



Società Autostrada Tirrenica p.A.

GRUPPO AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A.

INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006


### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

## SINTESI NON TECNICA

# RELAZIONE

<b>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</b> Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 <b>RESPONSABILE UFFICIO AUA</b>	<b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 <b>COORDINATORE GENERALE APS</b>	<b>IL DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 <b>RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE</b>
--	--	---

RIFERIMENTO ELABORATO					DATA:		REVISIONE		
-	DIRETTORIO			FILE		FEBBRAIO 2011		n.	data
	codice	commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo	SCALA:			
-	12	12	1602	SUA	400				

 <b>ingegneria europea</b>	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
	ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	Arch. Mario Canato – O.A. Venezia N.1294 Arch. Paola Criscuoli – O.A. Roma N.12231
CONSULENZA A CURA DI :	IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Maurizio Torresi – O. I. Milano N. 16492

Γ Arch. Mario Canato Ord. Arch. Venezia N. 1294 <b>COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO</b>	<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b> 	<b>VISTO DEL CONCEDENTE</b> 
--	---	--

**Indice**

1. QUADRO PROGRAMMATICO .....	2
1.1 La strumentazione urbanistica vigente .....	2
1.2 La pianificazione territoriale e urbanistica .....	3
1.3 La Pianificazione e programmazione nazionale e regionale di settore .....	4
1.4 Il regime dei vincoli.....	5
2. QUADRO PROGETTUALE.....	5
2.1 Caratteristiche del progetto definitivo .....	5
2.2 Analisi delle alternative .....	6
2.3 Studio di traffico .....	7
2.4 Cantierizzazione.....	8
2.5 Interventi di mitigazione ambientale.....	9
3. QUADRO AMBIENTALE .....	14
3.2 Atmosfera .....	14
3.3 Ambiente Idrico .....	16
3.4 Suolo e sottosuolo .....	17
3.5 Vegetazione flora e fauna.....	18
3.6 Ecosistemi .....	19
3.7 Paesaggio .....	20
3.8 Rumore .....	27
3.9 Vibrazioni .....	28

## 1. QUADRO PROGRAMMATICO

### 1.1 La strumentazione urbanistica vigente

Sono stati acquisiti tutti i piani relativi alla programmazione a livello sovra comunale e comunale e analizzata l'area di interesse del progetto.

Per gli aspetti relativi alla pianificazione territoriale e urbanistica si è fatto riferimento ai seguenti atti:

- **Territoriale Provinciale Regionale del Lazio (PTPR)** adottato dalla Giunta Regionale con atti n°556 del 25 luglio 2007 e n°1025 del 21 dicembre 2007, ai sensi dell'art. 21, 22, 23 della legge regionale sul paesaggio n°24/98.
- **Piano Territoriale Provinciale – PTP n°2 Litorale Nord**; ai sensi dell'art. 19 della l.r. 24/98, limitatamente alle aree ed ai beni dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi della L.1497/1939 e a quelli sottoposti a vincolo paesistico ai sensi degli art. 1, 1 ter ed 1 quinquies della l. 431/1985
- **Piano Territoriale Provinciale Generale (PTPG)**; art. 18 della LR 38/1999
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** adottato con Deliberazione del 24.03.2009
- **Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti**; predisposto da AREA srl il 22 Luglio 2008
- **Piano Regionale delle Attività Estrattiva (PRAE)** disciplinato dall'art.2 del R.D. n°1443 del 29.07.27
- **Piano Regolatore Generale di Montalto di Castro (PRG)** adottato con Delibera della G.R. n°4248 del 20-11-1974. Attualmente è in deposito presso l'Ufficio Urbanistica del Comune la deliberazione di C.C. n. 40 del 19/05/2009, avente per oggetto "Variante Generale al Piano Regolatore Generale Vigente - Revisione e Aggiornamento - Adozione" ed i relativi elaborati.
- **Piano Regolatore Generale di Tarquinia (PRG)** adottato con Delibera del C.C. n°520 del 17.09.1968, approvato in istanza con Delibera della G.R. n°2543 del 11.07.1975 ed in II istanza con Delibera della G.R. n°3865 del 07.11.1975

Per quanto concerne gli atti di pianificazione e programmazione nazionale e regionale di settore, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- **Piano Generale dei Trasporti (P.G.T., 1986)** che evidenzia la necessità di completamento dell'autostrada Livorno-Civitavecchia anche per facilitare l'affluenza dei mezzi gommati a tutti i porti del versante tirrenico in vista di un loro coinvolgimento nello sviluppo cabotiero.

- **Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (P.G.T.L., D.P.C.M. del 02.03.2001)** che indica il completamento e potenziamento del corridoio tirrenico tra le opere di primaria realizzazione.
- **Legge 21 dicembre 2001 n° 443** "delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive" (Legge Obiettivo) che inserisce l'autostrada tirrenica nel 1° Programma delle Infrastrutture Strategiche.
- **Programma triennale ANAS 2002 – 2004** (D.M. 3629/DICOTER 19.08.2002) che riporta la realizzazione dell'autostrada Cecina – Civitavecchia fra gli interventi strategici di preminente interesse Nazionale.
- **Intesa Istituzionale di Programma fra il Governo e la Giunta Regionale del Lazio** del 22 marzo 2000, richiede che l'Aurelia venga adeguata alle funzioni imposte dall'importante flusso di traffico sopportato in qualità di collegamento privilegiato tra la capitale ed il litorale Nord oltre che di collegamento tra Lazio e Toscana meridionale.
- **Accordo di Programma tra Ministero, Regioni Lazio e Toscana, Anas** del 5 Dicembre 2000, che riporta l'analisi economico finanziaria del potenziamento dell'itinerario tirrenico attraverso il collegamento alla tipologia autostradale tra Livorno e Civitavecchia, compresi i necessari adeguamenti alla viabilità esistente al fine di ricostituire un sistema viario di interesse locale.
- **Intesa Generale Quadro tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la Regione Toscana** (18 aprile 2003) che ribadisce che le opere interessanti il territorio toscano, comprese nel 1° programma di cui alla Legge Obiettivo, rivestono carattere strategico a livello sia nazionale che regionale. Relativamente al completamento dell'autostrada Cecina-Civitavecchia, si stabilisce che le parti si impegnano ad approfondire congiuntamente, anche attraverso incontri con la Regione Lazio, ipotesi di tracciato compatibili con i caratteri ambientali, storici, culturali e trasportistici del territorio interessato.
- **Piano Regionale Integrato dei Trasporti della Regione Toscana** (P.R.I.T., D.C.R.) n°254 del 30.05.1989; che inserisce la progettazione e la realizzazione dell'Autostrada Tirrenica Cecina-Civitavecchia fra le linee fondamentali dello sviluppo infrastrutturale.
- **Piano Regionale della Mobilità e della Logistica della Regione Toscana** (approvato con Del. G.R. 07.07.2003 – Proposta del Consiglio Regionale con Del. C.R. 890 del 11.07.2003), che costituisce

l'atto di programmazione del sistema infrastrutturale e dei servizi di trasporto pubblico del Piano di Indirizzo Territoriale, che inserisce negli obiettivi di piano il *“Completamento a tipologia autostradale del Corridoio Tirrenico da Rosignano Marittimo a Civitavecchia, con ipotesi di tracciato che tengano conto delle proposte elaborate dalla regione Toscana, da approfondire nel quadro dell’Intesa Generale con il Governo”*.

- **Piano Generale dei Trasporti della Regione Lazio** (D.G.R. 805 del 18.02.1992 e D.G.R. 1672 del 10.03.1992). Tale Piano non è mai stato approvato dal Consiglio Regionale (non ha quindi valore cogente) e non prevede il Corridoio Tirrenico Nord. La Giunta Regionale del Lazio in data 5 Novembre 2004 ha approvato con deliberazione n°1028 la predisposizione di uno studio preliminare per l'avvio del Piano Regionale dei Trasporti. Le Linee Guida del Piano Regionale Trasporti rappresentano, pertanto, il punto di partenza per la predisposizione del Piano Regionale Trasporti che rappresenterà la base di riferimento degli interventi nel settore dei trasporti.

### **1.2 La pianificazione territoriale e urbanistica**

Il Piano Territoriale Provinciale Regionale del Lazio (PTPR) è lo strumento che disciplina le modalità di governo del paesaggio, indicando le relative azioni volte alla conservazione, valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi. Dalla sovrapposizione delle tavole di piano con il tracciato è emerso che il progetto interessa nella maggior parte nel “Sistema Paesaggio Insediativo”, nella componente “Reti Infrastrutture e Servizi”; mentre nella componente “Aree o punti Visuali” ricade il tratto dal km 19+700 fino a fine tratta.

Diversi corsi d'acqua attraversano il progetto tra cui il fiume Fiora e il Torrente Arrone; essi sono soggetti con la relativa fascia di rispetto a vincoli ricognitivi di legge “Corsi delle acque pubbliche”. Il progetto è attraversato da tre viabilità antiche appartenenti ai beni lineari di interesse archeologico che, ai fini delle N°T.A. del PTP indica una tutela di tipo orientata ma non sussiste vincolo paesistico.

Gli obiettivi generali dei Piani Territoriali sono la valorizzazione e la tutela dei valori paesistici naturali e archeologici vincolati dallo Stato e dalla Regione, nonché l'insieme dei valori diffusi sui quali i vincoli agiscono “ope legis”. E' stato analizzato il PTP n°2 \_ Litorale Nord. Ai fini del Piano Paesistico, il territorio è suddiviso in Sistemi territoriali di interesse paesistico. Il Sistema interessato dal tracciato è il n°5 – Corso del Marta, Comuni di Tarquinia, Tuscania, Monte Romano. Il progetto è interessato, dal Km 10+800 al Km 12+600, dal Parco Archeologico e la stessa zona è interessata da un'area di classe I di tipo B2 - Zone Agricole ad Alto Valore Paesistico Tutela Paesaggistica. Il progetto interferisce con due aree archeologiche di tipo A9 a tutela orientata.

Il PTPG determina, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 18 della LR 38/1999, gli indirizzi generali dell'assetto del territorio provinciale. Il PTPG suddivide la provincia in sub-ambiti, cioè zone con caratteristiche analoghe riguardo al territorio, la cultura, e la società, la cui affinità può favorire il ricorso a politiche comuni di organizzazione e sviluppo del territorio. L'ambito territoriale interessato dal tracciato è il n°7 - Costa e Maremma - che include tre comuni: Monteromano, Montalto di Castro, Tarquinia.

Relativamente agli aspetti connessi alla difesa del suolo, l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'ambito territoriale di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio (ABR). In ottemperanza a quanto previsto dall'art.17 comma 6.ter della L.183/89 e della Legge 365/2000, la Regione Lazio si è dotata del Progetto di Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, che è stato adottato dal Comitato Istituzionale con Deliberazione del 24.03.2009. Per quanto concerne le aree soggette a pericolo inondazione, così come descritto nell'art. 7, sono state riportate per tutti i corsi d'acqua presenti il limite della fascia A e B.

La fascia a pericolosità A delimita aree ad alta probabilità di inondazione, ovvero che può essere inondata con frequenza media trentennale.

La fascia a pericolosità B definisce aree a moderata probabilità di inondazione, ovvero tra trentennale e duecentennale.

L'attività estrattiva per le miniere e le cave è disciplinata dall'art.2 del R.D. n°1443 del 29.07.27. La Regione Lazio, tramite apposita Legge regionale (L.R. Lazio 17/2004) ha ordinato tale attività, abrogando un suo precedente atto n°27/93.

In particolare, gli artt. 30 e 31 disciplinano il rilascio delle autorizzazioni di cava nuova, nelle more dell'adozione del Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). Nel comune di Tarquinia è stato individuato 1 sito di cava, ove vengono coltivati materiali costituiti da calcare “macco”, è la cava Monte Riccio. Nel comune di Montalto di Castro è stato individuato 1 sito di cava ove vengono coltivati materiali costituiti da basalto ed è la Cava che si trova nei pressi dell'area denominata “Pietromassa”.

Sono state concordate con le Amministrazioni comunali ex cave per le quali è stato previsto il ripristino ambientale (cave abbandonate) o aree morfologicamente depresse, o di fondovalle e soggette a risistemazione ambientale o discariche controllate per inerti. Nel Comune di Tarquinia le aree individuate sono Ex Cava Edil e Ex Cava Muneroni.

È inoltre presente una discarica per rifiuti inerti, la FLU-BETO, sita in località Pisciarellino, distante circa 4 Km dall'Aurelia.

Il Piano Regolatore Generale di Montalto di Castro (PRG) adottato con Delibera della G.R. n°4248 del 20-11-1974. Il progetto si inserisce interamente in un contesto agricolo.

Il Piano Regolatore Generale della città di Tarquinia è stato adottato con Delibera del C.C. n°520 del 17.09.1968, approvato in I istanza con Delibera della G.R. n°2543 del 11.07.1975 ed in II istanza con Delibera della G.R. n°3865 del 07.11.1975 ed è attualmente in vigore. Il progetto ricade per la maggior parte in aree a destinazione agricola.

Il piano provinciale per la gestione dei rifiuti della provincia di Viterbo è stato predisposto da AREA srl il 22 Luglio 2008 ed è finalizzato alla riorganizzazione della gestione dei rifiuti a livello provinciale. L'analisi ricognitiva dell'attuale situazione gestionale in tema rifiuti ha permesso di definire la dotazione impiantistica e le modalità di gestione dei servizi. Ciò ha comportato l'elaborazione di strategie di intervento sul territorio finalizzate al raggiungimento degli obiettivi posti in fase di pianificazione della gestione dei rifiuti. Gli interventi previsti sono la raccolta differenziata, campagna di prevenzione e il potenziamento degli impianti.

### **1.3 La Pianificazione e programmazione nazionale e regionale di settore**

Dal punto di vista programmatico il completamento del Corridoio Tirrenico con caratteristiche autostradali è condiviso dalla quasi totalità dei documenti di programmazione e pianificazione sin qui esaminati. Risulta ormai superata l'ipotesi di ampliamento in sede della SS1 Aurelia per motivi tecnici (Nuove norme per la realizzazione di strade e autostrade), per motivi finanziari (i 300 mld stanziati dal D.M. 08.03.2001 n° 314 UT IV. non sono stati confermati dal Governo Berlusconi) e procedurali (l'ANAS ha di fatto abbandonato il progetto, approfondendo le ipotesi di tracciato autostradale).

L'opera è inserita nella Legge Obiettivo ed è riconosciuta di carattere strategico, sia a livello nazionale che regionale, dalla citata Intesa Generale Quadro tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la Regione Toscana (18 aprile 2003). La Regione Toscana ha inoltre inserito negli obiettivi del Piano Regionale della Mobilità e della Logistica (approvato con Del. G.R. il 07.07.2003 – Proposta del Consiglio Regionale con Del. C.R. 890 del 11.07.2003), il "Completamento a tipologia autostradale del Corridoio Tirrenico da Rosignano Marittimo a Civitavecchia, con ipotesi di tracciato che tengano conto delle proposte elaborate dalla Regione Toscana, da approfondire nel quadro dell'Intesa Generale con il Governo".

Risulta assoluta, quindi, la coerenza tra l'opera e gli strumenti di pianificazione e programmazione di settore esaminata, sia a livello nazionale che regionale. Considerando inoltre gli scenari tendenziali definiti nel capitolo 4 (vedi scenario 2020), risulta ancor più necessaria la realizzazione dell'intervento in

esame, nell'ottica di un sistema a rete, costituito dall'asse longitudinale, compiutamente definito con l'intervento in oggetto e con il Nodo di Genova e il Corridoio Tirrenico Meridionale, e dagli assi trasversali ad esso collegati rappresentati dalla Parma-La Spezia, dalla FI-PI-LI, dalla E78 Grosseto-Fano e dalla Orte – Civitavecchia.

Il progetto risponde pienamente agli obiettivi di politica nazionale dei trasporti. Infatti, perseguendo i principi dettati dal Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, relativamente agli interventi prioritari nell'ambito dello SNIT, determina:

- Riduzione dell'incidentalità, riducendo il numero di incidenti, morti e feriti. È purtroppo noto a tutti come la SS1 Aurelia nel tratto compreso tra Civitavecchia e Grosseto sia uno dei tratti maggiormente pericolosi in tutto il panorama nazionale;
- Miglioramento della funzionalità trasportistica, adeguando le capacità e le caratteristiche geometriche rispetto ai volumi di traffico e alla tipologia del traffico stesso;
- Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti, sia in un'ottica nazionale, che locale;
- Redditività economica dell'intervento, intesa come capacità di apportare benefici economici commisurati ai costi di costruzione e gestione dell'infrastruttura;
- Redditività finanziaria dell'intervento, intesa come capacità di generare risorse finanziarie in grado di coprire totalmente, o in parte, i costi di investimento e quelli di esercizio.
- Riequilibrio del sistema nazionale di grande mobilità su gomma, che vede attualmente la presenza di due grandi direttrici longitudinali, A1 e A14, una centrale e l'altra lungo l'Adriatico, con l'aggiunta della E45, sempre ad est dell' Autosole. Il miglioramento delle prestazioni sulla direttrice tirrenica potrà rendere consistente l'alternativa alla dorsale interna lungo la direttrice Roma – Bologna e successive diramazioni verso ovest. Sarà in questo modo possibile ridurre i livelli di congestione, soprattutto nel tratto appenninico della A1 e della E45, con conseguenti vantaggi in termini di riduzione dei tempi di spostamento, di incidentalità, di inquinamento acustico ed atmosferico, di usura delle infrastrutture.
- Riequilibrio intermodale tra la gomma e il ferro; nell'ottica di un quadro generale di politica intermodale, che punta ad un riequilibrio tra gomma e ferro, riveste grande importanza la scelta dell'autostrada a pedaggio, affinché sia il traffico su gomma, e in particolar modo quello merci, a pagare direttamente il costo e la gestione dell'infrastruttura, come accade per il traffico su ferro.

