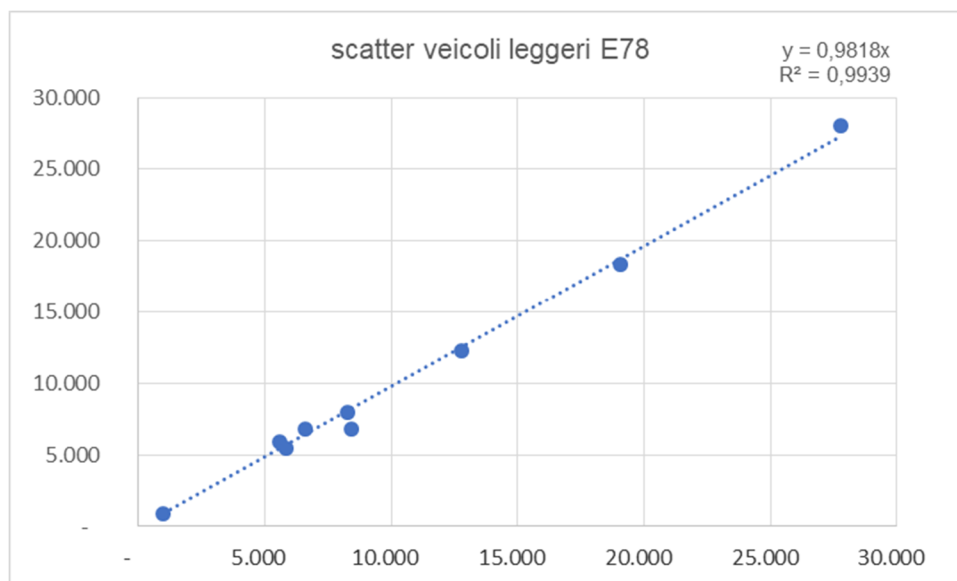
L'offerta di trasporto implementata, unitamente alla domanda di trasporto ad essa associata, consente di determinare i flussi di traffico di media e lunga percorrenza che si attestano sulle infrastrutture stradali simulate, esistenti e di progetto.

2.4 CALIBRAZIONE E ASSEGNAZIONE DEL MODELLO LOCALE

Le figure seguenti mostrano 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.



Le figure riportate di seguito invece mostrano in dettaglio la correlazione, per i due differenti segmenti di domanda, veicoli leggeri e veicoli pesanti, dei flussi simulati sull'E78 rispetto a quelli conteggiati nelle sezioni di rilievo stradale ottenute a seguito della calibrazione del modello.



Si deve tenere presente che le matrici di domanda ottenute dalla calibrazione sono da ritenersi significative, per l'area di studio, degli **spostamenti tra le zone di un giorno feriale medio, all'anno di riferimento 2018 (anno dei dati di rilievo utilizzati)**.

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

- 2.095.730 spostamenti di veicoli leggeri passeggeri tra le diverse zone di traffico;
- 142.284 spostamenti di veicoli pesanti merci tra le diverse zone di traffico.

3 GLI INDICATORI DI AREA E FLUSSI SULL'ATTUALE S.S.73BIS NELLA TRATTA SOTTESA ALLA GUINZA – SCENARIO ATTUALE

Determinate e calibrate le matrici Origine–Destinazione della domanda, è stata effettuata l'assegnazione dei veicoli al grafo stradale attuale, ottenendo le informazioni sui flussi di traffico in rete.

La procedura che effettua l'assegnazione alla rete stradale della domanda merci e passeggeri determina i valori delle seguenti variabili:

- gli attributi del modo trasporto sulla base delle caratteristiche tecniche e funzionali della rete stradale nei periodi di riferimento;
- i flussi di traffico (numero dei veicoli) prodotti sulla rete stradale dalla suddetta domanda;
- i livelli di servizio della rete espressi dalle caratteristiche prestazionali degli archi (tempi, velocità, costi, criticità = rapporto flussi/capacità).

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.

Come già descritto, 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.

La figura seguente mostra, su scala locale, 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); l'immagine evidenzia i flussi sulla rete di trasporto stradale simulata nella situazione attuale in funzione dei risultati della calibrazione esposti precedentemente e dei parametri assunti alla base del modello di assegnazione adottato.

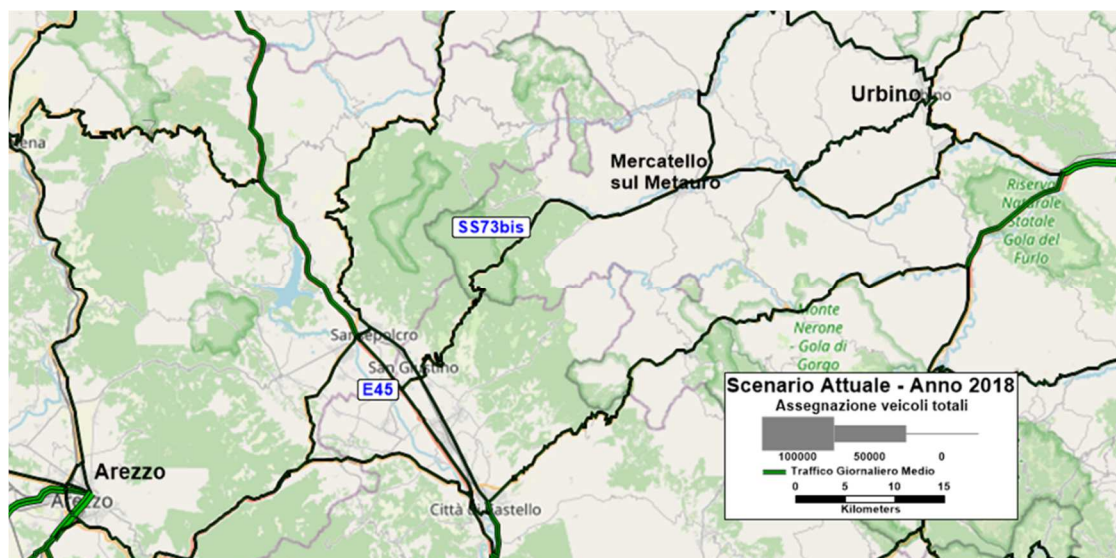


Figura 15. Flussogramma espresso come somma di veicoli Leggeri e Pesanti - anno 2018

La calibrazione, e conseguente ricostruzione modellistica della situazione attuale della mobilità, è fondamentale sia per la verifica dello stato delle infrastrutture e della mobilità su cui si andrà ad inserire il progetto che per fornire una solida base modellistica di “fotografia” del contesto reale della mobilità dell’area su cui inserire la componente previsiva di scenari futuri di domanda ed offerta di trasporto.

La verifica della situazione attuale, corrispondente all’anno 2018 a cui fanno riferimento i rilievi di traffico disponibili, è finalizzata:

- a verificare lo stato complessivo della mobilità in termini di percorrenze di area (veicoli*Km);
- a verificare i tempi complessivamente spesi in rete ed il conseguente livello medio di congestione (veicoli*h).

I due indicatori precedenti, riportati agli scenari futuri di domanda di trasporto attraverso opportuni tassi di proiezione della domanda di mobilità (scenari di riferimento) sono funzionali al confronto con i corrispondenti indicatori degli scenari infrastrutturali futuri di offerta di progetto (scenari di progetto) al fine di verificare l’impatto dell’intervento sugli indicatori di mobilità di area.

La tabella seguente evidenzia le percorrenze ed il tempo speso in rete complessivo giornaliero nella situazione attuale.

Scenario Attuale – Anno 2018 –indicatori di area giornalieri	
Leggeri Veicoli*Km	120.409.198
Leggeri Veicoli*h	2.189.618
Pesanti Veicoli*Km	19.017.288
Pesanti Veicoli*h	287.715
Velocità Leggeri (km/h)	55,0
Velocità Pesanti (km/h)	66,1

I flussi simulati da modello all’attualità (2018) sul tratto della S.S.73bis sotteso al progetto (all’incirca dal km 0+000 al km 33+500 circa) restituiscono dei valori di **1.018 veicoli/giorno**, espressi in veicoli efficaci.

Per veicoli efficaci si intende il volume di traffico medio in grado di fornire le percorrenze complessive sull’intera infrastruttura ($\sum \text{veicoli} \cdot \text{Km} / \sum \text{Km}$).