Importanti obiettivi di carattere regionale e locale vengono inoltre assegnati a tale opera. Pur inserendosi in un contesto insediativo più estensivo di quello delle direttrici centrale ed adriatica, la direttrice in esame

garantisce i collegamenti interregionali sull'asse tirrenico, tra la Liguria, la Toscana settentrionale e centrale, incentrata sul polo Pisa-Livorno, le aree a forte valenza ambientale e turistica della Maremma e dell'Alto Lazio.

I principali compiti assegnati a questa infrastruttura a livello locale sono riassunti nel seguito:

- Migliorare i collegamenti nord-sud; Il P.I.T. della Regione Toscana assegna al completamento del corridoio tirrenico il ruolo di collegamento nord-sud :
  - del servizio al traffico merci e passeggeri di attraversamento e di origine destinazione nel principale nodo infrastrutturale, costituito dal Porto di Livorno dall'aeroporto di Pisa;
  - tra gli insediamenti costieri anche ai fini turistici e tra i principali poli attrattori di traffico;
  - in funzione di itinerari turistici di attestamento sulla costa, razionalizzazione degli accessi, rete a servizio dei sistemi territoriali locali.
- Migliorare le connessioni locali, tramite l'adozione di un tracciato, la localizzazione degli svincoli ed adeguamenti stradali minori che garantiscano il raccordo ottimale con la rete viaria regionale e locale e consentano di gerarchizzare e razionalizzare i flussi di traffico;
- Completare le comunicazioni con i porti, in un'ottica di riequilibrio modale teso ad incentivare il cabotaggio marittimo, riqualificando i collegamenti con i porti di Livorno, Punta Ala, Castiglion della Pescaia, Marina di Grosseto, e più a sud fino a Civitavecchia, Fiumicino, ecc.

#### **1.4 Il regime dei vincoli**

Ricadono nei vincoli ricognitivi di legge i beni archeologici areali al km 8+000 e al km 9+300 e i beni archeologici lineari al km 11+500, km 12+050, 13+200, 15+900 e 22+500.

Dal km 8+500 fino al km 12+400 si estende un'area di notevole interesse pubblico secondo le lett. c) e d) dell'art. 136 D.lgs 42/04.

I corsi d'acqua che intersecano il tracciato sono vincolati secondo l'art. 7 L.R. 24/98.

## **2. QUADRO PROGETTUALE**

### **2.1 Caratteristiche del progetto definitivo**

Il progetto ha inizio in corrispondenza del km 122+367 della SS n.1 Aurelia, circa 14 km più a sud dell'attuale svincolo di Pescia Fiorentina e a circa 600m dal confine regionale Lazio-Toscana, all'interno

del territorio della Regione Lazio. L'intervento prevede l'adeguamento ad autostrada della SS n.1 Aurelia, mediante un ampliamento dell'attuale sede stradale a doppia carreggiata (due corsie per senso di marcia). Nella progettazione di questo tratto rientra altresì la riqualificazione e integrazione di una serie di viabilità locali connesse all'opera.

Il tracciato autostradale del Lotto 6B, che presenta una lunghezza di circa 25,750 km, termina in corrispondenza del Km 95+647.54 dell'attuale statale (Km 27+752.56 di progetto) che coincide con l'inizio dell'intervento di progetto relativo al Lotto 6A.

L'intervento prevede inoltre la realizzazione di n.4 svincoli, e precisamente:

- Nuovo Sv Pescia Romana al km 2+169;
- Sv Centrale Enel Montalto al km 8+286
- Nuovo Sv Montalto di Castro al km 14+351;
- Nuovo Sv Riva dei Tarquini al km 18+802

e la dismissione degli attuali svincoli di Pescia Romana e di Montalto di Castro.

Nell'ambito del progetto è inoltre compresa la realizzazione di due nuove Aree di Servizio: in Carr. Nord al km 5+200 e in Carr. Sud al km 15+150.

L'infrastruttura, ripercorre il sedime dell'attuale statale, attraversando da nord verso sud il territorio del Comune di Montalto di Castro e quello del Comune di Tarquinia, in un contesto caratterizzato da insediamenti abitativi e produttivi rilevanti solo in corrispondenza delle intersezioni di svincolo di Pescia Romana e Montalto di Castro; per il resto dell'estesa si registra una debole o quasi nulla urbanizzazione. Lungo il tracciato, che si sviluppa in un territorio sostanzialmente pianeggiante con quote comprese tra i 10 e i 40 m slm, sono inoltre presenti gli attraversamenti in viadotto degli alvei del Fiume Fiora e del Torrente Arrone, oltre ad altri attraversamenti di carattere minore come il Fosso Tafone, il Fosso Due Ponti ed il Fosso Ponte Rotto.

#### **Svincoli e barriera**

Lungo il tracciato di progetto sono presenti 4 svincoli:

- il nuovo svincolo di Pescia al Km 2+150
- il nuovo svincolo Centrale Enel di Montalto di Castro al Km 8+300
- il nuovo svincolo di Montalto di Castro al km 14+350
- il nuovo svincolo di Riva dei Tarquini al Km 18+800

#### Nuovo svincolo di Pescia Romana

L'intersezione, che prevede la dismissione dell'attuale svincolo e la demolizione del cavalcavia esistente, risulta delocalizzata rispetto all'attuale di circa 800 metri in direzione Sud.

Lo schema della nuova intersezione è quello tipico a “trombetta” e collega tramite due rotatorie l'infrastruttura con il nucleo urbano di Pescia Romana e la strada di Sant'Efizio. Il collegamento tra le due rotatorie è realizzato con una rampa bidirezionale che attraversa l'asse autostradale in cavalcavia (CV13) in corrispondenza del Km 2+281.60

#### Nuovo svincolo Centrale Enel

L'intervento di progetto per la nuova intersezione prevede una conformazione identica all'attuale e comporta un adeguamento delle rampe esistenti con la possibilità di riutilizzare senza interventi significativi le due attuali rotatorie.

#### Svincolo di Montalto di Castro

In corrispondenza del Km. 14+350 è prevista la realizzazione del nuovo svincolo di Montalto di Castro in sostituzione dell'esistente da dismettere: lo schema è quello usuale a “trombetta” con l'attraversamento dell'asse autostradale in cavalcavia, che collega le due rotatorie di progetto necessarie alla connessione dell'infrastruttura con l'abitato di Montalto di Castro e la viabilità locale.

#### Svincolo di Riva dei Tarquini

Il progetto prevede la dismissione dello svincolo esistente e del relativo cavalcavia, per il quale è prevista la demolizione, con la realizzazione di una nuova intersezione. Il nuovo schema prevede la realizzazione di rampe di immissione e uscita in trincea connesse su ogni lato da rotatorie; queste ultime collegate da una corta rampa bidirezionale, il cui attraversamento dell'asse autostradale è realizzato dal nuovo cavalcavia CV11. La realizzazione di due intersezioni a rotatoria garantisce i collegamenti dell'autostrada con le altre viabilità ad essa subordinate..

#### Il sistema di controllo e di esazione

I sistemi di esazione sono nel pieno della loro evoluzione, ed è per questo che vi è la necessità di prevedere per la nuova autostrada un sistema di controllo e pedaggiamento che sappia coniugare le diverse esigenze di innovazione, il basso impatto ambientale dei più moderni sistemi di esazione dinamici tipo “Free - Flow Multilane” attraverso cui pagare il pedaggio in maniera automatica, senza caselli, sbarre e rallentamenti, consentendo ai veicoli il passaggio libero ed in velocità (Free – Flow) e senza canalizzazioni in corsie (Multilane), con una minima occupazione di spazio.

Da questo ragionamento ne è conseguita una proposta di soluzione mista, in cui si elimina la distinzione dei sistemi per le due tratte, e si adotta su tutto il tracciato Rosignano – Civitavecchia un sistema aperto,

ma virtualmente chiuso, con l'adozione di portali Free - Flow Multilane, installati in itinere tra uno svincolo ed il successivo, ad integrazione di puntuali barriere tradizionali, equipaggiate con piste di telepedaggio, automatiche e manuali poste ad una distanza media di circa 40/50 km l'una dall'altra.

Ne viene fuori un sistema innovativo, che presenta caratteristiche di flessibilità tali da consentire la gestione di tutte le tipologie di utenze, con la possibilità di poter attuare eventuali politiche di agevolazione per i residenti.

Riferendoci in particolare al tratto oggetto dello studio, vengono installati tre portali free-flow:

1. tra lo svincolo di Pescia Romana e lo svincolo Centrale Enel;
2. tra lo svincolo Centrale Enel e il nuovo svincolo di Montalto di Castro;
3. tra il nuovo svincolo di Montalto di Castro e lo svincolo di Riva dei Tarquini.

## **2.2 Analisi delle alternative**

### **Alternativa presentata nel progetto preliminare**

Dallo svincolo di Civitavecchia nord, procedendo verso nord, l'autostrada si allontanava dalla S.S.1 e si posizionava parallela, in adiacenza alla linea ferroviaria Roma – Pisa – Livorno, in prossimità del fiume Mignone che veniva scavalcato con un viadotto.

Attraversato il fosso Scolo dei Prati, l'autostrada passava in prossimità degli abitati di Tarquinia e Tarquinia Lido, in una zona caratterizzata da una discreta urbanizzazione, dove era prevista una galleria artificiale.

Superato il fiume Marta, in viadotto, nella zona della Grotelle, era previsto lo svincolo di Tarquinia. Scavalcata l'Aurelia con una galleria artificiale, da questo punto il tracciato si posizionava sul lato monte dell'Aurelia stessa, in una porzione di territorio pianeggiante, tra i bacini del fiume Marta e del torrente Arrone.

Nei restanti lotti, l'Autostrada proseguiva allontanandosi progressivamente dalla SS1 e, superato il fosso dei Due Ponti, attraversava il fosso Pian d'Arcione ed i suoi affluenti con una serie di viadotti.

Il progetto prevedeva una serie di opere in successione, dovute all'orografia del terreno più accidentata: l'attraversamento del fiume Arrone, lo svincolo di Montalto di Castro di collegamento con la S.S.312 Castrense ed infine l'attraversamento del fiume Fiora.

Il progetto preliminare presentato, discostandosi in molti tratti dall'Aurelia esistente, andava ad occupare aree ancora prive di insediamenti ed in generale presentava il problema dell'impatto relativo all'occupazione di suolo. Il tracciato non è stato approvato dalla Regione Lazio, che ha prescritto un'alternativa in affiancamento alla Aurelia esistente.

## **Il progetto definitivo**

Il Progetto Definitivo del lotto 6 (6a+6b), prevede l'accostamento alla attuale SS1 Aurelia, il cui tracciato ha un andamento planimetrico prevalentemente rettilineo che si sviluppa per la maggior parte in rilevato.

I criteri progettuali utilizzati per ottemperare alle prescrizioni CIPE, ed in particolare a quella relativa al tracciato della Regione Lazio, in accordo con gli Enti, prevedono un allargamento dell'attuale piattaforma della SS1 Aurelia con adeguamento, ove necessario, dei raggi di curvatura e delle pendenze.

Nel tratto cosiddetto 6a, da Civitavecchia a Tarquinia, l'attuale sezione della SS1 Aurelia, prevalentemente a una corsia per senso di marcia, diviene a due corsie per senso di marcia più emergenza.

Nel tratto cosiddetto 6b, da Tarquinia al Confine Regionale che è attualmente a due corsie per senso di marcia e non presenta particolari problemi di carattere geometrico, l'intervento di potenziamento si limita a prevedere un ampliamento della sezione trasversale mantenendo, in linea di massima, l'originaria configurazione plano altimetrica.

In generale, il progetto prevede prevalentemente un allargamento di tipo simmetrico in sede della SS1 Aurelia a meno di vincoli dovuti a innesti a preesistenze all'esterno della carreggiata e alla inadeguatezza dei raggi di curvatura.

Il progetto prevede altresì l'allaccio nella viabilità locale degli ingressi privati che attualmente si innestano a raso sulla SS1 e la riqualificazione di alcune strade esistenti.

## **Il confronto tra le alternative**

Il confronto è stato effettuato tra il tracciato del progetto preliminare della tratta oggetto di studio (lotto 6B) e l'attuale progetto definitivo. Nella stesura dell'attuale SIA è stato avviato un processo volto a definire una soluzione progettuale che meglio contempli gli aspetti tecnici, funzionali e ambientali delle opzioni proposte.

Come già detto, in passato, erano state individuate, numerose alternative ed il tracciato era stato diviso in tratte elementari in modo da permettere una migliore valutazione.

La soluzione precedente aveva inizio, al Km 102+000 con un tracciato (denominato "M1") posto a Nord dell'esistente S.S. 1 Aurelia.

L'area che interessa il tracciato della tratta M1 è considerata, nel suo insieme, di notevole valore paesaggistico e archeologico, pertanto il regime vincolistico a cui è sottoposta è ampio e restrigente.

La tratta M1 è quella che merita un confronto diretto con il nuovo tracciato del lotto 6Be si posiziona, a Nord della S.S. 1 aurelia , tagliando il territorio e intercedendo con moltissime attività locali e vincoli di tipo archeologico, naturalistico e paesaggistico.

Oggi, allo stato attuale delle ultime modifiche apportate, tutto il tracciato del Lotto 6B, di lunghezza complessiva di circa 25,700 Km, è stato progettato in stretto affiancamento alla struttura stradale SS1 Aurelia.

Il territorio attraversato è prevalentemente pianeggiante e caratterizzato dalla presenza di numerosi insediamenti agricoli.

L'intervento proposto ripercorre lo stesso tracciato dell'Aurelia, annullando così tutte le problematiche ambientali connesse al progetto preliminare del 2005. La nuova soluzione si sposta notevolmente da quella precedente, ma poiché rappresenta solo un ampliamento di un'infrastruttura già presente sul territorio questa non contribuisce a consumare ed alterare il paesaggio circostante, caratterizzato da aree edificate, presenza di aree agricole, aree ed emergenze archeologiche – culturali importanti.

In questo modo si riesce a mitigare in gran parte il consumo del territorio circostante, caratterizzato da presenze agricole ed emergenze archeologiche – ambientali importanti. Anche i vincoli di legge, di piano e idrogeologici interferiscono in maniera indiretta con il tracciato studiato (vedi tav. alternative in allegato), conferendo ad esso una posizione migliore tra le alternative proposte.

Le numerose presenze archeologiche, testimonianza di diverse ere storiche, vanno ad interessare in maniera fitta e capillare le aree coinvolte dal passaggio del progetto del 2005. Il tracciato attraversa principalmente aree agricole ma va ad intercedere in maniera diretta con moltissimi vincoli di tipo archeologico. Per tale motivo si ritiene più adeguata la collocazione del progetto attuale poiché l'infrastruttura insiste su in sedime stradale già esistente

Nelle carte tematiche in allegato si nota come l'area oggetto del progetto 2005 sia soggetta a vincoli: le presenze di età etrusco – romana interessano in maniera fitta e capillare le aree coinvolte dal passaggio del progetto.

### **2.3 Studio di traffico**

L'analisi dei dati autostradali forniti e la campagna di indagini effettuata nel 2009 ha permesso di creare un modello di traffico aggiornato dello Stato Attuale.

Questo modello è stato inoltre strutturato in tre diverse parti, per meglio riprodurre le diverse condizioni di traffico nell'area:

- Modello del Feriale Medio di Giugno, due ore medie diurne;
- Modello del Festivo di Giugno, due ore di punta del Sabato;
- Modello del Feriale Medio di Ottobre, due ore medie diurne.



La simulazione della Nuova Autostrada Tirrenica, con la configurazione infrastrutturale e funzionale prevista nel PEF, ha evidenziato un forte decremento dei traffici attesi sull'infrastruttura di circa il -40% rispetto a quelli riportati nel PEF 2008.

Questo forte calo è dato sostanzialmente da tre fattori:

- le mutate condizioni economiche finanziarie dell'ultimo periodo;
- la revisione e specificazione fatta da SDG di alcune delle ipotesi di base, quali i tassi di crescita e i coefficienti di annualizzazione;
- differenti ipotesi modellistiche assunte rispetto allo studio precedente che tendevano a favorire, eccessivamente, l'attrattività della nuova infrastruttura.

Il confronto fra la domanda potenziale del vecchio studio e quella dell'aggiornamento SDG, intesa come quella che si avrebbe sulla attuale Aurelia per il solo effetto della crescita della domanda, ha evidenziato fra i due studi una differenza contenuta nel 10%, con addirittura traffici aggiornati stimati più alti per i primi 10 anni. La differenza sostanziale risulta quindi nel valore della capture che, mentre nello studio precedente è superiore al 100%, nel presente studio risulta di circa il 65%, valore sicuramente più in linea con l'introduzione del sistema di tariffazione in aperto.

Sulla base di queste analisi, si è proceduto all'implementazione di un nuovo Scenario di Progetto per aumentare la capture e incrementare i ricavi.

È stato quindi effettuato un processo di ottimizzazione dei traffici basato sostanzialmente su due fattori:

- Ottimizzazione del sistema di pedaggiamento al fine di minimizzare la differenza fra il traffico che utilizzerà la nuova infrastruttura e quello pagante;
- Ottimizzazione del tracciato e degli interventi sulla viabilità alternativa al fine di minimizzare il traffico ceduto alla viabilità ordinaria per effetto dell'introduzione del pedaggio.

Questo processo ha portato alla definizione del Nuovo Scenario SAT le cui caratteristiche principali sono:

- Rosignano-Civitavecchia: intero tracciato realizzato come adeguamento dell'attuale Aurelia;
- Riprogettazione dello svincolo di Rosignano, in modo da incanalare il traffico proveniente dalla SS1 a nord della attuale Barriera sulla nuova Autostrada;
- Sistema di pedaggiamento misto Free-Flow/Manuale, sistema Free-Flow che preveda anche la realizzazione di alcune Barriere che permettano il pagamento manuale del pedaggio.