Strada	Denominazione	dal Km	al km	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
SS73bis	DI BOCCA TRABARIA	0,000	33,500	934	84	1.018	2018

4 GLI SCENARI FUTURI DI DOMANDA – CRESCITA DELLA MOBILITÀ DELL'AREA

Al fine di valutare l'entità dei flussi che potranno interessare i territori compresi nell'Area di Studio, si sono ricostruiti gli orizzonti temporali futuri di crescita della domanda secondo due diversi scenari: uno prudentiale ed uno ottimistico.

Nelle curve di crescita è stato stimato l'impatto sulla mobilità nel 2020 dell'emergenza sanitaria nazionale, stimando la riduzione media annua della mobilità in base ai dati misurati dei primi cinque mesi dell'anno.

Come periodo temporale di previsione della domanda di trasporto complessiva merci e passeggeri sono stati considerati diversi orizzonti temporali a partire dai traffici stimati all'attualità. In particolare si sono ricostruiti gli orizzonti temporali di crescita della domanda all'anno 2025, in cui si prevede l'entrata in esercizio dell'adeguamento della galleria esistente e l'anno 2035 in cui si prevede l'apertura al traffico della seconda canna.

La figura successiva mostra l'andamento della curva di crescita *prudentiale* della domanda passeggeri e merci adottata che prevede un recupero dei traffici del 2019 al 2025 e successivamente una crescita annua cautelativa.

TASSI ANNUI

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Leggeri	100,0%	1,6%	-17,5%	8,8%	4,4%	2,2%	1,5%	1,5%	1,8%	1,8%	1,8%	2,0%	2,0%	2,0%	2,2%	1,8%	1,5%	1,3%
Pesanti	100,0%	4,0%	-12,9%	6,5%	3,2%	1,6%	1,5%	1,5%	1,8%	2,0%	2,0%	2,2%	2,2%	2,2%	2,5%	2,1%	1,8%	1,5%

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Leggeri	100	101,6	83,8	91,2	95,1	97,23	98,69	100,17	101,97	103,80	105,67	107,79	109,94	112,14	114,61	116,67	118,42	119,96
Pesanti	100	104,0	90,6	96,5	99,6	101,18	102,69	104,23	106,11	108,23	110,40	112,83	115,31	117,84	120,79	123,33	125,55	127,43

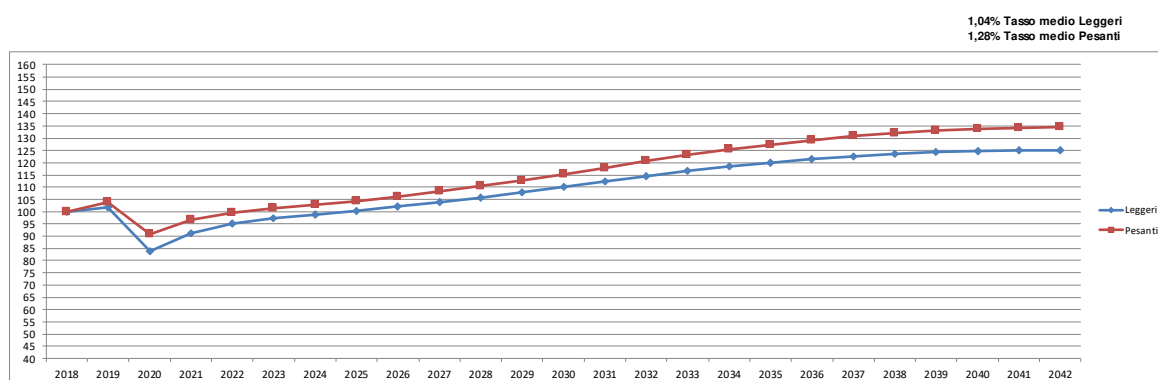


Figura 16. Curva di crescita della domanda prudentiale

L'andamento tracciato corrisponde ad un tasso medio annuo di crescita dal 2018 al 2035 dell'1,04% per la domanda Passeggeri (veicoli Leggeri) e del 1,28% per la domanda Merci (veicoli Pesanti).

Complessivamente, dal 2018 (anno dei dati di rilievo di traffico a cui è stato calibrato il modello):

- all'entrata in esercizio al 2025 dell'infrastruttura di progetto a singola canna monodirezionale si stima una crescita del **0,17% della domanda passeggeri** e dell'**4,23% di quella merci**;
- all'entrata in esercizio al 2035 dell'infrastruttura di progetto a doppia canna bidirezionale si

stima una crescita del **19,9%** della domanda passeggeri e del **27,4%** di quella merci.

La curva di domanda ottimistica invece prevede il recupero dei traffici 2019 già a fine 2021 ed una successiva crescita annua più robusta.

TASSI ANNUI

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Leggeri	100,0%	0,0%	-17,5%	10,3%	10,3%	2,5%	2,5%	2,5%	2,0%	2,0%	2,1%	2,3%	2,3%	2,3%	2,5%	2,1%	1,8%	1,6%
Pesanti	100,0%	0,0%	-12,9%	7,6%	7,6%	3,0%	3,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,8%	2,8%	3,0%	2,6%	2,3%	2,1%

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Leggeri	100	100,0	82,5	91,0	100,4	102,87	105,44	108,08	110,24	112,44	114,80	117,44	120,15	122,91	125,98	128,63	130,94	133,04
Pesanti	100	100,0	87,1	93,7	100,8	103,84	106,96	110,17	112,92	115,75	118,76	122,08	125,50	129,01	132,88	136,34	139,47	142,40

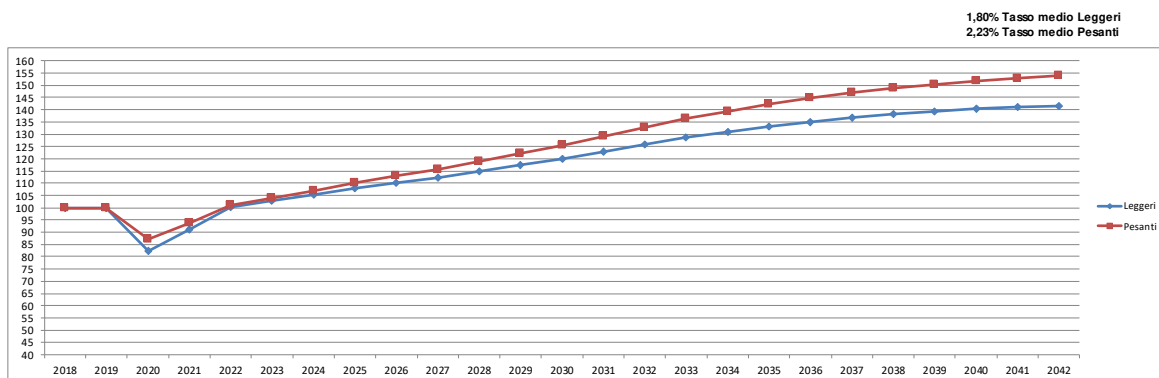


Figura 17. Curva di crescita della domanda ottimistica

L'andamento tracciato dalla curva ottimistica corrisponde ad un tasso medio annuo di crescita dal 2018 al 2035 dell'1,8% per la domanda Passeggeri (veicoli Leggeri) e del 2,23% per la domanda Merci (veicoli Pesanti).

Complessivamente, dal 2018 (anno dei dati di rilievo di traffico a cui è stato calibrato il modello):

- all'entrata in esercizio al 2025 dell'infrastruttura di progetto a singola canna monodirezionale si stima una crescita dell' **8,1%** della domanda passeggeri e del **10,1%** di quella merci;
- all'entrata in esercizio al 2035 dell'infrastruttura di progetto a doppia canna bidirezionale si stima una crescita del **33%** della domanda passeggeri e del **42,4%** di quella merci.

5 GLI INDICATORI DI AREA E FLUSSI SULL'ATTUALE S.S.73BIS AGLI ORIZZONTI FUTURI – SCENARIO DI RIFERIMENTO

Gli scenari di Riferimento, ovvero a domanda proiettata negli anni ed offerta di trasporto senza il progetto di adeguamento della Guinza, sono funzionali a stimare la crescita della congestione nell'area di Studio e sull'asse più strettamente interessato all'intervento e fornire gli indicatori di area (veicoli*Km e veicoli*h) da mettere a confronto con gli scenari infrastrutturali di progetto alle stesse annualità.