Il Nuovo Scenario SAT porta a ridurre sensibilmente la differenza di veicoli paganti rispetto alle stime del PEF 2008, con una differenza media i primi 10 anni, escludendo i primi tre di ramp-up, di circa il 12% e successivamente, fino al 2036, del 8%.

## **2.4 Cantierizzazione**

### **Il cantiere base**

In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere è stata individuata, dopo un'attenta analisi del territorio, un'area alla progr. 19+400 della nuova A12 lato carr. dir. Nord, nel territorio del comune di Tarquinia dove sono stati previsti:

- Campo Base
- Cantiere Operativo
- Area di Produzione Calcestruzzi e Bitume
- Area di Caratterizzazione Terre

L'area di cantiere è ubicata in adiacenza all'autostrada da realizzare e direttamente accessibile dalla strada provinciale esistente. Essendo tale area pianeggiante, risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra, per la preparazione del piano di imposta, consistenti nello scotico superficiale dei primi 60 cm, che vengono collocati in una duna perimetrale a protezione del cantiere stesso, e che saranno riutilizzati alla fine lavori per la rinaturalizzazione del sito a fine lavori.

#### Campo Base

Il campo base occupa una superficie di circa 13000 mq ed in esso trovano collocazione le baracche ed i servizi di cantiere ed un'apposita area recintata al cui interno è ubicato l'impianto di depurazione (chiariflocculazione con sedimentazione finale, disoleatura e correzione del ph con vasca di recupero).

Tutta l'area di cantiere, cui l'accesso è consentito da un cancello carrabile, e le varie zone interne saranno opportunamente delimitate da recinzioni secondo le indicazioni contenute nelle tavole del progetto esecutivo e con caratteristiche e dimensioni previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La superficie del cantiere dovrà essere completamente asfaltata mediante pacchetto stradale realizzato con 30 cm di materiale arido stabilizzato e 6 cm di tappeto di usura.

In particolare nel campo sono collocati:

- dormitori per le maestranze per un numero ipotizzato 50 posti letto, realizzati con box ampliabili secondo le necessità;
- spogliatoi per le maestranze comprensivi di una zona destinata alla pulizia scarpe e stivali;
- parcheggi per circa 40 posti macchina
- uffici dello staff e della Direzione dei Lavori comprensivi di servizi igienici;
- infermeria comprensiva di servizi igienici e spogliatoi;
- cucina, refettorio, trasformabile in zona ricreativa e/o sala per la formazione del personale/ sala riunioni (per le caratteristiche di tali manufatti si rimanda alle specifiche tavole di progetto).

Il Campo Base si compone altresì dell'impianto di depurazione degli scarichi civili nonché dell'impianto di trattamento di prima pioggia, della cabina di trasformazione Enel MT.

#### Cantiere Operativo

Il cantiere operativo, di superficie pari a 15000 mq, ospita: un'area di stoccaggio all'aperto, uffici e parcheggi, tettoie/capannoni da adibire ad eventuale officina al coperto.

Nel Campo Operativo troverà sede anche il punto di presidio 118 e VV.FF..

L'area di cantiere e le varie zone interne destinate a stoccaggio materiali, box e servizi di logistica del cantiere, saranno opportunamente delimitate da recinzioni.

La superficie del cantiere sarà completamente asfaltata mediante pacchetto stradale realizzato con 30 cm di materiale arido stabilizzato, 6 cm di pavimentazione in conglomerato bituminoso (binder+ tappeto di usura).

Qualsiasi macchinario e/o attrezzatura fissa di cantiere, locali uffici, ricovero, depositi, ecc. saranno opportunamente appoggiati su idonei basamenti in cemento armato da realizzarsi secondo quanto indicato dai disegni esecutivi ed in ogni caso dimensionati per sopportare i carichi ivi presenti.

Il deposito di carburante è conforme alla normativa vigente in materia (D.M. 19/03/1990 n. 76.)

#### Area di Produzione Calcestruzzi e Bitume

L'area è suddivisa idealmente in due porzioni distinte:

1. area destinata alla produzione dei calcestruzzi, per una superficie di 10000 mq dotata di impianto di betonaggio, aree per la miscelazione dei materiali, lo stoccaggio e scarico/carico degli inerti, serbatoi acque per impianto di betonaggio, vasca lavaggio autobetoniere;
2. area adibita alla produzione dei bitumi, per una superficie di 13000 mq dotata di impianto di produzione di conglomerati bituminosi, aree per lo stoccaggio e miscelazione degli inerti, e area accumulo del fresato .

#### Area di Caratterizzazione Terre

Per poter effettuare la caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi è necessaria, per attestare l'idoneità degli stessi ad essere riutilizzati per la realizzazione di rilevati o ritombamenti e quindi non allontanati dal cantiere e portati a discarica speciale, prevedere un'area la cui superficie totale è pari a circa 12.500 mq.

Nelle aree troveranno sede i cumuli di campionamento, realizzati a base rettangolare di altezza massima pari a 6 metri, con pendenza scarpate 1/2..

#### I cantieri operativi e le aree di stoccaggio

Oltre al cantiere base descritto, si prevede di installare un cantiere operativo alla progressiva km 5+100 in adiacenza alla carreggiata nord della nuova autostrada A12, nel Comune di Montalto di Castro.

Il cantiere operativo sarà predisposto con tutti gli impianti necessari all'esecuzione delle opere d'arte costituenti svincoli e corpo stradale. In adiacenza all'area destinata al cantiere operativo, si prevede la realizzazione di un'area di caratterizzazione inerti.

Sono state individuate altre due aree in adiacenza alla futura autostrada A12:

1. CA03, progressiva km 11+400, carreggiata nord, adibita alla caratterizzazione degli inerti, ubicata all'interno dell'area est del nuovo svincolo autostradale A12 "S5 Montalto di Castro";
2. CA04, progressiva km 11+300, carreggiata sud, adibita allo stoccaggio e deposito dei materiali, all'interno dell'area ovest del nuovo svincolo autostradale A12 "S5 Montalto di Castro".

Le aree risultano pressoché pianeggianti, pertanto risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra.

## **2.5 Interventi di mitigazione ambientale**

### **Fase di cantiere**

#### Sversamento nei corpi idrici e sul suolo di sostanze inquinanti

Le attività dei cantieri in esame possono produrre sversamento nei corpi idrici e sul suolo delle seguenti sostanze inquinanti:

- solidi sospesi;
- oli e idrocarburi;
- cemento e derivati;
- altre sostanze chimiche.

#### Sversamento di solidi sospesi

Le attività di scavo, stoccaggio, movimento di terra, lavaggio di automezzi o piazzali del cantiere possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. Al fine di prevenire tali problemi occorre introdurre adeguate procedure. Anzitutto le aree interessate da lavori di movimento terra devono essere regolarmente irrorate con acqua per prevenire il sollevamento di polveri (vedi paragrafo successivo sul contenimento delle polveri).

Particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso in cui gli scavi vengano ad interessare terreno potenzialmente contaminato da inquinanti: tale materiale dovrà essere stoccato in aree separate dal terreno di scavo, e secondo le prescrizioni della vigente normativa. Le aree di stoccaggio, dovranno essere protette alla base tramite un geotessuto impermeabilizzante e ai lati tramite un fosso di guardia, al

fine di evitare che le acque piovane, percolando attraverso il cumulo di terreno, possano inquinare la falda o i corpi idrici superficiali.

#### Sversamento di oli e idrocarburi

Il possibile sversamento sul suolo di oli e idrocarburi interessa le aree di cantiere nelle quali sono previste attività di:

- -deposito oli e carburanti;
- -rifornimento mezzi e serbatoi di deposito;
- -manutenzione mezzi (officina).

In particolare, i serbatoi del carburante devono essere posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa dovrà essere posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto dovrà essere comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca). I serbatoi devono essere posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

#### Viabilità

La circolazione dei mezzi gommati, sia in ingresso che in uscita dalle aree di cantiere, dovrà avvenire osservando le seguenti cautele:

rispettare i limiti di velocità previsti secondo la tipologia della strada da percorrere;

mantenere gli pneumatici dei mezzi alla pressione prevista sia per quelli vuoti che quelli a carico;

impiegare autocarri e mezzi di cantiere circolanti su strada scegliendo modelli meno inquinanti o ecodiesel; nel caso in cui i mezzi in dotazioni dell'Appaltatore risultassero inadeguati od i rilievi e monitoraggi ne segnalassero la necessità, l'Appaltatore dovrà provvedere alla disposizione di ulteriori filtri antipolvere allo scarico.

#### Riduzione dell'emissione di polveri

Gli interventi adottati per bloccare le polveri consistono sostanzialmente nell'impiego di processi di lavorazione ad umido e bagnatura delle piste, dei piazzali e delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare le stesse particelle di fini al suolo.

Le mitigazioni previste all'interno del cantiere consistono in:

- vasca di lavaggio delle ruote degli automezzi. Tale vasca, costituita da una platea in calcestruzzo collegata ad un impianto idraulico che irrori acqua in pressione, sarà posta in corrispondenza dell'uscita del cantiere, in modo che gli automezzi di cantiere vi transitino prima di accedere alla viabilità esterna; lo

scopo è quello di prevenire la diffusione di polveri, come pure la dispersione di materiale sulla sede stradale esterna al cantiere;

- bagnatura mediante autobotti delle piste e dei piazzali, finalizzate ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare al suolo o, nel caso della spazzolatura, a rimuovere le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato.

Gli altri interventi di mitigazione che agiscono direttamente sulle sorgenti di polverosità e che dovranno essere adottati comprendono:

- l'utilizzo di differenti tipologie di pavimentazione delle aree di cantiere in funzione dei transiti di automezzi previsti e dell'uso delle stesse;
- la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- le modalità ed ai tempi di carico e scarico, la disposizione razionale dei cumuli di scarico e l'alternanza delle operazioni di stesa nelle attività di movimento terra.
- l'adozione di una velocità dei mezzi modesta e comunque adeguata alla situazione reale dei piani di transito, in modo da limitare il sollevamento da parte delle ruote degli automezzi;
- bagnatura delle aree eventualmente destinate allo stoccaggio di inerti o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.
- installazione di filtri, negli impianti di betonaggio per l'aspirazione delle polveri di cemento

#### Interventi di protezione acustica

Per i ricettori isolati e sparsi lungo il tracciato del lotto 6B della Autostrada A12, presso cui si rilevano livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si potrà richiedere ai Comuni di Tarquinia e Montalto di Castro una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata dei lavori. Tale soluzione è prevista per i cantieri fronte avanzamento lavori, in cui il disturbo avrà una durata limitata.

Dalla progr. 1+200 alla progr. 1+650 e dalla progr. 12+000 alla progr. 12+350, ove rispettivamente l'opera lambisce i nuclei residenziali di Pescia Romana e Montalto di Castro, si prevede l'installazione di barriere fonoassorbenti provvisorie mobili (vedi Scheda Cantiere Fronte Lavori – Pescia Romana e Scheda Cantiere Fronte Lavori – Montalto di Castro allegate al capitolo "Cantierizzazione, cave e siti di deposito" – Quadro Progettuale) per la durata delle lavorazioni nelle tratte autostradali indicate. Tali barriere saranno montate su apposito basamento in cls tipo New Jersey e saranno realizzate con pannelli monolitici costituiti da una parte strutturale portante centrale in cemento con rivestimento in fibra di legno mineralizzata. I pannelli che presentano dimensioni standard pari a 4000 mm. di larghezza x 600 mm. di altezza possono essere sovrapposti fino a raggiungere le altezze desiderate.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dai cantieri fissi disposti lungo il tracciato, risulta quanto segue:

#### CA01

a causa delle distanze che intercorrono fra i più vicini ricettori presenti (appartenenti alla classe III) con l'impianto di betonaggio (250 metri circa dall'impianto) ed il cantiere operativo (90 metri circa dal recinto di cantiere), non si verificheranno eccedenze dai limiti di norma. A maggior protezione dei ricettori verrà collocato in una duna perimetrale in terra alta circa 2 metri.

#### CA02

a causa delle distanze che intercorrono fra i più vicini ricettori presenti (appartenenti alla classe III) con l'impianto di produzione del misto cementato (150 metri circa dall'impianto) ed il cantiere operativo (90 metri circa dal recinto di cantiere), non si verificheranno eccedenze dai limiti di norma. A maggior protezione dei ricettori verrà collocato in una duna perimetrale in terra alta circa 2 metri.

#### CA03

a causa della distanza minima (100 metri circa dal recinto di cantiere) che intercorre fra i ricettori presenti, inclusi in classe III, ed il cantiere non si verificheranno eccedenze dai limiti di norma. A maggior protezione dei ricettori verrà collocato in una duna perimetrale in terra alta circa 2 metri.

#### CA04

a causa della distanza minima (150 metri circa dal recinto di cantiere) che intercorre fra i ricettori presenti, inclusi in classe IV, ed il cantiere non si verificheranno eccedenze dai limiti di norma. A maggior protezione dei ricettori verrà collocato in una duna perimetrale in terra alta circa 2 metri.

### **Fase di esercizio**

#### Definizione delle tipologie di intervento vegetazionale

Le tipologie degli interventi vegetazionali previste in progetto sono state individuate in funzione dell'ambiente in cui si sviluppa il tracciato, basandosi, nello specifico, sulle tipologie definite nella documentazione e normativa di riferimento riportate nel paragrafo seguente, utilizzando quindi specie autoctone appartenenti alle serie di vegetazione potenziale naturale dell'area di intervento.

#### Tipologie di intervento previste in progetto

Gli interventi a verde previsti si articolano nelle seguenti tipologie:

- F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa
- F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa
- F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare
- F4 – Filari di alberi misti
- S1 – Siepe arbustiva

- S2 – Siepe arbustiva igrofila
- S3 – Siepe arborata
- S4 – Siepe arborata igrofila
- FA1 – Fascia arborata
- MB1 – Bosco
- Idrosemina (prato P1 e prato igrofilo P2)

#### F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa

Per la realizzazione di tali sono utilizzate le seguenti specie:

*Pinus pinaster Aiton*

*Pinus pinea L.*

*Carpinus betulus L.*

*Platanus x acerifolia (Aiton) Willdenow*

*Tilia cordata Miller*

#### F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa

Per tali filari sono utilizzate le seguenti specie:

*Quercus cerris L.*

*Quercus ilex L.*

#### F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare

Per i filari di seconda grandezza a portamento colonnare è stata prevista la seguenti specie:

*Cupressus sempervirens L.*

#### F4 – Filari di alberi misti

Per i filari misti sono state utilizzate due composizioni così suddivise per specie:

*Tilia cordata Miller*

*Carpinus betulus L.*

*Quercus cerris L.*

*Quercus ilex L.*

#### S1 – Siepe arbustiva ed S2 – Siepe arbustiva igrofila

Le specie utilizzate per la realizzazione di questi interventi sono le seguenti:

*Arbutus unedo L.*

*SINTESI NON TECNICA*

*Cornus mas* L.  
*Ligustrum vulgare* L.  
*Phillyrea latifolia* L.  
*Pyracantha coccinea* M. Roem  
*Nerium oleander* L.  
*Cornus sanguinea* L.  
*Crataegus monogyna* L.  
*Euonymus europaeus* L.

S3 – Siepe arborata ed S4 – Siepe arborata igrofila

Le specie utilizzate per la realizzazione di questi interventi sono le seguenti:

*Acer campestre* L.  
*Carpinus betulus* L.  
*Prunus spinosa* L.  
*Ulmus minor* Miller  
*Arbutus unedo* L.  
*Cornus mas* L.  
*Ligustrum vulgare* L.  
*Phillyrea angustifolia* L.  
*Pyracantha coccinea* M. Roem  
*Fraxinus oxycarpa* Bieb.  
*Salix alba* L.  
*Cornus sanguinea* L.  
*Crataegus monogyna* L.  
*Euonymus europaeus* L.

FA1 – Fascia arborata

Le fasce arborate sono strisce di bosco di progetto dalla larghezza minima di 12 metri.

Le specie utilizzate sono le seguenti:

*Acer campestre* L.  
*Carpinus betulus* L.  
*Prunus spinosa* L.  
*Quercus cerris* L.  
*Quercus ilex* L.  
*Ulmus minor* Miller

*Arbutus unedo* L.  
*Cornus mas* L.  
*Ligustrum vulgare* L.  
*Phillyrea latifolia* L.  
*Pyracantha coccinea* M. Roem

MB1 – Bosco

Il bosco si riferisce a un intervento avente un'estensione di almeno 2.000 m<sup>2</sup> e una larghezza maggiore di 20 m. Le specie utilizzate sono le stesse delle tipologie precedenti.

Idrosemina (prato e prato igrofilo)

L'idrosemina è prevista per realizzare la tipologia di intervento a prato, o prato igrofilo (in corrispondenza di corsi d'acqua), in ragione di 400 kg/ha, le cui specie da utilizzare dovranno essere selezionate a livello esecutivo fra quelle caratteristiche del luogo di intervento e in grado di assicurare una rapida ed efficace copertura del suolo.

A corredo degli interventi verde sono previste alcune sistemazioni delle rotatorie. L'intervento, denominato "sistemazione arida in massi" (M1/M2), è proposto nelle rotatorie di svincolo dell'autostrada e di collegamento con la viabilità ordinaria. L'intento è quello di rappresentare un girasole (*Helianthus annuus*) con i petali alternativamente chiusi ed aperti.

Per ottenere tale effetto è prevista una sistemazione che combina l'utilizzo del prato mesofilo con massi. Il prato mesofilo rappresenta i "fiori del disco" mentre i massi rappresentano i "fiori dei petali". I massi saranno costituiti da pietrame locale di pezzatura non eccessiva, variamente disposto e di vario colore.

Indicazioni per la realizzazione degli interventi vegetazionali

Per la realizzazione degli interventi, particolare importanza riveste l'epoca di impianto (stagione autunnale) e il materiale vivaistico utilizzato (esente da danni alle radici e ai fusti e di provenienze certificate, ai sensi del DLgs 386/2003 e delle eventuali norme regionali vigenti in materia). Per le dimensioni delle piante da mettere a dimora si fa riferimento agli abachi degli interventi vegetazionali in progetto. Nell'impianto andranno in ogni caso rispettate le distanze descritte al paragrafo relativo alla "Documentazione e normativa di riferimento", fra cui quelle sulla sicurezza stradale.

L'apparato radicale di tutto il materiale vivaistico andrà fornito racchiuso in contenitore ed essere ben sviluppato e accresciuto uniformemente per tutto il terreno dello stesso, che dovrà aderire ottimamente alle radici stesse. L'apparato radicale non dovrà presentare deformazioni e/o conformazioni a "molla"

(radici contorte).

La messa in opera degli alberi è prevista mediante l'utilizzo di pali tutore in legno impregnato del diametro di 8-10 cm.

### Passaggi faunistici

Per l'individuazione dei tratti del tracciato di progetto in cui predisporre i passaggi faunistici si è fatto riferimento alle indicazioni della pianificazione provinciale in merito alla definizione della rete ecologica.

La Provincia di Viterbo nell'elaborato "Scenario di progetto ambientale" (tav. 1.4.2) allegato al Piano Territoriale di Coordinamento provinciale individua il fiume Fiora quale asse principale della ipotesi di rete ecologica, definita ai sensi della D.G.R. (Lazio) 59/2004, APQ7 "Programma rete ecologica". Tale corso d'acqua rientra nel sistema A1 composto dai seguenti elementi: Monte Rufeno, Caldera di Latera e lago Mezzano, Fosso Olpeta, Riserva della Selva del Lanone, Monti di Castro, Valle del Fiora, Litorale viterbese.

Di interesse naturalistico risulta anche il torrente Arrone.

Per quanto attiene il fiume Fiora che costituisce, come già indicato, un asse principale della rete ecologica della Provincia di Viterbo va evidenziato che il progetto prevede l'adeguamento del viadotto esistente nel tratto compreso tra la progr. 11+861.74 e la progr. 11+965.38. La continuità della rete ecologica viene pertanto assicurata. In considerazione della valenza del corso d'acqua sono previsti alcune sistemazioni a verde che consistono nella costituzione di una siepe arbustiva igrofila (S2) lungo entrambe le sponde e di un prato igrofilo (P2) lungo la sponda sinistra.

Anche nel caso del torrente Arrone la continuità viene garantita grazie alla realizzazione di un nuovo viadotto tra la progr. 16+726.00 e la progr. 16+846.10. Nel tratto di attraversamento del corso d'acqua è prevista la costituzione di un'area arbustiva igrofila (in sponda destra) con funzione di rafforzamento della vegetazione esistente; la costituzione di siepi arbustive igrofile è prevista anche lungo le spalle di approccio dei viadotti.

### Interventi di disinquinamento acustico

La presenza di un ostacolo limita e/o modifica la propagazione delle onde sonore producendo un'attenuazione dei livelli sonori funzione della posizione del punto ricettore e delle dimensioni dell'ostacolo rispetto alla lunghezza d'onda del suono emesso.

Al variare delle dimensioni si potrà infatti avere la riflessione o la rifrazione dell'onda. Ci si trova in presenza della riflessione quando la lunghezza d'onda è molto più piccola della minore dimensione dell'ostacolo. In questo caso è possibile applicare le note leggi che regolano la riflessione stessa, cioè il raggio riflesso si trova nello stesso piano del raggio incidente e l'angolo di riflessione è uguale all'angolo

di incidenza. In questo caso quindi, idealmente, il suono non oltrepassa l'ostacolo e quindi l'attenuazione è totale.

Quando la lunghezza d'onda è comparabile con le dimensioni dell'ostacolo ci si troverà invece in presenza di rifrazione. In questo caso l'onda è in grado di superare l'ostacolo e dietro a quest'ultimo si viene a formare una zona d'ombra che dipende dalle dimensioni dell'ostacolo stesso.

L'effetto di uno schermo naturale (irregolarità del terreno) o artificiale (muri, filari di case e barriere all'uopo inserite) è quindi sempre limitato a causa della diffrazione, ed in special modo per i suoni a bassa frequenza (che spesso sono i più fastidiosi) e quindi con grandi lunghezze d'onda.

Il dimensionamento delle barriere artificiali è stato effettuato con l'ausilio del programma di simulazione MITHRA (metodo ISO 9613-2) che tiene conto della differenza di percorso fra l'onda diretta e quella diffratta e la lunghezza d'onda per ottava.

Per le modellizzazioni acustiche effettuate nel corso dello studio, si è schematizzata una barriera verticale fonoassorbente in pannelli in alluminio per una quota di superficie, variabile in funzione dell'altezza della barriera, e con la restante parte riflettente (con valori di isolamento paragonabili ad un pannello in PMMA di spessore pari a 15 mm).

Si sono assunte le seguenti tipologie:

barriera h=3 m: solo pannelli in alluminio

barriera h=4 m: pannelli in alluminio 3m – PMMA 1m

barriera h=6 m: pannelli in alluminio 4m – PMMA 2m

Gli interventi sono riportati sulle tavole *Carta dei ricettori e degli interventi di mitigazione* (Tav. 1÷5 - scala 1:5.000) e sono riassunti nella tabella seguente.

Vengono riportate le seguenti informazioni:

- carreggiata;
- l'ubicazione della barriera (progressive chilometriche);
- l'altezza (H) della barriera;
- la lunghezza (L) della barriera;
- la superficie della barriera.

**Tabella – Localizzazione barriere antirumore**

CARREGGIATA	PROG. INIZIO	PROG. FINE	L (m)	H (m)	SUPERFICIE (mq)
dir. Sud	0+220	0+310	90	3	270
dir. Sud	0+670	0+750	80	3	240
dir. Sud	0+985	1+075	90	3	270
dir. Sud	3+540	3+630	90	3	270

dir. Sud	3+830 (*)	3+900	100	4	400
dir. Sud	4+225	4+315	90	3	270
dir. Sud	13+735	13+860	120	3	360
dir. Nord	13+835	13+915	80	4	320
dir. Nord	14+035	14+115	80	6	480
dir. Nord	16+280	16+355	75	3	225
dir. Nord	17+200	17+350	150	3	450
dir. Nord	20+990	21+090	100	3	300
				<b>Totale</b>	<b>3.855</b>

### 3. QUADRO AMBIENTALE

#### 3.2 Atmosfera

##### Le sorgenti emissive nell'area di studio

###### Sorgenti Puntuali

Gli unici 2 impianti significativi della Provincia di Viterbo che ricadono nell'area di studio sono il Cementificio di Montalto SpA e Enel-Montalto. A queste si aggiungono le centrali ENEL di Torvaldaliga Nord e Torvaldaliga Sud.

In sintesi le sorgenti puntuali che più direttamente impattano il territorio oggetto di studio relativamente alle polveri fini e agli ossidi di azoto sono indicate nella seguente tabella:

Impianto	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Torrevaldaliga nord	5200.00	1300.00
Torrevaldaliga sud	1457.10	60.60
Cementificio di Montalto SpA		9.51
Enel-Montalto	2815.00	89.00

Tabella 1: Sorgenti di NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub> che impattano sull'area di studio

##### Lo stato della qualità dell'aria sul territorio di interesse

I Comuni di Tarquinia e di Montalto di Castro ricadono entrambi in Zona C, come emerge dall'elenco di cui all'Allegato 1 delle stesse Norme di Attuazione del PRQA.

Nell'area interessata dal tracciato, che ricade interamente in questi comuni, non è presente alcuna stazione di monitoraggio. Gli unici dati disponibili sono stati rilevati nell'ambito del SIA, che ha individuato

2 siti di prelievo delle sostanze inquinanti e dei parametri meteorologici a distanze minime dal tracciato e in aree con elevata densità abitativa:

- ATM001, Via E. Berlinguer - Tarquinia (VT)
- ATM002, Via Arrone, 15 - Montalto di Castro (VT)

Il primo localizzato in zona residenziale, nella nuova area di espansione urbanistica di Tarquinia, ubicata a circa 150 m dal tracciato della Strada Statale 1 Aurelia in prossimità delle rampe di ingresso ed uscita. Il sito è direttamente influenzato dal traffico stradale continuo sul tracciato della SS1 Aurelia (2 carreggiate con 2 corsie per senso di marcia) a cui si associa il flusso veicolare sulla viabilità locale di via Berlinguer in entrata ed uscita dal centro abitato di Tarquinia.

Il secondo localizzato in zona residenziale, nella nuova area di espansione urbanistica di Montalto di Castro ubicata sempre a circa 150 m dal tracciato della Strada Statale 1 Aurelia e in prossimità delle rampe di ingresso ed uscita. Anche in questo secondo caso il sito è direttamente influenzato dal traffico stradale continuo sul tracciato della SS1 Aurelia (2 carreggiate con 2 corsie per senso di marcia), a cui si associa in questo caso il flusso veicolare sulla viabilità locale di via Arrone in entrata ed uscita dal centro abitato di Montalto di Castro.

##### L'impatto in fase di esercizio

Il primo passo è stato la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria a partire dai risultati emersi dallo studio di traffico. La metodologia seguita nella valutazione ha previsto l'applicazione di opportuni modelli focalizzando l'attenzione sul processo emissivo e diffusivo della fonte stradale, relativamente ai seguenti scenari: attuale; programmatico 2016; progettuale 2016; programmatico 2026; progettuale 2026.

Si specifica che le simulazioni sono state condotte sulla rete oggetto dello studio trasportistico, relativamente ai seguenti composti per quanto riguarda le stime delle emissioni in atmosfera: CO, NO<sub>x</sub>, VOC, Benzene, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e CO<sub>2</sub>. Il processo di dispersione degli inquinanti è stato, invece, limitato a: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e NO<sub>2</sub>.

##### Il modello di emissione

Il calcolo del bilancio annuale è stato effettuato a partire dai dati forniti dallo studio trasportistico, applicando opportuni fattori moltiplicativi (ricavati a partire dai coefficienti mensili e giornalieri di traffico dello studio trasportistico) per tenere conto delle variazioni dei flussi nell'arco delle 24 ore, della settimana e dei 12 mesi dell'anno. Il bilancio, infatti, è stato effettuato a partire dai dati di flusso e velocità

su ogni arco della rete desunti dai dati di assegnazione per le 3 fasce simulate (fascia bioraria media diurna del giorno feriale estivo, fascia bioraria di punta del sabato estivo, fascia bioraria media diurna del giorno feriale invernale).

Si riassumono di seguito i dati di traffico nei 5 scenari simulati, utili per la successiva corretta valutazione dei bilanci emissivi:

	Estensione della rete	di cui con flussi nulli	Rete caricata
Attuale	65,82	10,28	55,53
Programmatico 2016	66,61	10,18	56,43
Programmatico 2026	66,61	9,71	56,90
Progettuale 2016	99,96	44,09	55,86
Progettuale 2026	99,96	43,98	55,98

Tabella 2: Estensione della rete dei 5 scenari (Valori espressi in km)

Si osservi che l'estensione della rete con flussi diversi da "zero" non mostra variazioni tra i differenti scenari, con un valore intorno ai 56 km.

	percordanze			velocità medie pesate		
	leggeri	commerciali	pesanti	leggeri	commerciali	pesanti
Attuale	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PRM_2016	10.4	14.8	15.8	-1.8	-1.6	-2.0
PRM_2026	33.8	24.4	27.0	-12.2	-15.1	-11.7
PRG_2016	14.4	19.5	16.6	75.6	77.2	74.9
PRG_2026	43.6	37.1	35.9	75.4	76.5	74.6

Tabella 3: Variazione percentuale delle percordanze e delle velocità medie pesate rispetto allo scenario Attuale (Valori espressi in %)

Tutti gli scenari evidenziano un incremento delle percordanze rispetto alla situazione attuale per tutte e 3 le categorie di veicoli, leggeri, commerciali e pesanti. I maggiori incrementi percentuali sono, come era da attendersi, relativi agli scenari al 2026, con il valore massimo del 71,7% per i veicoli commerciali dello scenario Progettuale al 2026 rispetto allo scenario Attuale. Di maggiore interesse risultano, però, i confronti tra scenari al medesimo intervallo temporale.

	percordanze			velocità medie pesate		
	leggeri	commerciali	pesanti	leggeri	commerciali	pesanti
2016	3.7	5.7	0.9	78.9	80.0	78.5
2026	7.4	20.2	13.8	99.6	107.8	97.8

Tabella 4: Variazione percentuale delle percordanze e delle velocità medie pesate tra lo scenario Programmatico e quello Progettuale (Valori espressi in %)

Tra lo scenario Programmatico e quello Progettuale, si osservano variazioni delle percordanze con segno positivo soltanto per i veicoli commerciali al 2016; le percordanze dei veicoli pesanti e dei veicoli leggeri mostrano, invece, una riduzione percentuali sia al 2016, sia al 2026, con un massimo di riduzione del 53,6% al 2026.

Interessante considerazione merita, invece, un altro interessante indicatore, la velocità media pesata sui veicoli\*Km. Si osservi come, mentre gli scenari programmatici mostrano una riduzione delle velocità rispetto allo scenario attuale, gli scenari di progetto evidenziano un notevole incremento delle velocità, sia rispetto allo scenario attuale sia rispetto agli scenari programmatici. Tra lo scenario Programmatico e quello Progettuale, si osservano notevoli incrementi delle velocità sia al 2016.

I risultati delle stime sono riassunti nella Tabella 5, che riporta le emissioni complessive stimate per l'intero anno solare per i 5 scenari simulati. Si specifica che le emissioni annuali sono state stimate sulla base dello studio trasportistico.

Inquinanti	Attuale	Programmatico 2016	Programmatico 2026	Progettuale 2016	Progettuale 2026
CO	171.26	255.28	301.42	2173.93	2742.07
NO <sub>x</sub>	51.50	61.52	67.25	123.58	149.87
COV	27.52	35.23	53.18	91.43	116.05
Benzene	0.56	1.35	0.66	2.03	1.48
PM <sub>10</sub>	69.92	55.93	52.66	154.69	204.38
PM <sub>2.5</sub>	41.95	32.36	31.60	94.34	122.63
CO <sub>2</sub>	14587.03	15326.42	22334.18	48090.92	62089.11

Tabella 5: Emissioni complessive (t/anno)

## Conclusioni

Tra lo scenario Programmatico (sia al 2016 sia al 2026) e quello Attuale si osserva un incremento delle emissioni per tutti gli inquinanti, fatta eccezione che per le polveri fini: entrambi i fenomeni sono da attribuire alla forte riduzione delle velocità di marcia, che determina un incremento delle emissioni non



compensato dal rinnovo del parco. Discorso a parte meritano le polveri fini, le cui emissioni diminuiscono proprio grazie alla riduzione della velocità di marcia, che ha un benefico effetto sulle emissioni indirette.

Il confronto di maggiore interesse è quello tra lo scenario di progetto e quello programmatico relativamente allo stesso orizzonte temporale: sia al 2016 sia al 2026 si osserva un forte incremento delle emissioni da attribuire in particolare al forte incremento delle velocità di marcia.

### **3.3 Ambiente Idrico**

L'analisi della componente ambiente idrico è stata svolta per stabilire la compatibilità ambientale delle variazioni quantitative e delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche eventualmente indotte dall'intervento; si è proceduto quindi al rilevamento della presenza ed alla misura della qualità e, ove possibile, della quantità delle acque presenti nell'area in studio.

Sono state prese in considerazione le acque superficiali nell'ambito delle quali si descrivono i fenomeni legati all'acqua che scorre (fiumi, canali, laghi) e si raccoglie sul suolo, e gli interscambi che essa ha con gli altri elementi naturali ed antropici che costituiscono l'ambiente.

I dati utilizzati sono stati desunti dagli studi esistenti in letteratura, propedeutici alla redazione dei piani territoriali (Autorità di bacino, Regione e Provincia), ai documenti del Progetto Preliminare oltre che all'analisi di foto aeree, a riscontri diretti attinti durante i sopralluoghi in sito ed a specifiche analisi.

Sono sintetizzate inoltre le principali caratteristiche idrologico-idrauliche dell'area di interesse, allo scopo di poter definire le eventuali interferenze che l'infrastruttura autostradale può causare sulla rete di deflusso superficiale in termini quantitativi e qualitativi. Appare chiaro che, per ottenere un quadro esaustivo circa le peculiarità dell'ambito di studio, è stato necessario tenere conto dell'intero bacino idrografico dei corsi d'acqua coinvolti, in modo tale che possano essere valutate le caratteristiche idrauliche dell'intero sistema torrentizio.

Ultimato l'inquadramento dell'area vasta sono state considerate le azioni di progetto nell'ambito di ogni singolo sottobacino idrografico interessato dalle lavorazioni, esaminandone le caratteristiche fisiografiche, le condizioni di deflusso e l'attuale grado di qualità. Al fine di caratterizzare la qualità dei deflussi idrici superficiali, oltre ai dati reperibili in letteratura presso gli uffici competenti, sono stati svolti opportuni campionamenti, allo scopo di ottenere un quadro qualitativo più dettagliato. I fattori presi in considerazione sono stati l'idrografia, l'idraulica, la qualità ed uso delle acque; essi consentono la valutazione del valore e della vulnerabilità dei corpi idrici presenti nell'area sottoposta a studio e di differenziare gli elementi fluviali e torrentizi in funzione della propria capacità di risposta nei confronti delle operazioni di progetto.

Le indagini sono finalizzate all'individuazione, nell'area in studio, dei corpi idrici che presentino tipologie tali da farli risultare elementi di pregio e di utilità facilmente soggetti ad inquinamento, quali appunto i corsi d'acqua. I limiti di tale area sono stati individuati in base alle dimensioni dei corpi idrici, sia superficiali che sotterranei, che mostrano di interagire con le strutture dell'opera che si vuole realizzare, tenendo in debito conto la possibilità della propagazione a distanza degli effetti.