Negli scenari di riferimento sono stati considerati una serie di interventi previsti dalla programmazione e riportati nelle mappe allegate al presente documento; in particolare:

- Anno 2025:
 - Per le Marche, intervento 1 inserito nel CdP Anas 2016-2020:
 - 1 - S.S.:16 Adriatica - AN1 ampliamento a quattro corsie Falconara-Baraccola 1°lotto (tratto Falconara Torrette)
 - Per la Toscana, intervento 1 in avvio e interventi 2-3-7-9 inseriti nel CdP Anas 2016-2020:
 - 1 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – FI13 – tratto 1° Grosseto-Siena lotto 4°;
 - 2 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – FI15 – tratto 1° Grosseto-Siena lotto 9°;
 - 3 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – FI524 – tratto Grosseto-Siena – interventi di miglioramento galleria Casal di Pari;
 - 7 - S.S.67– FI462 – Tosco-Romagnola: adeguamento del tratto fra la località San Francesco in comune di Pelago e l'abitato di Dicomano. Variante di Rufina: lotti 2A e 2B;
 - 9 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – FI81 – tratto Siena –Bettolle (A1) Adeguamento a quattro corsie del tratto Siena – Ruffolo (Lotto 0);
 - Per l'Umbria, interventi 1-2 in attivazione e 1 intervento inserito nel CdP Anas 2016-2020:
 - 1 - S.S. 219 “di Gubbio e Pian D’Assino” – PG335 – Tratto Gubbio-Umbertide- 2°lotto: Mocaiana-Umbertide. 1° stralcio da Mocaiana a Pietralunga (PGUP00032);
 - 2 – S.S.318 di Valfabbrica – PG368 Interventi di completamento dal km 16+224 al 19+354 – 5°lotto;
 - 1 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – PG365 – tratto Selci-Lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa. Adeguamento a 2 corsie del tratto Selci Lama (E45) – Parnacciano (Guinza)- Lotto 1°;
- Anno 2035:
 - Per le Marche, interventi 3-4-5 inseriti nel CdP Anas 2016-2020:
 - 3 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – AN245 – tratto Selci-Lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Metauro ovest – Mercatello sul Metauro est (lotto 4°);

- 4 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – AN246 – tratto Selci-Lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa Adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbania;
- 5 - S.G.C.E78 Grosseto-Fano – AN247 – tratto Selci-Lama (E45) – Santo Stefano di Gaifa Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Metauro est - Santo Stefano di Gaifa (lotti 5° e 10°) – completamento;
- Per la Toscana, interventi 11-12-13 inseriti nel CdP Anas 2016-2020:
 - 11-S.G.C.E78 Grosseto- Fano – FI508 – Tratto nodo di Arezzo (San Zeno) – Selci Lama (E45). Adeguamento a quattro corsie del tratto San Zeno-Arezzo-Palazzo del Pero – 1° lotto;
 - 12-S.G.C.E78 Grosseto- Fano – FI509 – Tratto nodo di Arezzo (San Zeno) – Selci Lama (E45). Adeguamento a quattro corsie del tratto San Zeno-Arezzo-Palazzo del Pero – Completamento;
 - 13-S.S.67– FI27 – Tosco-Romagnola: riclassificazione della S.P.34 quale S.S.67 con interventi di adeguamento, compresa la variante dell’abitato di Vallina;
- Per l’Umbria, interventi 2-4 inseriti nel CdP Anas 2016-2020:
 - 2- S.G.C.E78 Grosseto- Fano – PG364 - Tratto nodo di Arezzo (San Zeno) – Selci Lama (E45). Adeguamento a 4 corsie del tratto Le Ville – Selci Lama (E45) – lotto 7°;
 - 4- S.S. 219 “di Gubbio e Pian D’Assino” – PG336 – Tratto Gubbio-Umbertide-2°lotto: Mocaiana-Umbertide. Completamento.

La tabella seguente mostra nel caso di crescita prudenziale della domanda i [risultati di area](#) ai due orizzonti temporali analizzati (entrata in esercizio dell’adeguamento della galleria esistente ed entrata in esercizio della seconda canna).

Scenario di Riferimento -crescita prudenziale–indicatori di area giornalieri		
Indicatori	Anno 2025	Anno 2035
Leggeri Veicoli*Km	120.990.597	144.927.716
Leggeri Veicoli*h	2.192.792	2.575.761
Pesanti Veicoli*Km	19.274.644	23.565.732
Pesanti Veicoli*h	289.742	348.412
Velocità Leggeri (km/h)	55,2	56,3
Velocità Pesanti (km/h)	66,5	67,6

Il confronto tra i risultati di area degli scenari di riferimento 2025 e 2035 e quelli ottenuti all’attualità (anno 2018) mostrano che:

- al 2025 si registra:
 - un lieve incremento delle percorrenze (0,48% per i leggeri e dell’1,35% dei pesanti) e del tempo speso in rete dei veicoli (per i leggeri dello 0,14% e dei pesanti dello 0,70%), conse-

- guenza della crescita della domanda di mobilità;
- un lieve miglioramento delle velocità media di area, in particolare di 0,2km/h per i veicoli leggeri e dello 0,4km/h per i veicoli pesanti, dovuto alla presenza di percorsi più veloci generati dai nuovi progetti in programmazione;
 - al 2035 si registra:
 - un incremento più consistente delle percorrenze (20,36% per i leggeri e 23,92% dei pesanti) e del tempo speso in rete (17,64% per i leggeri e 21,10% per pesanti) conseguenza anche in questo caso della crescita della domanda di mobilità; la crescita inferiore del tempo speso in rete è dovuta all'aumento dell'offerta di trasporto determinata dall'entrata in esercizio nell'area di studio di nuovi assi in progettazione con capacità ed indicatori prestazionali che migliorano il deflusso veicolare sulle tratte di progetto;
 - un aumento delle velocità medie, in particolare di 1,3km/h per i veicoli leggeri e 1,5km/h per i veicoli pesanti, dovuto alla presenza di percorsi più veloci generati dai nuovi progetti in programmazione.

La tabella successiva mostra i risultati di area nel caso di crescita ottimistica.

Scenario di Riferimento -crescita prudentiale–indicatori di area giornalieri		
Indicatori	Anno 2025	Anno 2035
Leggeri Veicoli*Km	131.867.122	166.502.451
Leggeri Veicoli*h	2.408.845	2.976.678
Pesanti Veicoli*Km	20.582.034	27.500.695
Pesanti Veicoli*h	311.544	408.592
Velocità Leggeri (km/h)	54,7	55,9
Velocità Pesanti (km/h)	66,1	67,3

Il confronto con tra gli scenari con crescita ottimistica ed il 2018, mostrano risultati analoghi a quanto evidenziato nel caso di crescita prudentiale con differenze più marcate proprio per il maggiore carico veicolare immesso in rete.

Passando invece ai [valori in asse](#), nello scenario di riferimento al 2025 (senza Guinza), sulla base delle curve di crescita di domanda ipotizzate, si stima che il tratto sotteso della [S.S.73bis esistente](#) (dal km0+000 al km33+500ca) si carichi di **1.023 veicoli/giorno nello scenario prudentiale e 1.102 veicoli/giorno in quello ottimistico**.

Al 2035 invece, sempre nello scenario di riferimento (senza Guinza), i flussi sull'attuale S.S.73bis sotteso si stima siano di **1.227 veicoli/giorno nello scenario prudentiale e 1.390 veicoli/giorno in quello ottimistico**.

Scenario prudenziale di domanda

Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Tratto esistente S.S.73bis		936	88	1.023	2025
Scenario di riferimento (senza Guinza)	33,5	1.120	107	1.227	2035

Scenario ottimistico di domanda

Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Tratto esistente S.S.73bis		1.010	93	1.102	2025
Scenario di riferimento (senza Guinza)	33,5	1.267	123	1.390	2035

6 ANALISI DEGLI SCENARI DI PROGETTO (2025 E 2035)

Il progetto di adeguamento della galleria Guinza prevede al 2025, in considerazione delle limitate dimensioni della galleria (non compatibili con la normativa vigente), la circolazione su una sola corsia e pertanto la piattaforma di progetto, larga complessivamente 8m, è organizzata in una corsia di marcia di lunghezza pari a 4,0m, una banchina in sinistra di larghezza 1,0m ed una banchina in destra di larghezza 3,0m, con funzione anche di corsia di emergenza.