### **Tipologie di impatto**

Le problematiche relative alle acque superficiali sono legate ad interferenze quantitative idrologico-idrauliche, in riferimento alla possibile alterazione dei deflussi dei corsi d'acqua e dei deflussi delle acque di ruscellamento con conseguente alterazione dell'equilibrio idrologico dell'area interessata.

Le interferenze che la realizzazione di una strada può produrre sulle acque superficiali sono:

- modifica delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua a causa della realizzazione di viadotti ed opere in alveo;
- riduzione della portata dei corsi d'acqua derivata dall'approvvigionamento di acqua per le attività industriali nelle aree di cantiere;
- incremento della portata dei corsi dell'acqua a causa dello smaltimento delle acque industriali e/o nere depurate e dall'immissione delle acque meteoriche raccolte nelle aree di cantiere e sulla piattaforma stradale.

La tipologia di sistema di drenaggio, chiusa o aperta, è scelta in relazione alla valutazione della vulnerabilità, ovvero della suscettibilità dei corpi idrici sotterranei e superficiali a subire un decadimento qualitativo, in seguito al verificarsi di un evento di contaminazione, del territorio circostante.

Nel tratto stradale di progetto, il sistema di drenaggio è sempre di tipo aperto ad esclusione dei tratti a cavallo dei corsi d'acqua di seguito elencati:

- torrente Arrone
- fiume Fiora
- fosso Tafone
- fosso Chiarone

In questi tratti l'acqua di piattaforma è raccolta tramite collettori longitudinali e portata a disoleatori/sedimentatori prefabbricati, conformi alle norme UNI EN 858-1:2004 e UNI EN 858-2:2004.

Questi sono costituiti da tre vasche, di cui la prima ha la funzione di scolmatore di troppo pieno, la seconda di sedimentatore e la terza di disoleatore a coalescenza. In questo modo è possibile trattare le acque di dilavamento del pavimentato stradale.

### 3.4 Suolo e sottosuolo

#### Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo

L'influenza che l'opera in esame ha sull'ambiente circostante è sostanzialmente diversa a seconda che il tracciato si sviluppi all'aperto o in scavo.

Per quanto riguarda i tratti all'aperto, l'influenza dell'opera è estesa e complessa, andando ad interferire con il suolo (nei tratti in cui verrà sottratto e/o in cui si presenta il rischio di inquinamento) e con il sottosuolo (con terreni scadenti, permeabili e con la presenza della falda). Per quanto riguarda i tratti in sotterraneo, l'influenza è essenzialmente sul sottosuolo e sulla possibile presenza di acqua (falda idrica).

1) tratti all'aperto:

- sottrazione di suolo per presenza di raso: il suolo effettivamente sottratto corrisponde alla superficie occupata dalla sede stradale; l'impatto è di valore basso;
- sottrazione di suolo per presenza di rilevato: il rilevato, allargandosi sul terreno, provoca una sottrazione di suolo maggiore, con un impatto di valore medio;
- sottrazione di suolo per presenza di trincea: questa tipologia provoca una sottrazione di suolo maggiore che può arrivare al doppio della superficie del tracciato con un impatto di valore medio alto.
- modifica della capacità d'uso dei suoli per la movimentazione dei mezzi di cantiere
- rischio di inquinamento del suolo, durante la fase di esercizio dei cantieri a causa di sversamenti di sostanze inquinanti
- interferenza con la falda idrica e rischio di inquinamento delle falde per acque di prima pioggia e/o per sversamenti accidentali

#### Interazioni Opera-Ambiente

Per quel che riguarda i condizionamenti della situazione idrogeologica sulla realizzabilità delle opere si tratta essenzialmente di stabilire la profondità della falda che condiziona la stabilità dei rilevati e degli scavi e il dimensionamento delle fondazioni delle opere d'arte.

Per quanto riguarda i riflessi della realizzazione delle opere sull'ambiente idrogeologico, la costruzione dei rilevati non porterà ovviamente alcuna turbativa, fatto salvo per gli aspetti riguardanti lo smaltimento delle acque di piattaforma in aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica. Le fondazioni delle opere d'arte, qui ovunque previste su pali, modificheranno lo stato dei luoghi solo in maniera puntuale e quindi con turbative del tutto irrilevanti per acquiferi di forma tabulare come quelli in esame.

Gli scavi interesseranno esclusivamente i terreni terrazzati e probabilmente si svilupperanno interamente sopra falda.

In forma sintetica, nelle aree di pianura possono quindi essere riscontrati i seguenti fattori di impatto:

- Sbarramenti flussi idrici

- Probabile interferenza deflusso falda
- Probabile interferenza qualità falda
- Instabilità dello scavo trincee
- Cedimenti

#### Cedimenti della sede stradale e conseguenti variazioni della direzione di deflusso acque piattaforma.

La subsidenza naturale giustifica i notevoli spessori che presentano in queste zone i sedimenti pliocenici e quaternari, ed è influenzata dalle condizioni dei substrato; nelle zone di pianura è classificata come particolarmente critica per il comportamento geotecnico di terreni deboli (terreni prevalentemente argillosi delle bonifiche con caratteristiche geotecniche scadenti legate al grado di consolidazione raggiunto dai materiali). Questi terreni possono essere localmente soggetti a significativi fenomeni di subsidenza o di variazioni volumetriche in relazione alle condizioni di saturazione. Per altri punti di vista soprattutto per quelli riconducibili al comportamento in funzione dei processi morfodinamici ed idrogeologici, particolarmente importanti sono le unità detritiche, poste alla base dei pendii, che in relazione alla granulometria ed all'assetto possono essere soggette ad erosione ed infiltrazione di acque di ricarica.

Medesimo comportamento è caratteristico, dei depositi sabbiosi con caratteristiche geotecniche variabili in funzione del grado di addensamento e della presenza di falda (sede della falda freatica litoranea).

#### Possibile inquinamento del suolo nelle fasce a ridosso del tracciato

Le lavorazioni ed il transito dei mezzi di cantiere può determinare l'inquinamento di una fascia situata a ridosso delle piste di cantiere e dell'infrastruttura in fase di realizzazione, solitamente a causa della diffusione e ricaduta di metalli pesanti sul suolo.

#### Possibili interferenze di deflusso sotterraneo

La realizzazione di opere che possano creare un effetto di sbarramento nei confronti del naturale deflusso sotterraneo delle acque di falda, determinano squilibri sull'assetto idrogeologico locale nell'intorno dell'infrastruttura.

#### Possibile inquinamento della falda sotterranea

La possibilità d'interferenza delle lavorazioni con falde rappresenta un aspetto idrogeologico delicato, in fase di realizzazione dell'opera, in quanto sono possibili locali infiltrazioni di inquinanti nella falda stessa.

Gli effetti a carico della componente suolo e sottosuolo sono da considerarsi contenuti in ragione della assenza di elementi caratterizzati da un elevato livello di sensibilità.

Le opere progettuali ed in particolare i sistemi di dispersione delle acque di prima pioggia consentono un adeguato contenimento degli effetti negativi sul sistema idrico sotterraneo.

### 3.5 Vegetazione flora e fauna

Lo studio della vegetazione nel corridoio di progetto è stata sviluppata attraverso una analisi cartografica della fisionomia della vegetazione e sopralluoghi in campo realizzati negli ambiti caratterizzati dai maggiori livelli di naturalità (area boscate, cespugliate, etc.).

Gli attraversamenti di aree con significative estensioni di vegetazione spontanea caratterizzata da un maggiore livello di attenzione sono costituiti prevalentemente dagli attraversamenti dei greti fluviali e delle fasce di vegetazione (prevalentemente boschiva), posta nelle adiacenze.

Si riportano di seguito le osservazioni di sopralluogo sulle aree a sensibilità più significativa per la vegetazione spontanea localizzate lungo il tracciato (procedendo da Nord).

1. Sponde con vegetazione igrofila del Fiume Fiora (tra km 11+900 e 11+950);
2. Sponde con vegetazione igrofila del Torrente Arrone (tra km 16+800 e 16+850);

Si riportano di seguito le osservazioni di sopralluogo sulle aree a sensibilità più significativa per la presenza di alberature riferibili anche a vegetazione coltivata e/o da impianto:

1. Colture legnose mediterranee (tra km 0+000 e 2+800).

#### La fauna del corridoio di progetto

Le aree a maggiore sensibilità vengono considerate come coincidenti con le tratte già descritte e localizzate per la subcomponente "Vegetazione e Flora".

##### Principali corridoi faunistici

Principali linee di spostamento della fauna rilevate lungo il tracciato e quindi poste in attraversamento rispetto al corridoio viario in esame, corrispondenti alle seguenti progressive chilometriche:

1. Corridoio faunistico Fiume Fiora (tra km 11+900 e 11+950);
2. Corridoio Faunistico Torrente Arrone (tra km 16+800 e 16+850).

L'area boscata con specie mediterranee posizionata in territorio del Comune di Capalbio presenta un discreto valore faunistico proprio in ragione della sua peculiare caratteristica di insularità in una estesa matrice agricola.

#### Tipologie di impatto: Vegetazione e Flora

L'intensità, la durata e l'estensione degli impatti variano in dipendenza sia del tipo di azione, che del tipo di comunità vegetale coinvolta. Ovvero, quanto maggiore è la qualità o la fragilità della comunità coinvolta, tanto più grave è l'impatto.

Il principale effetto sulla vegetazione è rappresentato dalla *sottrazione di vegetazione (effetto 1)*. Altri effetti di alterazione ambientale vengono considerati nella Componente Ecosistemi.

La sottrazione della vegetazione è un impatto dal carattere permanente in quanto le caratteristiche edafiche del sito (caratteristiche suolo, disponibilità idrica e parametri microclimatici) vengono mutate in modo definitivo.

Sulle superfici interessate dagli ampliamenti di carreggiata o da altre opere in c.a., la vegetazione viene permanentemente esclusa, sulle superfici interessate da scavi e riporti è possibile un recupero di soprassuoli vegetali, che avranno comunque caratteristiche diverse da quelli preesistenti. Di conseguenza sono preferibili, laddove tecnicamente possibile, tecniche di ingegneria naturalistica, che permettono la formazione di una nuova copertura vegetale.

#### Tipologie di impatto: Fauna

I rischi ambientali delle opere stradali in relazione alla tutela delle specie animali, sono soprattutto quelli legati alla sottrazione di habitat ed alla frammentazione del territorio e, quindi, della conseguente interferenza con gli spostamenti. Impatti connessi sono quelli relativi all'incremento della mortalità per investimenti stradali (particolarmente rilevante per i vertebrati terrestri: anfibi, rettili e mammiferi) ed al disturbo diretto delle zoocenosi.

##### *Effetto 2 - Sottrazione di habitat faunistici (fase di costruzione)*

La sottrazione di superfici di valore per la fauna è da considerarsi un impatto di rilievo, le cui aree sono di fatto coincidenti con quelle in cui è stato identificato l'impatto sulla vegetazione:

Le fasce prossimali per le quali è prevista la sottrazione presentano prevalentemente coperture vegetali riferibili a formazioni erbacee dei margini stradali. Si tratta di ambiti comunque già caratterizzati da una ridotta valenza faunistica in ragione della immediata adiacenza dell'attuale tracciato dell'Aurelia.

##### *Effetto 3 - Interferenza con gli spostamenti della fauna (fase di costruzione e fase di esercizio)*

La frammentazione dell'ambiente causata dall'ostacolo del tracciato coinvolge soprattutto le specie che spostano via terra (anfibi, rettili e mammiferi). Le aree intercluse negli svincoli rimangono spesso isolate o sottoutilizzate, in quanto il dispendio energetico per accedervi ed il rischio di incidenti possono essere troppo elevati per molte specie.

Il progetto, consistendo di opere di adeguamento di viabilità esistente non comporta l'introduzione di nuove barriere agli spostamenti, quanto piuttosto una modifica delle caratteristiche strutturali di una barriera esistente. In alcuni ambiti le diverse caratteristiche di tombini e sottopassi potranno facilitare la permeabilità faunistica, in altre aree la presenza di viabilità accessoria potrà rendere più impenetrabile il passaggio.

Restano comunque i due corridoi faunistici costituiti dal Fiume Fiora e dal Torrente Arrone.

#### *Effetto 4 - Mortalità da investimenti (fase di esercizio)*

Le localizzazioni delle collisioni variano a seconda delle stagioni e delle specie. In occasione di opere viarie di nuova costruzione, poste in adiacenza di corpi d'acqua, soprattutto laddove si tagli trasversalmente la direzione di migrazione, ci si attende elevate mortalità per Anura (tale mortalità può essere intensa ed arrivare fino all'estinzione locale di piccole popolazioni).

Per quanto concerne la collisione con specie della Classe Aves, l'evento è generalmente legato a condizioni particolari: animali giovani e condizioni meteorologiche che riducono la visibilità. Per questa Classe i ponti sui fiumi spesso corrispondono ad aree di maggior rischio.

Per la Classe Mammalia, con particolare riferimento a *Erinaceus europaeus*, gli investimenti potrebbero avere una maggiore rilevanza in prossimità di aree boscate.

Il progetto in esame, prevedendo un passaggio alla tipologia autostradale, prevederà l'inserimento di recinzioni perimetrali che potranno ridurre l'accessibilità della sulla carreggiata, riducendo – per talune specie - la mortalità per collisione.

#### *Effetto 5 - Disturbo (fase di costruzione e fase di esercizio)*

L'ampiezza dell'area disturbata dipende principalmente dalla morfologia e dalla intensità di traffico. Si può approssimativamente stimare uno spazio "disturbato" ampio almeno il doppio della carreggiata. In questa fascia le specie più sensibili scompaiono.

La densità delle popolazioni ornitiche nidificanti in ambiente forestale è significativamente più basso vicino alla strada, piuttosto che in aree di controllo situate a distanza dalla fonte di disturbo. Studi olandesi (fonte: Reijnen *et al.* 1995 - Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations - Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Olanda) hanno evidenziato che una autostrada con 75.000 veicoli al giorno causa:

- nelle zone boschive una riduzione di densità del 34% in una fascia di 460 m su ambo i lati;
- nelle zone aperte una riduzione di densità del 39% in una fascia di 710 m su ambo i lati.

Lo stesso studio sembrerebbe evidenziare che la principale fonte di disturbo sia costituita dal rumore, piuttosto che il disturbo visivo e l'inquinamento atmosferico.

Gli interventi in progetto insisteranno comunque in ambiti già soggetti al disturbo dalla viabilità esistente. Non si prevede pertanto un sostanziale incremento del disturbo per la fase di esercizio. Per quanto concerne le fasi di cantiere è invece atteso un ampliamento temporaneo della fascia disturbata.

Gli effetti a carico della componente vegetazione, flora e fauna sono da considerarsi relativamente contenuti in base alle seguenti considerazioni:

- il progetto percorre il territorio in coincidenza o in immediata prossimità di viabilità preesistente;

- gli ambiti di maggiore sensibilità sono per lo più concentrati lungo le valli fluviali (intesi come sistemi estesi comprendenti il greto dei fiumi e le fasce igrofile adiacenti), che vengono interessati da tratti in viadotto o ponte, determinando impatti relativamente più contenuti;
- le opere di mitigazione ed in particolare le opere a verde, nonché il ripristino delle aree di cantiere consentono un adeguato contenimento degli effetti sulla vegetazione;
- per il ripristino di un adeguato livello di permeabilità faunistica si prevede l'inserimento di sottopassi faunistici di dimensioni variabili (a partire da sezioni quadrangolari 1x1 m).

Per la fauna è atteso un decremento locale della mortalità per collisione in ragione dell'inserimento della recinzione perimetrale. Rispetto all'interferenza con gli spostamenti, la situazione dovrebbe restare sostanzialmente analoga alla situazione attuale.

Pertanto le opere di progetto non realizzano impatti di particolare peso e significatività a carico della vegetazione, della flora e della fauna del territorio attraversato.

### **3.6 Ecosistemi**

#### **Tipologie di impatto**

Gli impatti riferibili agli ecosistemi sono stati prioritariamente mirati verso i possibili effetti a carico delle Connessioni ecologico-faunistiche individuate per il corridoio di progetto. I fenomeni di sottrazione ed alterazione degli habitat vengono già considerati per la componente "Vegetazione, Flora e Fauna", ad eccezione di quelli a carico della matrice agricola, considerata nel presente paragrafo.

#### *Effetto 1 - Interruzione o alterazione della funzionalità di ambiti di connessione ecologica (fase di costruzione e fase di esercizio)*

L'alterazione della funzionalità delle connessioni può verificarsi ad elementi della rete caratterizzati da diverso livello di importanza e sensibilità. Nell'area in esame si rileva che i corridoi ecologici costituiti dal corso del Fiora e dell'Arrone si mantengono, ma con la fase di costruzione si avrà una fase di alterazione dell'efficacia di funzionalità del corridoio ecologico faunistico relativo a ciascuno dei due corsi d'acqua.

#### *Effetto 2 - Sottrazione temporanea di superfici agricole (fase di costruzione)*

La sottrazione temporanea di superfici agricole, riferibili alla matrice ambientale dominante nel comprensorio vasto non comporta danneggiamenti particolarmente significativi rispetto alla componente vegetazione, flora e fauna, mentre a livello di ecosistemi determina una alterazione temporanea della rete ecologica. Viene pertanto previsto (mitigazioni) il ripristino della funzionalità agricola di queste superfici, o in alternativa una permanente sistemazione con opere a verde. Le superfici agricole di maggiore interesse e vulnerabilità nel territorio analizzato, vengono individuate nelle risaie. Per la localizzazione

degli ambiti a risaia interferiti dal tracciato in esame si rimanda alla lettura della cartografia di uso del suolo.

### **Conclusioni**

Sulla maggior parte dei recettori sensibili del corridoio esaminato, il tracciato non determina interferenze sostanziali, ovvero in grado di alterare in misura significativa, la funzionalità e lo stato di conservazione degli ecosistemi.

La gran parte dei sistemi fluviali inseriti in più o meno ampi ecosistemi igrofilo con andamento nastriforme, vengono interferiti ma non privati delle essenziali caratteristiche di connettività territoriale, che ne fanno elementi strategici per la conservazione della biodiversità nella fascia costiera viterbese.