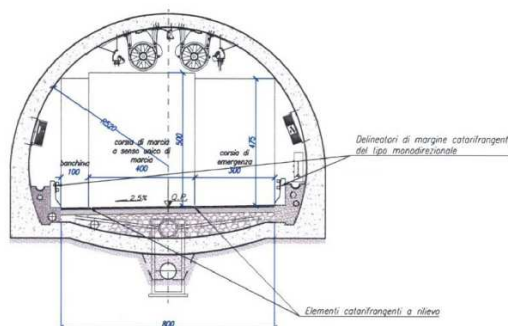


Figura 18 Sezione tipo in galleria in configurazione a senso unico (anno 2025)

Pertanto al 2025 negli scenari di analisi di traffico si è considerata l'apertura della canna esistente monodirezionale nella sola direzione Umbria, con transito consentito solo ai veicoli leggeri (e veicoli di massa inferiore a 3,5tonn) e velocità di percorrenza in galleria posta a 70 Km/h.

La figura seguente mostra i risultati dell'assegnazione della domanda di trasporto all'offerta di trasporto simulata al 2025 ed in particolare la variazione della mobilità nell'area di studio per effetto della nuova apertura al traffico, che determina una scelta di percorso alternativa per compiere lo spostamento dei veicoli leggeri in direzione Umbria (San Giustino) per effetto del potenziamento dell'offerta stradale.

Il flussogramma riportato si riferisce allo scenario prudenziale.

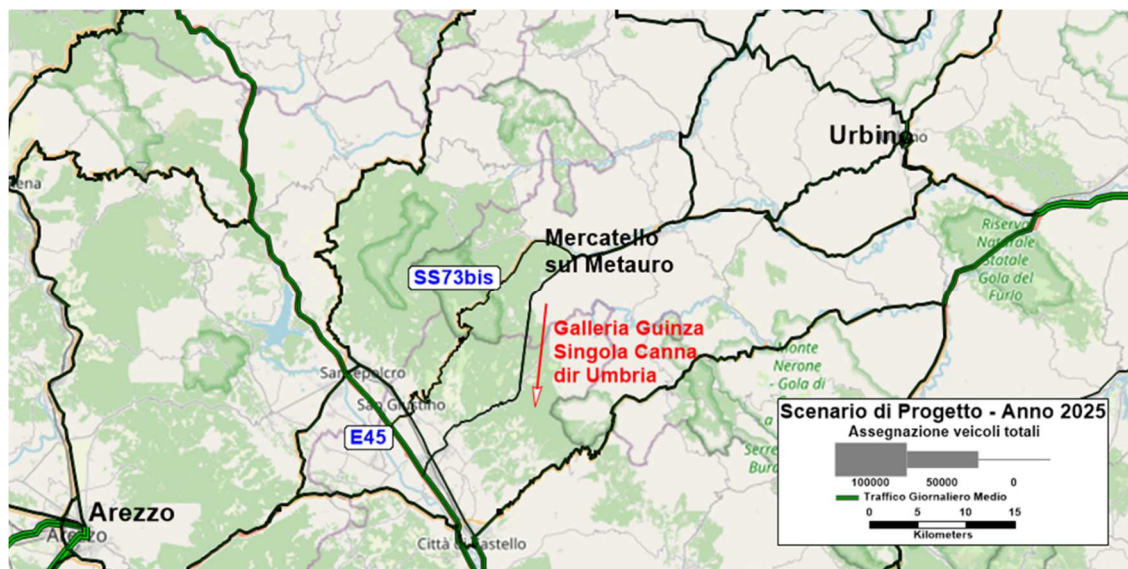


Figura 19 Flussogramma scenario di progetto (veicoli totali) –anno 2025 scenario prudenziale

Per quanto riguarda i valori di area, le tabelle successive con i valori riferiti al 2025 (sia scenario prudenziale, sia ottimistico), consentendo di valutare l’impatto complessivo del progetto sulla mobilità dell’area in termini di indicatori di rete (veicoli*Km e veicoli*h).

Scenario di Progetto–indicatori di area giornalieri		
Indicatori	Anno 2025 (prudenziale)	Anno 2025 (ottimistico)
Leggeri Veicoli*Km	120.930.101	131.801.189
Leggeri Veicoli*h	2.184.021	2.396.853
Pesanti Veicoli*Km	19.274.644	20.582.034
Pesanti Veicoli*h	289.742	311.544
Velocità Leggeri (km/h)	55,4	55,0
Velocità Pesanti (km/h)	66,5	66,1

I risultati evidenziano come la prima fase dell’adeguamento della Guinza restituisce un impatto positivo molto contenuto sia per la contenuta domanda di mobilità sia per la limitata estensione del progetto e per la monodirezionalità del funzionamento.

Infatti, prendendo sempre in considerazione il caso di crescita prudenziale di domanda, dal confronto tra lo scenario di progetto al 2025 e quello di riferimento al 2025 si registra una lieve riduzione delle percorrenze dei veicoli leggeri (-0,05%) e dei tempi spesi in rete dei soli veicoli leggeri (-0,40%) dovute all’uso di percorsi più brevi generati dall’adeguamento della Guinza nella sola direzione Umbria, mentre rimangono invariate le percorrenze e tempi dei pesanti a cui è inibito l’accesso alla galleria.

Risultato analogo si ottiene se si considerano i gli indicatori di rete della crescita ottimistica di do-

manda.

Per quanto riguarda i [flussi in asse](#), invece, il modello restituisce:

- in galleria all'entrata in esercizio valori di [traffico giornaliero medio totale](#) di circa **1.031 veicoli/giorno** nello scenario prudenziale (**1.113 veicoli/giorno** nello scenario ottimistico);
- sul [tratto della S.S.73bis esistente](#) sotteso dall'intervento si stima che rimanga tutto il traffico pesante ed il traffico leggero in direzione Marche (verso Urbania) oltre ad una piccola quota di traffico leggero locale per un totale di **628 veicoli/giorno** nello scenario prudenziale (**676** nello scenario ottimistico).

Scenario di Progetto crescita prudenziale della domanda ANNO 2025

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Singola Canna - Monodirezionale dir UMBRIA - NO PE- SANTI	Guinza	5,96	1.031	0	1.031	2025
	S.S.73bis	33,500	540	88	628	2025

Scenario di Progetto crescita ottimistica della domanda ANNO 2025

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Singola Canna - Monodirezionale dir UMBRIA - NO PE- SANTI	Guinza	5,96	1.113	0	1.113	2025
	S.S.73bis	33,500	583	93	676	2025

Al 2035 il progetto della Guinza prevede l'apertura della seconda canna e traffico bidirezionale con uno scenario con divieto di transito dei pesanti ed uno scenario con libero accesso alla galleria. In tutti gli scenari le velocità di percorrenza sono state poste sempre pari a 70 Km/h.

Il flussogramma riportato di seguito fa riferimento allo scenario prudenziale con traffico bidirezionale consentito anche ai veicoli pesanti.