Il progetto, in ragione delle sue caratteristiche di adeguamento di viabilità esistente, non definisce degli scenari di impatto in grado di trasformare in maniera significativa la rete ecologica territoriale e la valenza degli ecosistemi presenti nel territorio.

Gli effetti comunque prodotti dall'opera richiederanno comunque misure di tutela e mitigazione già descritte per la componente Vegetazione Flora e Fauna e nella presente Componente Ecosistemi.

### **3.7 Paesaggio**

Lungo il corridoio infrastrutturale sono stati individuati i seguenti ambiti di paesaggio:

- Paesaggio agricolo estensivo
- Paesaggio urbano

Il paesaggio prevalente è di tipo agricolo, nel quale oltre alle varie colture si distinguono filari arborei.

#### **Impatti attesi sul paesaggio**

Gli impatti potenziali riferibili al Paesaggio interessato dall'opera sono i seguenti:

- Alterazione della percezione
- Perdita di identità dei luoghi
- Interferenza con elementi del paesaggio naturale e semi-naturale
- Interferenza con elementi/aree archeologiche
- Interferenza con elementi/aree storico-culturali

L'opera in esame non presenta rilevanti impatti riferibili alla percezione, data l'orografia dei luoghi e l'attuale presenza dell'infrastruttura. Così come non ci sono impatti relativi alla perdita di identità dei luoghi. Gli impatti riscontrabili sono riferibili all'interferenza con gli elementi lineari del paesaggio naturale (filari di alberi) e all'interferenza con aree vincolate da Legge o da Piano Paesistico (aree archeologiche).

Si ritiene che gli interventi di mitigazione possano ridurre considerevolmente gli impatti sul paesaggio semi-naturale.

#### **Gli interventi di inserimento paesaggistico**

Il progetto di inserimento paesaggistico dell'autostrada e delle opere connesse trae origine da una serie di principi progettuali che sono in sintonia con le prescrizioni CIPE (Delibera 116/2008):

- mantenere il più possibile l'ampliamento ad autostrada entro il sedime dell'attuale SS1 Aurelia;
- armonizzare il più possibile le geometrie dell'intervento con la struttura del paesaggio attraversato, e ciò con il fine di rendere la percezione visiva del nastro autostradale il più possibile "aderente" al territorio;
- minimizzare il consumo di suolo, anche quando finalizzato alle opere a verde, sia per il nastro autostradale che per gli svincoli;
- conservare il più possibile la vegetazione esistente;
- ove non sia possibile conservare la vegetazione esistente, ripristinarla il più possibile, nel rispetto della normativa vigente e garantendo la funzionalità e sicurezza dell'infrastruttura;
- mitigare e caratterizzare in relazione alla qualità espresse nel territorio i punti di interscambio tra l'autostrada e la viabilità esterna, ovvero gli svincoli di ingresso ed uscita;
- mitigare e caratterizzare in relazione alle qualità espresse nel territorio anche i punti di interferenza dell'autostrada con il reticolo viario minore, integrando i manufatti sparsi nel territorio, specie quelli di maggior pregio;
- recuperare e/o potenziare la vegetazione ripariale lungo fossi, canali e fiumi attraversati;
- schermare i volumi tecnici a servizio dell'infrastruttura, soprattutto quando siano in prossimità di abitazioni esistenti;
- garantire le visuali privilegiate esistenti;
- offrire un'impostazione metodologica delle scelte di architettura del paesaggio che, in congruenza con quanto già progettato, possa agire da filo conduttore per l'intera autostrada garantendo, nel rispetto dei luoghi, una riconoscibilità complessiva.

Nel tratto iniziale del tracciato, compreso tra l'inizio del lotto e lo svincolo di Pescia Romana, sono previste sistemazioni a verde aderenti al corpo stradale. Il contesto paesaggistico si caratterizza per l'elevata vocazione agricola e la presenza dell'insediamento diffuso.

SINTESI NON TECNICA



Figura 1 - Il contesto agricolo tra inizio progetto e lo svincolo di Pesca Romana

In tale tratto è prevista principalmente la costituzione di siepi arborate e di siepi arbustive. Le siepi arborate (S3) sono poste a protezione delle abitazioni situate a ridosso della carreggiata nord nel tratto compreso tra la progr. 0+670 e la progr. 1+075 circa e delle abitazioni site a ridosso della carreggiata sud nel tratto compreso tra l'inizio progetto e la progr. 0+700 circa. Le siepi arbustive (S1/S2) sono proposte lungo i tratti di rilevato alto e di trincea alta. A corredo di tali interventi sono previste alcune sistemazioni a prato mesofilo (P1) nei tratti in cui viene prevista la dismissione della viabilità esistente. Tale sistemazione è prevista anche nelle rotatorie di connessione con la viabilità ordinaria poste nel punto iniziale del lotto. Lungo il fosso Marzola è prevista la costituzione di una siepe erborata (S4) avente al funzione di rafforzamento della vegetazione esistente. All'altezza dell'abitato di Pesca Romana il progetto prevede un nuovo svincolo. Tale svincolo è oggetto di una sistemazione a verde che ha il fine di integrare il manufatto nel contesto di intervento.

Sono previsti i seguenti interventi:

- prato mesofilo (P1) nelle aree racchiuse tra le rampe di accesso all'autostrada e nelle rotatorie;
- sistemazione arida in massi (M1) nelle due rotatorie principali poste in asse alla piattaforma autostradale. L'intento è quello di rappresentare un girasole (*Helianthus annuus*) con i petali alternativamente chiusi ed aperti. Per ottenere tale effetto è prevista una sistemazione che combina l'utilizzo del prato mesofilo con massi. Il prato mesofilo rappresenta i "fiori del disco" mentre i massi rappresentano i "fiori dei petali".

- siepi arbustive (S1) in file parallele e sfalsate rispetto al piano autostradale nelle aree racchiuse tra le rampe;
- filare di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare (F3) con funzione di protezione dell'abitato di Pesca Romana.

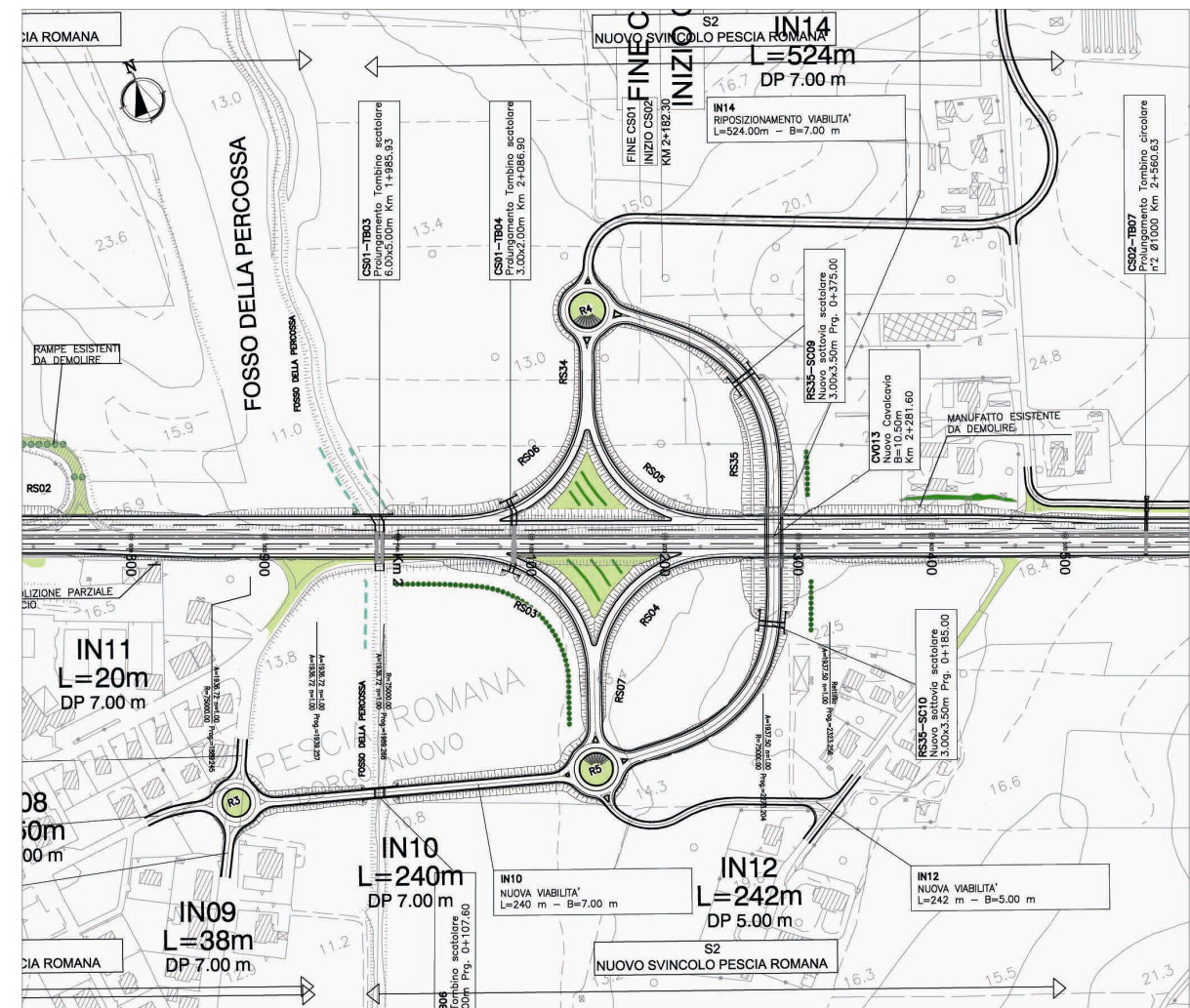


Figura 2 – Le opere a verde nell'area dello svincolo di Pesca Romana

Il tratto successivo del tracciato, compreso tra lo svincolo di Pesca Romana e lo svincolo della Centrale Enel, si caratterizza anch'esso per l'elevata vocazione agricola.



Figura 3 - Il contesto agricolo tra gli svincoli di Pesca Romana e Centrale Enel

Gli interventi sono rivolti principalmente al recupero delle aree intercluse che si vengono a formare a seguito della definizione della viabilità complanare. In tali ambiti è prevista la costituzione di un prato mesofilo (P1).

Nei tratti in cui le scarpate delle trincee e dei rilevati presentano una dimensione consistente è stato previsto l'impianto di siepi arbustive (S1).

Sono previsti filari e siepi arborate con funzione di protezione delle abitazioni poste in prossimità della piattaforma stradale ed in particolare:

- un filare di alberi misti (F4) è previsto a protezione dell'abitazione posta lungo la carreggiata nord all'altezza della progr. 4+000 circa;
- alcune siepi arborate (S3) sono poste lungo le carreggiate nord e sud nel tratto compreso tra la progr. 4+400 e la progr. 4+850 circa;
- 2 filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa (F1) sono posti a protezione della Tenuta Luzi.

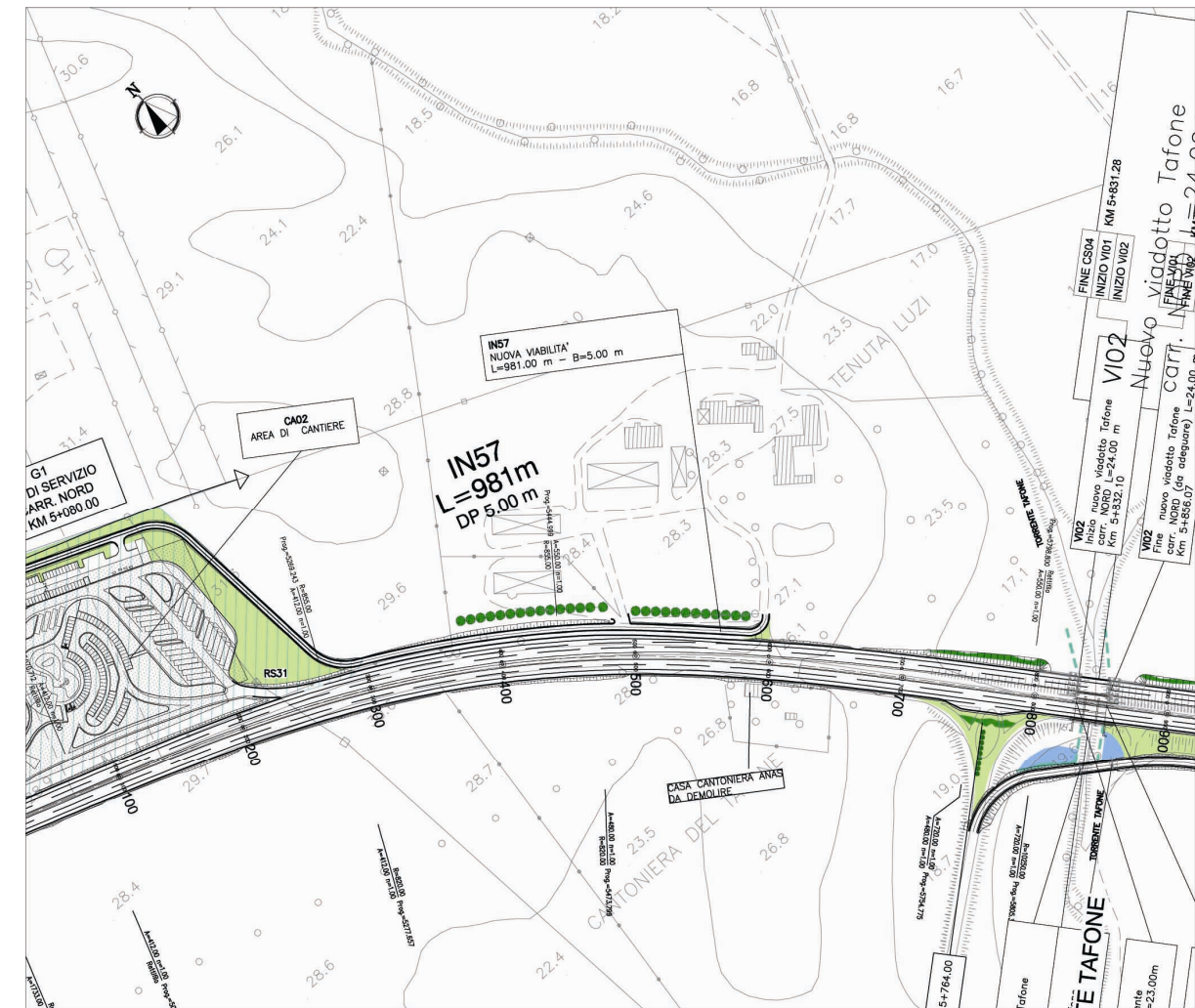


Figura 4 - I filari alberati posti a protezione della Tenuta Luzi

Nei tratti di attraversamento della rete idrica minore è prevista la costituzione di siepi erborate igrofile (S4).

Nell' area dello svincolo Centrale Enel sono previsti i seguenti interventi:

- prato cespugliato (P1) in tutte le aree di pertinenza dello svincolo;
- siepi arbustive (S1) nelle aree di pertinenza dello svincolo. Queste ultime sono previste su file parallele, sono sfalsate rispetto al piano stradale e seguono prevalentemente l'andamento della viabilità complanare;
- macchia boscata (MB1) all'interno della trombetta di svincolo. Questa formazione costituisce il "punto di riferimento" dell'intera sistemazione a verde;
- filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare (F3) lungo le rampe sia in posizione esterna sia interna rispetto all'area di svincolo;





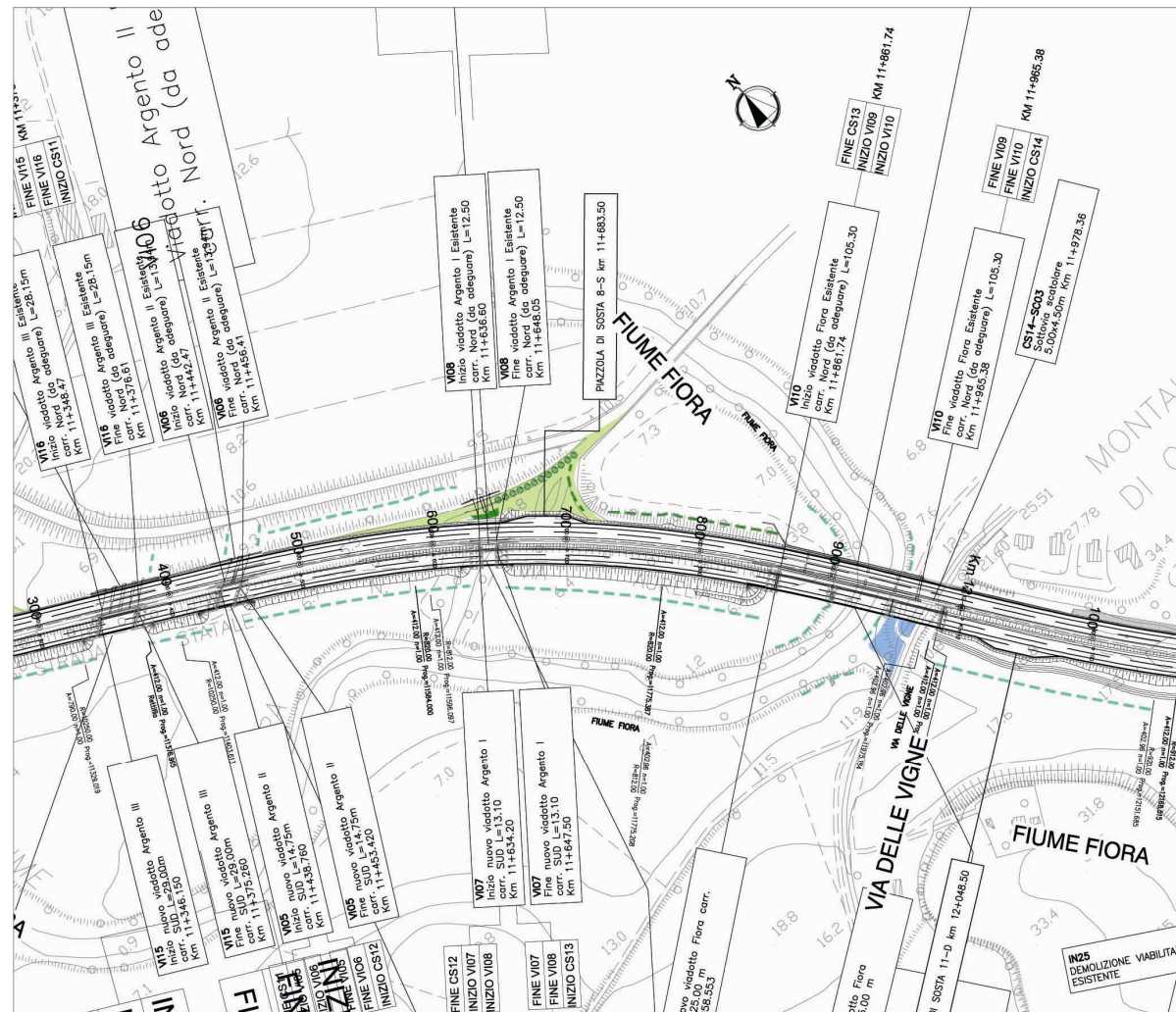


Figura 7 - Le sistemazioni a verde previste nel tratto di attraversamento del fiume Fiora

Nell' area dello svincolo Montalto di Castro sono previsti i seguenti interventi:

- prato cespugliato (P1) in tutte le aree di pertinenza dello svincolo;
- sistemazione arida in massi (M2) nella rotonda. Anche in questo caso l'intento è quello di rappresentare un girasole (*Heliantus annuus*) con i petali alternativamente chiusi ed aperti.
- siepi arbustive (S1) previste su file concentriche a coronamento della sistemazione arida (M2);
- filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa in una delle trombette di svincolo. Tale sistemazione si propone quale "specchio" delle formazioni a oliveto presenti nell'esistente trombetta di cui viene prevista la salvaguardia.

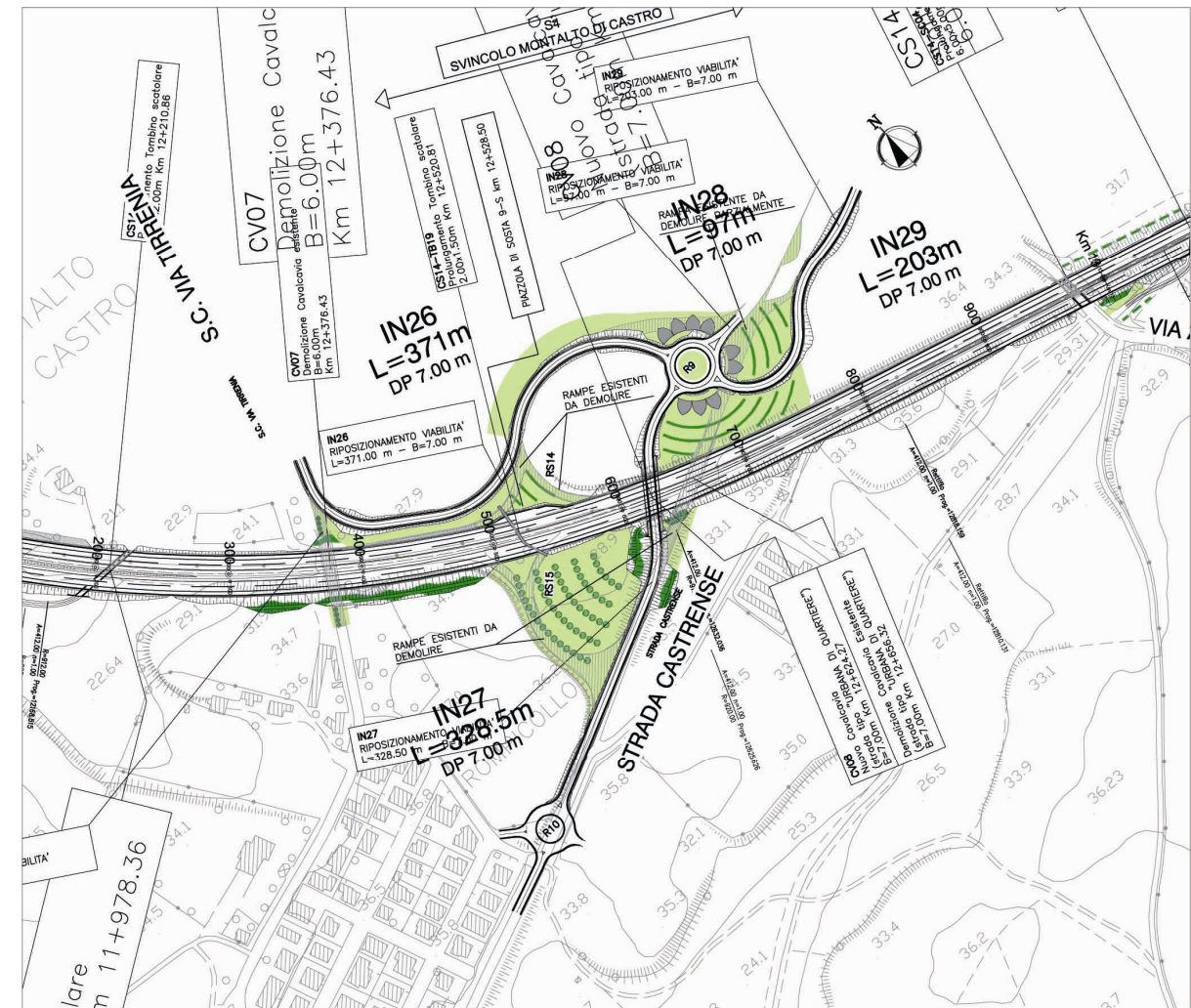


Figura 8 - Le sistemazioni a verde nell'area dello svincolo di Montalto di Castro

Lungo il breve tratto posto tra lo svincolo di Montalto di Castro ed il nuovo svincolo di Montalto di Castro è previsto il recupero di un tratto di viabilità dimessa mediante prato mesofilo (P1), siepe arbustiva (S1) ed un filare di prima grandezza a chioma espansa (F1) con funzione di protezione dell'abitato.

Nell' area del nuovo svincolo di Montalto di Castro sono previsti i seguenti interventi:

- prato cespugliato (P1) in tutte le aree di pertinenza dello svincolo;
- siepi arbustive (S1) nelle aree di pertinenza dello svincolo. Queste ultime sono previste su file parallele, sono sfalsate rispetto al piano stradale e seguono l'andamento curvilineo delle rampe di accesso alla autostrada;
- macchia boscata (MB1) all'interno della trombetta di svincolo. Questa formazione costituisce il "punto di riferimento" dell'intera sistemazione a verde;

- filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare (F3) lungo le rampe in posizione esterna alle trombette di svincolo. Tale tipologia di intervento è proposta anche nell'area di accesso al centro servizi;
- filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare (F3) lungo le rampe in posizione interna nelle trombette di svincolo. A tale intervento è correlata la creazione di nuclei di arbusti (S1);
- sistemazione arida in massi (M1) nelle due rotatorie principali poste in asse alla piattaforma autostradale.

Oltrepassato il nuovo svincolo di Montalto di Castro il tracciato di progetto procede in ambiti a prevalente destinazione agricola.



Figura 10 - Il contesto agricolo nel tratto terminale del lotto

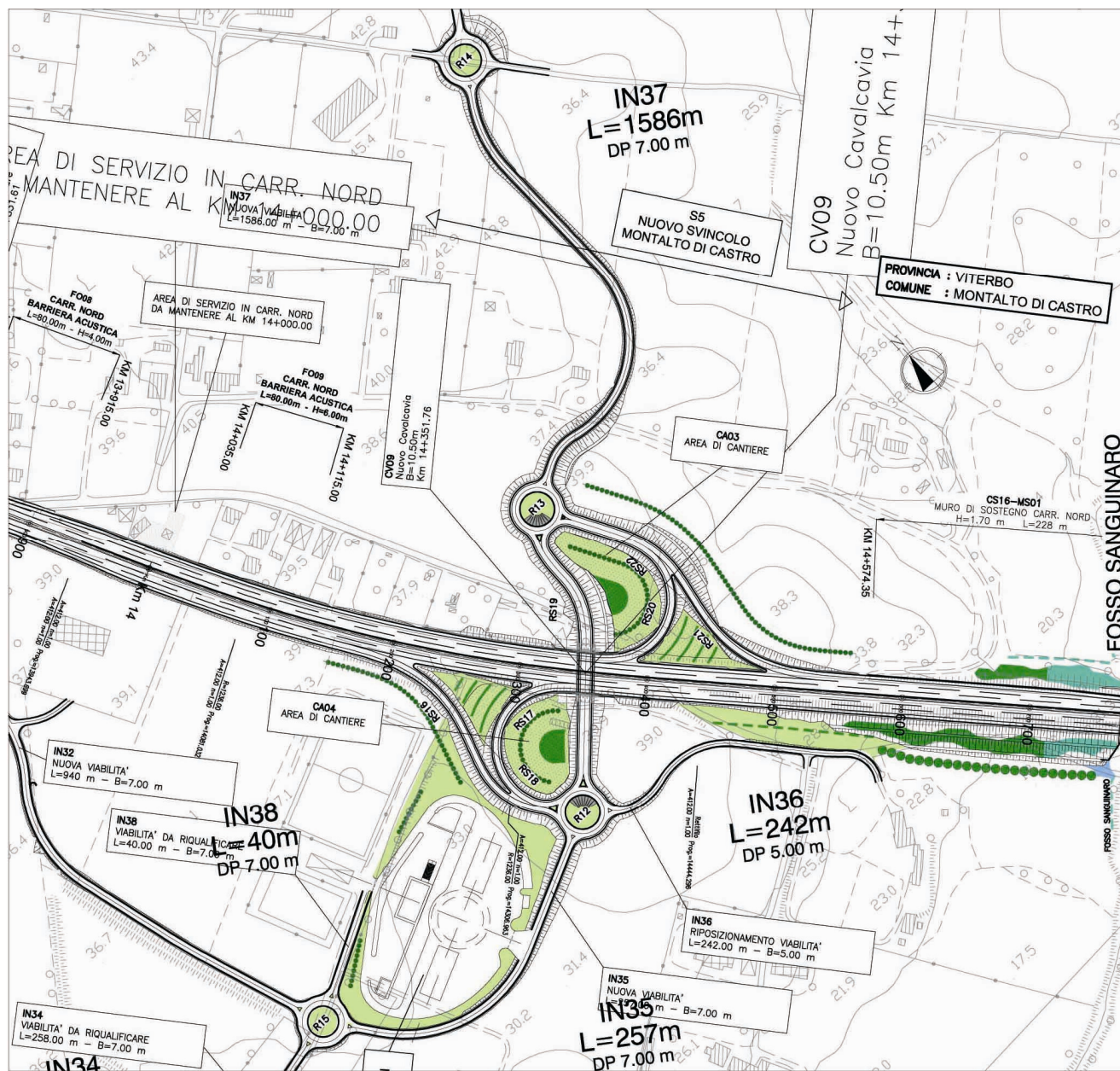


Figura 9 - Le sistemazioni a verde nell'area del nuovo svincolo di Montalto di Castro

Poco oltre lo svincolo all'altezza del fosso Sanguinario è prevista lungo entrambe le carreggiate la ricostituzione del verde sottratto per l'ampliamento della piattaforma stradale mediante la costituzione di siepi arbustive ed arborate anche con valenza igrofila (S1, S2, S3, S4) e di prato igrofilo (P2). Lungo la carreggiata sud è inoltre previsto un filare alberato (F1) a protezione di alcune abitazioni. Alcuni filari alberati sono proposti anche nei tratti successivi sempre con funzione di protezione delle abitazioni esistenti.

Nel tratto compreso tra la progr. 16+100 e la progr. 17+100 circa è prevista la dismissione di un tratto dell'esistente Aurelia. I tratti di piattaforma dimessi saranno oggetto di recupero e di sistemazione mediante prato mesofilo (P1) e di filari di alberi (F3). Lungo il torrente Arrone, in considerazione della valenza naturalistica, è prevista la costituzione di un'area arbustiva igrofila (in sponda destra) con funzione di rafforzamento della vegetazione esistente; la costituzione di siepi arbustive igrofile è prevista anche lungo le spalle di approccio dei viadotti. La continuità del torrente Arrone viene garantita grazie alla realizzazione di un nuovo viadotto tra la progr. 16+726.00 e la progr. 16+846.10.

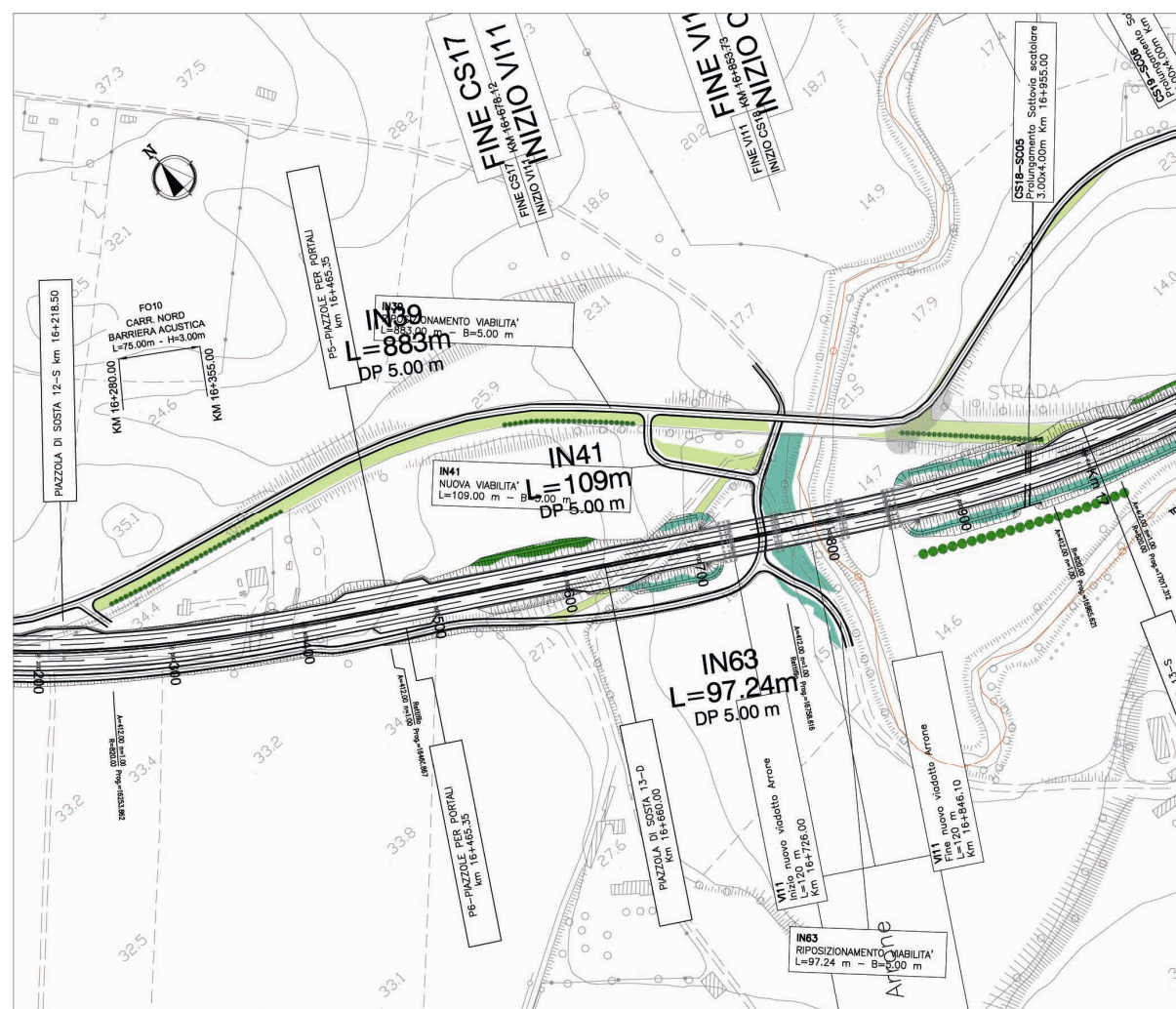


Figura 11 - Gli interventi a verde lungo il tratto in dismissione della via Aurelia