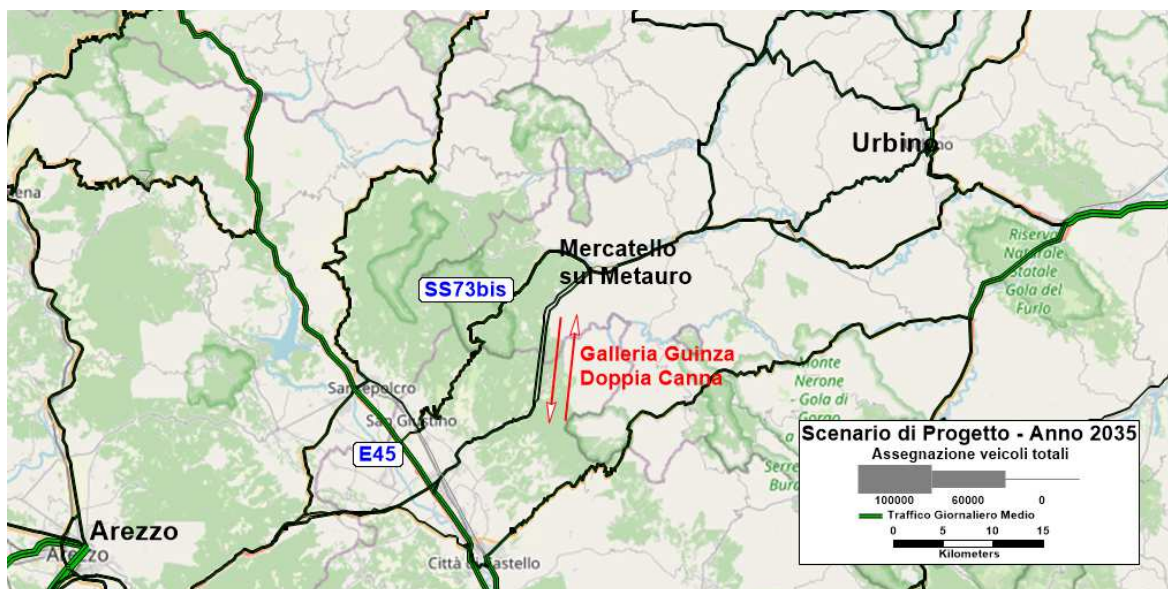


Figura 20 Flussogramma scenario di progetto con doppia Canna - Bidirezionale - SI PESANTI (veicoli totali) – anno 2025 scenario prudenziale

In riferimento ai [valori di area](#), le tabelle successive con gli indicatori riferiti al 2035 (sia doppia canna senza l'accesso ai mezzi pesanti, sia doppia canna con libero accesso), consentendo di valutare l'impatto complessivo del progetto sulla mobilità dell'area in termini di indicatori di rete (veicoli*Km e veicoli*h).

Anno 2035 Scenario di Progetto con crescita prudenziale–indicatori di area giornalieri		
Indicatori	2 canne, NO pesanti	2 canne, SI pesanti
Leggeri Veicoli*Km	144.855.252	144.855.252
Leggeri Veicoli*h	2.555.155	2.556.443
Pesanti Veicoli*Km	23.565.732	23.495.035
Pesanti Veicoli*h	348.412	344.928
Velocità Leggeri (km/h)	56,7	56,7
Velocità Pesanti (km/h)	67,6	68,1

I risultati evidenziano come l'infrastruttura di progetto sia correttamente dimensionata rispetto ad i traffici attesi e come l'intervento determini un impatto nell'area di studio che, pur se contenuto, per via della limitata estensione dell'asse di progetto, risulta positivo in termini di riduzione dei tempi di percorrenza spesi in rete nell'area di studio.

Infatti dal confronto tra lo scenario di progetto 2035 con libero accesso a tutte le categorie veicolari e quello di riferimento 2035 si registra una lieve riduzione delle percorrenze complessive di rete

(veicoli*Km leggeri + veicoli*Km pesanti) dello -0,08% ed una riduzione dei tempi complessivamente spesi in rete (veicoli*h leggeri + veicoli*h pesanti) del -0,78%, con una velocità media di percorrenza che si incrementa di circa 0,4 Km/h per i veicoli leggeri e 0,5km/h per i veicoli pesanti al 2035.

La tabella successiva mostra i risultati di area nel caso di crescita ottimistica.

Anno 2035 Scenario di Progetto con crescita ottimistico–indicatori di area giornalieri		
Indicatori	2 canne, NO pesanti	2 canne, SI pesanti
Leggeri Veicoli*Km	166.419.200	166.419.200
Leggeri Veicoli*h	2.947.086	2.948.572
Pesanti Veicoli*Km	27.500.695	27.418.193
Pesanti Veicoli*h	408.592	403.713
Velocità Leggeri (km/h)	56,5	56,4
Velocità Pesanti (km/h)	67,3	67,9

Il confronto con tra gli scenari con crescita ottimistica e quello di riferimento, mostrano risultati analoghi a quanto evidenziato nel caso di crescita prudenziale con differenze più marcate proprio per il maggiore carico veicolare immesso in rete.

Passando invece ai valori in asse, i flussi simulati da modello restituiscono:

- in galleria al 2035 dei valori di **traffico giornaliero medio totale** di circa **3.130 veicoli/giorno nel caso di traffico bidirezionale inibito ai pesanti nello scenario prudenziale (3.539 veicoli/giorno nello scenario ottimistico)** e di **3.750 veicoli/giorno nel caso di libera circolazione a tutte le categorie di veicoli nello scenario prudenziale (4.252 veicoli/giorno nello scenario ottimistico)**;
- sul **tratto della S.S.73bis esistente** sotteso dall'intervento si stima che, **nel caso di traffico bidirezionale inibito ai pesanti in galleria**, rimanga il traffico pesante e solo una piccola quota di traffico leggero locale per un totale di **205 veicoli/giorno nello scenario prudenziale (234 nello scenario ottimistico)** e di **118 veicoli/giorno nel caso di libera circolazione a tutte le categorie di veicoli in galleria nello scenario prudenziale (134 veicoli/giorno nello scenario ottimistico)**.

Scenario di Progetto crescita prudentiale della domanda ANNO 2035

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Doppia Canna - Bidirezionale - NO PESANTI	Guinza	5,96	3.130	0	3.130	2035
	S.S.73bis	33,500	89	107	205	2035
Doppia Canna - Bidirezionale - SI PESANTI	Guinza	5,96	3.130	620	3.750	2035
	S.S.73bis	33,500	98	20	118	2035

Scenario di Progetto crescita ottimistica della domanda ANNO 2035

Scenari	Strada	Estesa (km)	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali (veic./giorno)	Anno
Doppia Canna - Bidi- rezionale - NO PE- SANTI	Guinza	5,96	3.539	0	3.539	2035
	S.S.73bis	33,500	111	123	234	2035
Doppia Canna - Bidi- rezionale - SI PE- SANTI	Guinza	5,96	3.539	713	4.252	2035
	S.S.73bis	33,500	111	23	134	2035

In conclusione l'entrata in esercizio della doppia canna della galleria determina velocizzazioni nell'attraversamento est-ovest che cattura una consistente quota di domanda in diversione da altri itinerari, infatti al 2035 nel caso di progetto completato con libera circolazione a tutte le categorie di veicoli il "sistema Guinza + tratto S.S.73bis sotteso" determina un incremento del carico di flusso che triplica la quota di domanda di spostamento che sarebbe servita dalla sola S.S.73bis.

In generale, nel **funzionamento complessivo l'adeguamento della Guinza scarica quasi completamente l'esistente statale e allo stesso tempo cattura nuovi traffici che prima utilizzavano altri itinerari identificando di fatto un nuovo corridoio di transito**, come meglio mostrato di seguito.

Le figure seguenti evidenziano la variazione di assegnazione tra lo scenario di Riferimento (senza progetto) e lo scenario di Progetto che prevede al 2025 la realizzazione della sola canna in direzione Umbria e al 2035 il completamento della seconda canna.

In rosso sono rappresentati gli incrementi di traffico ed in verde i decrementi.

In particolare nel 2025 si carica la canna attiva della galleria in direzione Umbria (rosso), si scarica la S.S.73bis in direzione Marche (verde), i percorsi principali trasversali est-ovest presentano questa asimmetria nella distribuzione dei traffici.

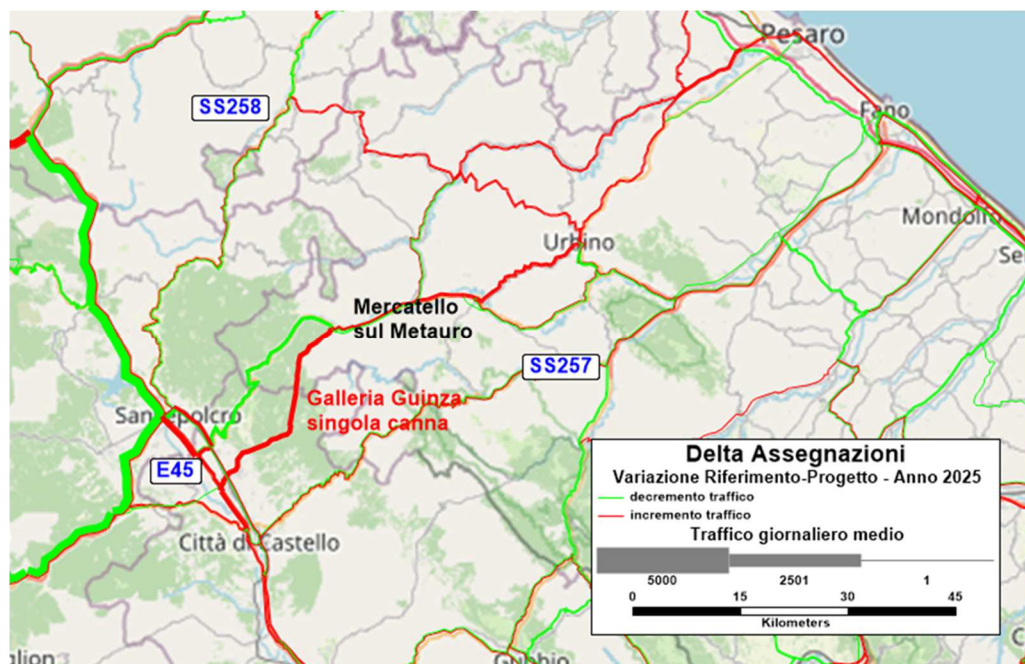


Figura 21 Flussogramma variazione scenario di Riferimento-scenario di Progetto - (veicoli totali) – anno 2025 scenario prudenziale

Nel 2035, nel caso di progetto completo, si nota come la S.S.73 bis si scarichi completamente nelle due direzioni (verde) e insieme a lei tutti i percorsi alternativi est-ovest, come nel caso della exS.S.258 e della S.S.257 a fronte di un incremento di traffico sulle strade che compongono il corridoio della E78.



Figura 22 Flussogramma variazione scenario di Riferimento-scenario di Progetto - (veicoli totali) – anno 2035 scenario prudenziale

6.1 ANALISI DEL LIVELLO DI SERVIZIO IN ASSE

A questo punto, ottenuti i flussi simulati da modello, si è proceduto alla verifica del livello di servizio, metodo solitamente utilizzato per dimensionare la sezione stradale da adottare.

Il DM 6792/2001 indica il livello di servizio minimo richiesto per ogni tipo di strada e non fa alcun riferimento ai criteri di calcolo e/o verifica dello stesso, precisando che l'unico riscontro possibile è nelle teorie elaborate dall'HCM (Highway Capacity Manual).

La configurazione di progetto studiata per l'adeguamento della galleria è assimilabile ad una tipo C1, effettuando nel caso specifico una analisi direzionale seguendo la procedura indicata dall'HCM. La norma richiede un livello di servizio pari a C per la sezione tipo C1.

Per questa tipologia, "extraurbane secondarie", 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;
- Percentuale di tempo in accodamento.

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 Livello di Servizio di ogni tronco dell'infrastruttura in base alla seguente figura.

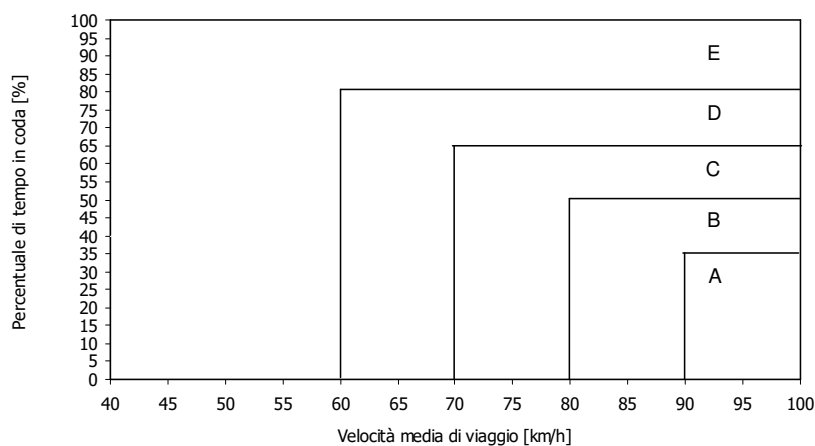


Figura 23. Valori limite per le zone di LOS (Highway Capacity Manual)

I calcoli sono stati applicati, nel caso di scenario di crescita della domanda ottimistico, al 2025 al tratto adeguato della galleria esistente ed al 2035, con l'entrata in esercizio della seconda canna,

allo scenario di libera circolazione in galleria che costituisce il massimo carico veicolare stimato. Il buon funzionamento di questo scenario assicura che sia verificata la buona qualità della circolazione anche dello scenario che prevede l'accesso inibito in galleria ai mezzi pesanti.

- al 2025 l'esistente galleria adeguata si carica di un flusso monodirezionale, pari a **100 veicoli equivalenti** in ora di punta e restituisce un **livello di servizio pari a B**;

Adeguamento galleria esistente - anno 2025			Singole voci di calcolo			Singole formule di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione	Definizione	Valore		Definizione	Valore	
VFL		Velocità a flusso libero	VFL	87,9	Velocità media viaggio			
BVFL	90		fhv	1,00				
fcf	2,1	riduzione velocità per larghezza corsie	Q	100				
fa	0	riduzione velocità per punti di accesso	Vs	83,9				
Q		Tasso di flusso	fhv	1,00	Percentuale tempo in coda			
VHP	100	Volume orario di progetto	Q	100				
phf	1	fattore ora punta	BPTC	8,41				
fg	1	Coefficiente altimetrico per velocità media	PTC	30,21				
fg	1	Coefficiente altimetrico per percentuale tempo in coda						
fhv		coefficiente veicoli lenti						
Pt	0,00	Percentuale mezzi pesanti						
Pr	0	Percentuale veicoli turistici						
Et	1,7	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media	LdS	B	per Vs			
Er	1	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media	LdS	A	per PTC			
Et	1,1	Coefficiente equivalenza pesanti per percentuale tempo in coda						
Er	1	Coefficiente equivalenza turistici per percentuale tempo in coda						
Vs		velocità media viaggio						
fnp	2,8	coefficiente riduzione velocità media viaggio						
PTC		percentuale tempo in coda						
BPTC		percentuale base tempo in coda						
fd/np	21,8	fattore correttivo tempo in coda						
Qd		Tasso di flusso nella direzione in esame						
Qo		Tasso di flusso nella direzione opposta						
VHPd		Volume orario di progetto nella direzione in esame						
VHPo		Volume orario di progetto nella direzione opposta						
Vsd		velocità media viaggio nella direzione						

- al 2035 si stima che la galleria si carichi di un flusso monodirezionale pari a **256 veicoli equivalenti** in ora di punta e restituisce un **livello di servizio pari a C**.

Doppia canna in esercizio e libero accesso a tutte le categorie di veicoli - anno 2035			Singole voci di calcolo			Singole formule di calcolo		
Definizione	Valore input	Descrizione	Definizione	Valore		Definizione	Valore	
VFL		Velocità a flusso libero	VFL	87,9	Velocità media viaggio			
BVFL	90		fhv	0,89				
fcf	2,1	riduzione velocità per larghezza corsie	Q	285,4847				
fa	0	riduzione velocità per punti di accesso	Vs	78,3				
Q		Tasso di flusso	fhv	0,98	Percentuale tempo in coda			
VHP	256	Volume orario di progetto	Q	259,7852				
phf	1	fattore ora punta	BPTC	20,42				
fg	1	Coefficiente altimetrico per velocità media	PTC	43,05				
fg	1	Coefficiente altimetrico per percentuale tempo in coda						
fhv		coefficiente veicoli lenti						
Pt	0,17	Percentuale mezzi pesanti						
Pr	0	Percentuale veicoli turistici						
Et	1,7	Coefficiente equivalenza pesanti per velocità media	LdS	C	per Vs			
Er	1	Coefficiente equivalenza turistici per velocità media	LdS	B	per PTC			
Et	1,1	Coefficiente equivalenza pesanti per percentuale tempo in coda						
Er	1	Coefficiente equivalenza turistici per percentuale tempo in coda						
Vs		velocità media viaggio						
fnp	6,1	coefficiente riduzione velocità media viaggio						
PTC		percentuale tempo in coda						
BPTC		percentuale base tempo in coda						
fd/np	22,6	fattore correttivo tempo in coda						
Qd		Tasso di flusso nella direzione in esame						
Qo		Tasso di flusso nella direzione opposta						
VHPd		Volume orario di progetto nella direzione in esame						
VHPo		Volume orario di progetto nella direzione opposta						
Vsd		velocità media viaggio nella direzione						

La verifica del dimensionamento attraverso il calcolo del livello di servizio restituisce quindi all'entrata in esercizio delle due configurazioni ipotizzate un [indice della qualità della circolazione](#) che rispetta le richieste della norma per il progetto di adeguamento studiato.

Allegato - interventi programmati nelle regioni Marche, Umbria e Toscana

INTERVENTI IN CORSO DI ESECUZIONE

1. S.S. 4 RM - Tratto Trignano - Acquasanta - 1° Lotto - 2° "Via Salara" strada dal km. 151+000 (SS RM 173+000) al km. 153+000 (ex-lex 173+000) (ANAS09042)

INTERVENTI IN CUI SI È INCORSA

CSP 2016 - 20

Aggiornata 2016

1. S.S. 36 AN 1 - Ampliamento a 4 corsie Falconara - Benacola 1° Lotto: tratto Falconara-Torretta (tracciati incl.)

Aggiornata 2017

2. S.G.C. 676 AN 8 - Tratto S461 - Lassa (S45) - S. Stefano di Gallo Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Giulio Onofrio 2° e del tratto Giulio - Mercatello Devot (Lotto 2°)

Aggiornata 2017

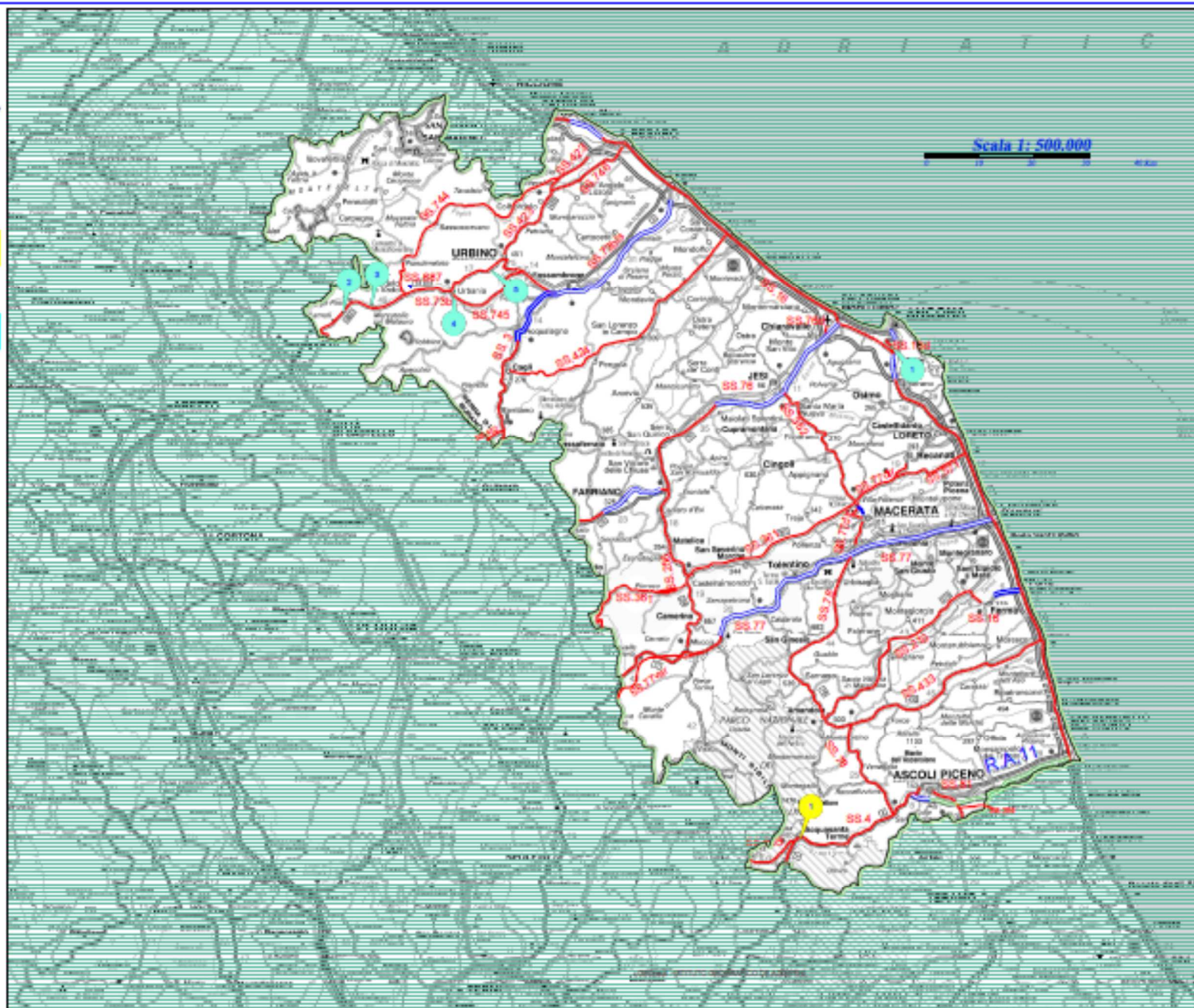
3. S.G.C. 676 AN 45 - Tratto S45 - Lassa (S45) - S. Stefano di Gallo Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Marone devot - Mercatello sul Marone Est (Lotto 4°)

4. S.G.C. 676 AN 36 - Tratto S45 - Lassa (S45) - S. Stefano di Gallo Adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbino

PROGRANNO 2017

2023

5. S.G.C. 676 AN 47 - Tratto S45 - Lassa (S45) - S. Stefano di Gallo Adeguamento a 2 corsie del tratto Mercatello sul Marone est - S. Stefano di Gallo (S45) - 10 - Completamento



INTERVENTI IN CORSO DI ESECUZIONE

1	SS 79 Sa di Terni Sud	RS 1 - Tratto Terni - Castello Regionale. Progetto Definitivo per Appalto Integrato (P103640046)
---	--------------------------	---

INTERVENTI IN FASE DI ATTIVAZIONE

1	SS 229 "8 Ottobre e Pian d'Isello"	RS 230 - Tratto Gubbio - Amterello - 2° lotto: Mossana Umbraile. 1° lotto: Mossana a Pietrolungo. (P10490032)
2	SS 238 "6 Febbraio"	RS 230 - Interventi di completamento del lotto 15+224 al 15+254 - 2° lotto

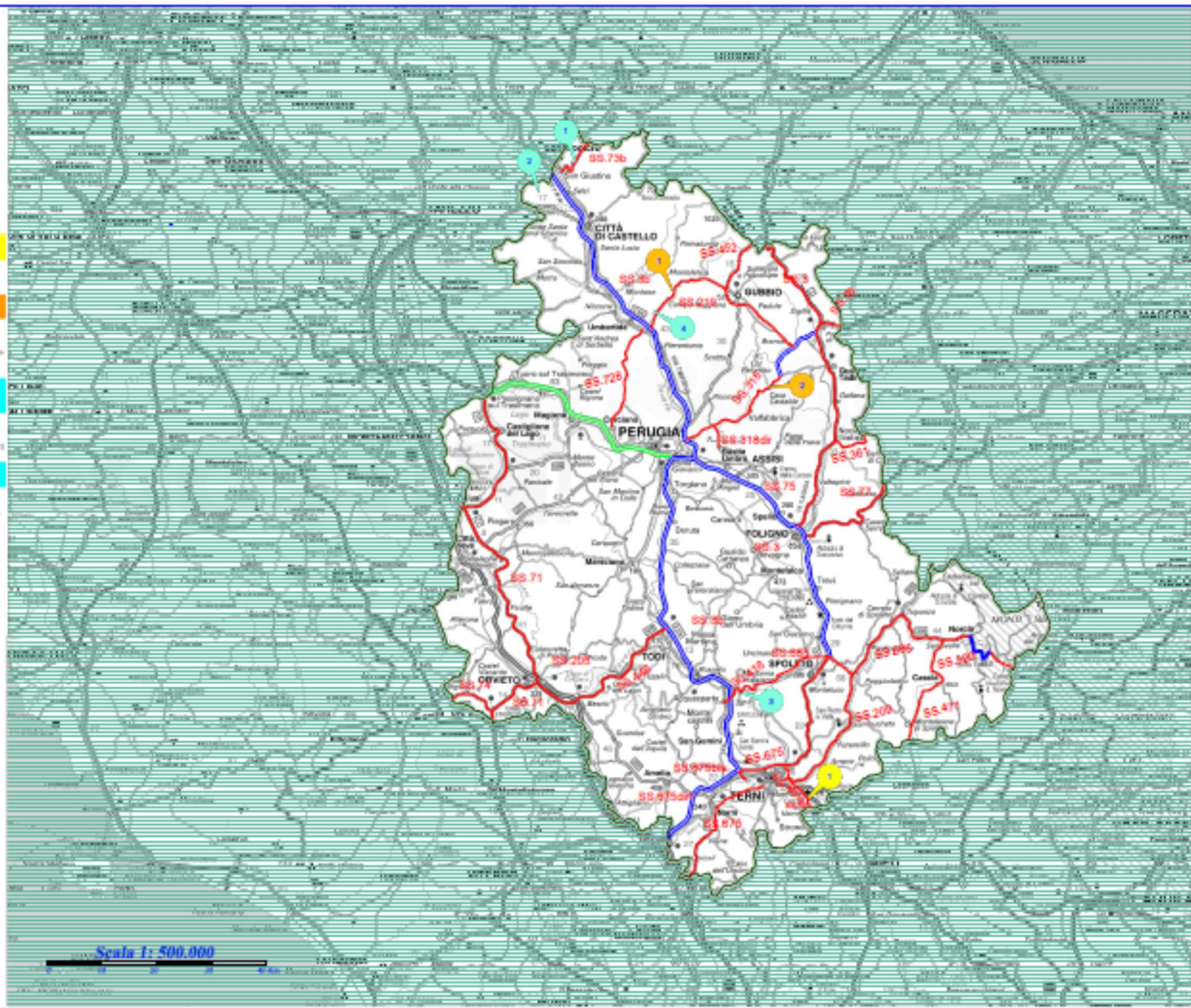
**INTERVENTI INAGGIATI NEL
CSP 2024-26**

APPALTI 2024-2025

1	S.G.C. Grosseto- Fano (276)	RS 200 - Tratto Salsomaggiore (241) - S. Stefano di Galla. Adeguamento a 2 corsie del tratto Salsomaggiore (241) - Farnetico (242) - Lotto 1
---	--------------------------------	---

PROGRAMMATI

2021		
1	S.G.C. Grosseto- Fano (276)	RS 204 - Tratto nobile di Ancona (224) - Salsomaggiore (241). Adeguamento a 2 corsie del tratto Salsomaggiore (241) - Lotto 1
2	SS 400 "Sala Terza Urban"	RS 140 - Tratto Spoleto (200) - Acquafredda - 1° lotto: Madonna di Sano - Francorice
2022		
1	SS 229 "8 Ottobre e Pian d'Isello"	RS 230 - Tratto Gubbio - Amterello - 2° lotto: Mossana Umbraile. Completamento.



INTERVENTI EFFETTUATI ANAS

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

INTERVENTI INAGGIORNATI

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

Appellabilità 2000

SS.398 R2 - IMPIANTO STRADALE DI COLLEGAMENTO INDUSTRIALE TORRICA -

NOTO DI MONTINO-CORCHIANI-CAGLIARI MONTAGNANI - L.623 L.1

SS.678 R118 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.678 R124 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

Appellabilità 2004

SS.412 R167 - Sistema Tangenziale di Lucca - Variante Bb di Lucca

completamento

collegamento tra Sesto e Montino ed i caselli dell'autostrada A12

del PRICCO e di LUGO SS. 2° BINOCCHI

SS.412 R168 - "Tuscani Montagnani" - Variante invarcata Montina

SS.412 R169 - Variante di collegamento tra gli caselli di Prato est

e Prato nord

SS.412 R171 - "Tuscani Montagnani" - Adeguamento del nido tra la

varianta di Prato e Variante di Prato e Variante di Prato

SS.412 R172 - Opere infrastrutturali per l'adattamento ed il

regolamento funzionale degli accessi alla città di Tosca - 1°

lotto

Appellabilità 2005

SS.678 R118 - TUSCANI 2° BINOCCHI (2°) - Adeguamento a 4 corsie del

nido Sesto - Lucca (L.674)

PRESENTAZIONE

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

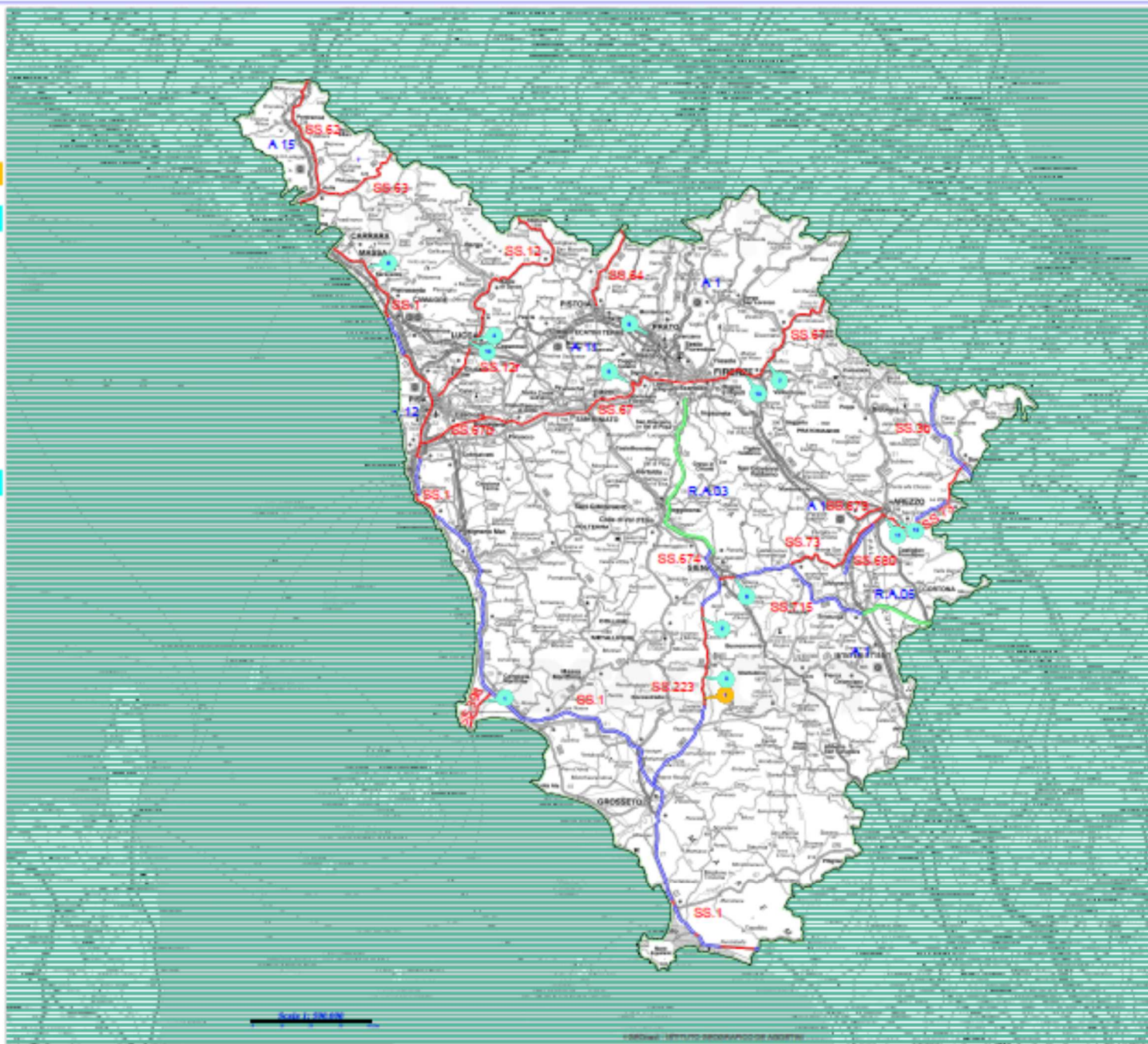
SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*

SS.628 R112 - TUSCANI 2° BINOCCHI - Sesto, L.674*





Anas S.p.A.
Via Monzambano, 10 - 00185 Roma
www.stradeanas.it