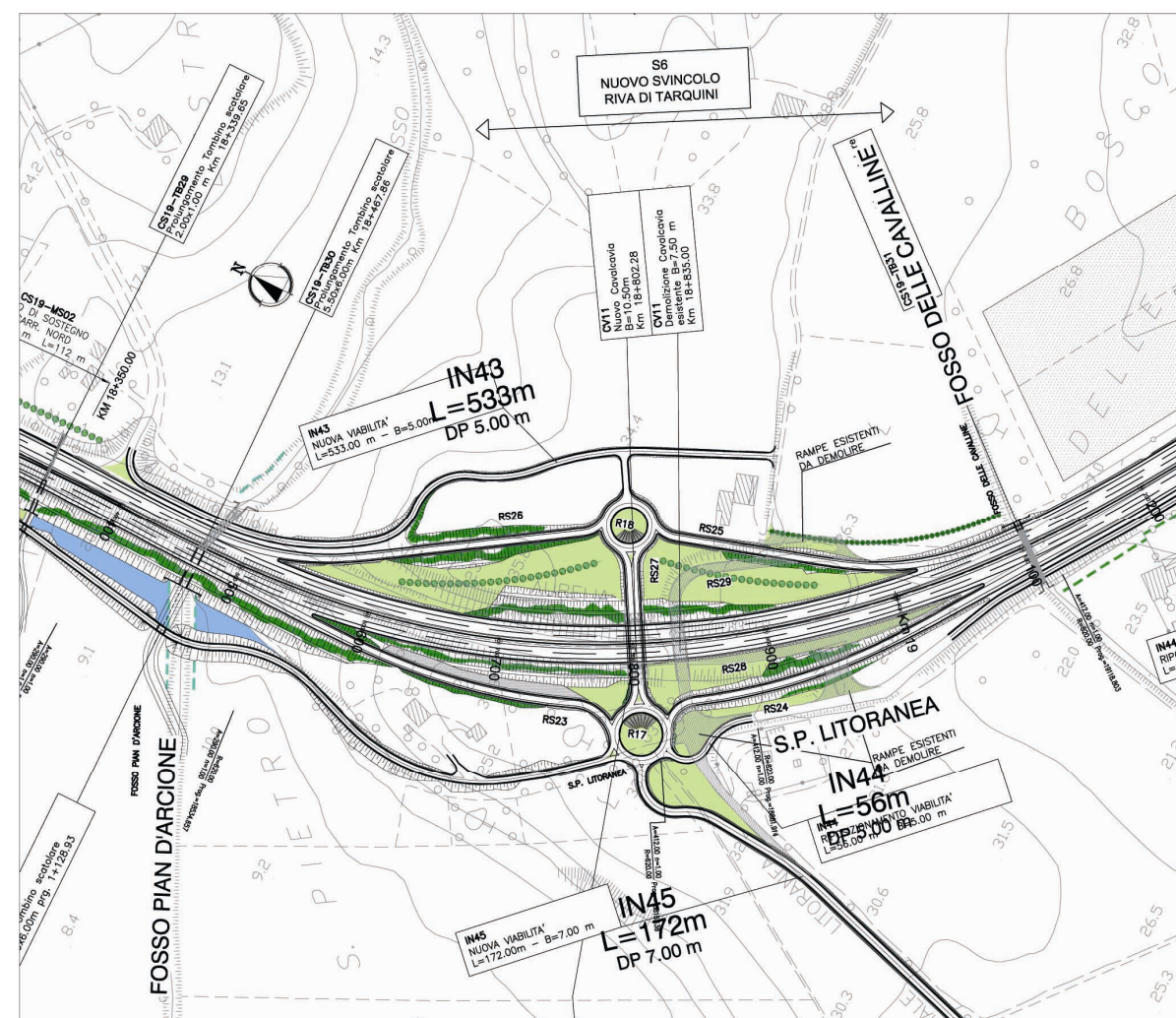


Figura 12 - Le sistemazioni a verde nell'area dello svincolo di Riva dei Tarquini

Nell'area del nuovo svincolo di Riva dei Tarquini sono previsti i seguenti interventi:

- prato cespugliato (P1) in tutte le aree di pertinenza dello svincolo;
- siepi arbustive (S1) lungo le scarpate dei rilevati e delle trincee;
- filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa (F2) lungo le rampe in posizione interna alle rampe di svincolo;
- sistemazione arida in massi (M1) nelle due rotatorie principali poste in asse alla piattaforma autostradale.

Il tratto terminale del tracciato è caratterizzato da un insieme di interventi che seguono l'andamento della piattaforma autostradale e sono per lo più legati alla presenza delle rete idrografica minore.

E' previsto il recupero delle aree dismesse e di quelle intercluse a causa della realizzazione della viabilità complanare.

Il progetto si conclude con la sistemazione di un'area inteclusa in cui è prevista la sistemazione con gruppi di arbusti (S1) e filari.

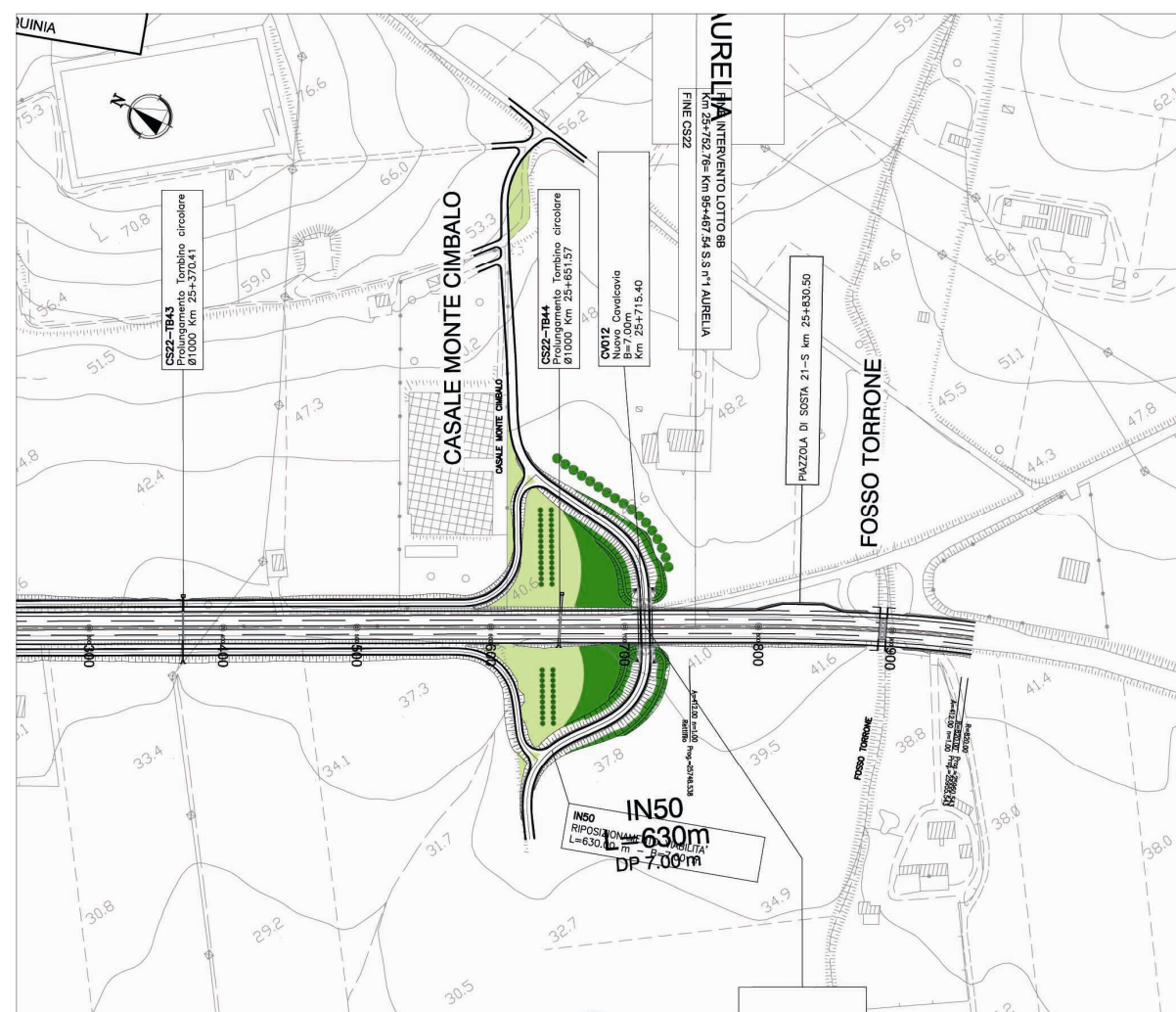


Figura 13 – Le sistemazioni a verde lungo il tratto terminale del tracciato

### 3.8 Rumore

#### La situazione attuale – Campagna di monitoraggio

Al fine di acquisire informazioni sul clima acustico attuale è stata effettuata un'apposita campagna di indagini sperimentali presso sei postazioni, di cui una predisposta per rilievi della durata di sette giorni consecutivi, in accordo con il Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". In corrispondenza degli altri cinque punti di misura sono stati effettuati rilievi della durata di 24 ore in continuo.

Le metodologie di rilievo risultano le più idonee, in quanto permettono di documentare il clima acustico nelle 24 ore, e quindi di valutare il livello ambientale diurno (6:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 6:00) da confrontare con i limiti di riferimento. Con le misure di 7 gg., si ha inoltre la possibilità di studiare l'arco di tempo settimanale, in modo da evidenziare la variabilità nei giorni feriali, prefestivi, festivi.

In tali punti è stata installata una postazione fonometrica e ne sono stati rilevati i parametri acustici descrittivi. Le indagini sono state finalizzate a diagnosticare il reale impatto dell'infrastruttura autostradale in progetto, in postazioni prevalentemente esposte alla SS1 Aurelia (infrastruttura stradale da adeguare ad autostrada), che definisce il clima acustico dell'area.

I rilievi acustici hanno una doppia finalità:

- taratura del modello previsionale
- definizione dei livelli acustici ante operam

Le postazioni di misura individuate all'interno delle tratte in indagine sono le seguenti:

Postazione	Durata	Lotto	Ubicazione
P1	24 ore	6A	Via Enrico Berlinguer, 6 - Tarquinia (VT)
P2	7 gg.	6A	Loc. Scortigatti – Tarquinia (VT)
P3	24 ore	6A	Via Aurelia, loc. Pantano – Tarquinia (VT)
P4	24 ore	6B	Via Aurelia, 105/110 – Montalto di Castro (VT)
P5	24 ore	6B	Via Aurelia Km.111 co. Hotel Vulci - Montalto di Castro (VT)
P6	24 ore	6B	Via delle Azalee, 10 - Montalto di Castro (VT)

I rilievi sono stati effettuati nei giorni 16-19 dicembre 2009 (postazioni giornaliere) e nella terza settimana di gennaio 2010 (postazione settimanale).

Le schede di monitoraggio, riportanti lo stralcio planimetrico con l'indicazione della postazione di misura, la catena di misura, l'evoluzione temporale dei livelli acquisiti, i parametri meteo e la documentazione fotografica, sono riportate nel Quadro di Riferimento Ambientale Allegato 3 - *Monitoraggio*.

#### Analisi previsionale

Per definire puntualmente i valori di clima acustico su tutti i ricettori nella situazione attuale e futura è necessario effettuare delle simulazioni.

Il modello prescelto per questo tipo di analisi è il modello di simulazione MITHRA, basato sulla esperienza francese.

Mithra è un modello previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Fattori come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere anti rumore, il tipo di terreno, sono presi in considerazione. Scegliendo il modulo appropriato, MITHRA permette di essere utilizzato per studiare il fenomeno acustico generato da rumore stradale, ferroviario, industriale.

I dati sulla geometria dell'infrastruttura e sulla morfologia del sito e dei ricettori sono stati valutati sulla base della cartografia tridimensionale di progetto in scala 1:1.000.

Le altezze degli edifici si sono ricavate dalle poligonali cartografiche quote tetto. Il numero dei livelli degli edifici, così come la loro natura e destinazione d'uso, è stato segnalato a seguito dei sopralluoghi finalizzati al censimento dei ricettori.

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto inoltre l'acquisizione dei dati sui flussi di traffico delle infrastrutture stradali esistenti e di quella in progetto. Nello studio del traffico tali flussi sono espressi come Traffico Giornaliero Medio. Si è assunto quanto segue:

TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO ALL'ATTUALITÀ (ANNO 2009) SU BASE ANNUALE

Tratta S.S.1 Aurelia	TGM	TGM Leggeri	TGM Pesanti	Velocità (Km/h)
Tarquinia Nord - Montalto di Castro	21.209	18.277	2.932	70
Montalto di Castro – Pescia Romana	16.840	14.317	2.523	70
Tarquinia Nord - Montalto di Castro	16.840	14.317	2.523	80

Strada	TGM	TGM Leggeri	TGM Pesanti	Velocità (Km/h)
Via Aurelia Vecchia – Montalto di Castro	3.768	3.730	38	40
S.S.312 (Strada della Stazione) - Montalto di Castro	5.472	5.198	274	40
S.S.312 (Via Castrense) - Montalto di Castro	3.624	3.515	109	40

Il traffico notturno è stato assunto pari al 10% di quello totale. Di seguito si riportano anche i traffici dei convogli ferroviari transitanti sulle linea che contribuisce alla caratterizzazione del clima acustico delle aree investigate per lo studio.

Linea ROMA - PISA				
treni		tipo	composizione carrozze	V <sub>m</sub> (Km/h)
Giorno	notte			
24	6	REG	12	90
11	1	ES	14	90
8	4	IC	13	90
2	12	EXP	9	90
49	14	Merci	25	70

TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO POST OPERAM (ANNO 2026) SU BASE ANNUALE

Tratta	TGM	TGM Leggeri	TGM Pesanti	Velocità (Km/h)
Tarquinia - Montalto di Castro	29.632	25.187	4.445	115
Montalto di Castro - Capalbio	23.183	19.706	3.477	115

L'affidabilità delle tecniche previsionali utilizzate è stata verificata utilizzando i dati a disposizione ottenuti attraverso le misurazioni effettuate durante le sperimentazioni in campo (vedi *Monitoraggio Allegato 3*).

Gli scostamenti tra dati derivati dalle misure in campo e dati calcolati con l'ausilio del modello di simulazione risultano contenuti.

L'elaborato Allegato 4 *Censimento dei ricettori* (vedi Quadro di riferimento ambientale) contiene le schede con fotografie e informazioni circa il Comune di appartenenza, i piani dell'edificio e la destinazione d'uso di tutti i ricettori presenti all'interno della fascia di 500 m a cavallo dell'infrastruttura in progetto, identificati con un numero d'ordine.

Sugli elaborati *Carta dei ricettori* (Tav. 1÷3 - scala 1:5.000), oltre alla planimetria di progetto dell'infrastruttura, le fasce di pertinenza acustica delle varie infrastrutture viarie, è riportata graficamente la destinazione d'uso di ciascun edificio censito, a cui è associato il numero d'ordine di riferimento. Sono stati altresì considerati edifici residenziali oltre la fascia di 500 m, a ridosso della stessa ed edifici scolastici ed ospedalieri fino a circa 1,5 Km dal ciglio autostradale.

Nell'elaborato Allegato 5 *Simulazioni acustiche e Verifica di concorsualità*, per ciascun ricettore, sono riportate le caratteristiche del ricettore (quali il numero d'ordine di riferimento, il Comune di appartenenza, il piano abitativo, la destinazione d'uso), i rispettivi limiti di riferimento (determinati dalla fascia di appartenenza del ricettore o dalla sua classificazione come sensibile e dal numero di sorgenti significative), e i livelli sonori diurni e notturni stimati, per ciascuno scenario considerato. Sono altresì riportate le tabelle con i calcoli per la verifica di concorsualità per le infrastrutture viarie esistenti.

Gli scenari sono:

- situazione attuale (anno 2009)
- scenario progettuale (anno 2026) – si prevede la stesura di pavimentazione drenante fonoassorbente
- scenario post mitigazione (anno 2026) – si prevede la stesura di pavimentazione drenante fonoassorbente e l'installazione di barriere antirumore.

### 3.9 Vibrazioni

Le vibrazioni indotte da traffico gommato su infrastrutture viarie di nuova realizzazione, e pertanto prive di disconnessioni (in particolar modo se non in ambito urbano dove possono essere presenti caditoie o

tombini), non sono significative (un ordine di grandezza inferiore ai limiti di norma); basta provvedere alla normale manutenzione. Pertanto non verrà analizzata la componente in fase di esercizio.

Lo studio descritto nella presente sezione ha per scopo l'illustrazione dei metodi adottati per la previsione dei livelli vibrazionali indotti durante la fase di costruzione delle opere. Tali livelli vengono confrontati con i limiti di normativa per ciò che riguarda l'effetto delle vibrazioni sugli individui e sulle strutture.

Il metodo previsionale dei livelli di vibrazione ha impiegato congiuntamente misure sperimentali e simulazioni numeriche. A partire dagli spettri di emissione dei principali macchinari di cantiere sono state eseguite delle simulazioni numeriche volte a definire l'effetto di tali macchinari in corrispondenza di ricettori (persone o edifici) posti nell'intorno del cantiere.

### Valutazione dell'impatto vibrazionale generato dalle attività di costruzione

La valutazione dei livelli vibrazionali indotti ai ricettori dalle attività di cantiere richiede la definizione di:

- Una serie di scenari di cantiere rappresentativi delle lavorazioni più impattanti dal punto di vista vibrazionale e relativo inventario dei macchinari;
- Uno spettro di emissione di ciascun macchinario di cantiere rappresentativo della variazione in frequenza dell'accelerazione indotta nel terreno ad una distanza di riferimento (*problema sorgente*);
- Una funzione di trasferimento che esprima, al variare della frequenza, il rapporto tra l'ampiezza di vibrazione al piede del ricettore in condizioni di campo libero e l'ampiezza dello spettro di accelerazione alla sorgente per ciascun macchinario (*problema di propagazione*);
- Una legge di combinazione degli spettri di accelerazione indotti al ricettore in condizioni di campo libero dai macchinari presenti nei vari scenari di cantiere ipotizzati.
- Un'ipotesi sulla presa in conto dell'effetto della struttura degli edifici sul campo vibratorio determinato in condizioni di campo libero.

In relazione alle attività di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in esame, sono stati individuati tre scenari di cantiere maggiormente significativi per il loro impatto in termini di vibrazioni sull'ambiente circostante, che corrispondono alla realizzazione delle seguenti attività:

- realizzazione rilevati,
- realizzazione trincee,
- realizzazione viadotti.

Si sono considerate come sorgenti di vibrazioni le macchine operatrici mobili all'interno del cantiere. Si ritiene invece che gli impatti indotti dai macchinari fissi risultino meno significativi, in quanto possono

essere prevenuti attraverso adeguati sistemi di smorzamento; inoltre la collocazione degli impianti viene studiata in modo che essi siano il più possibile lontani dai ricettori.

La valutazione dei livelli vibrazionali indotti ai ricettori dai macchinari, è stata condotta a partire dalla conoscenza degli spettri di emissione dei macchinari di cantiere rilevati sperimentalmente in studi analoghi.

Il modello numerico messo a punto per la previsione dei livelli vibrazionali in campo libero (free-field) richiede la definizione delle caratteristiche di deformabilità e dissipative del mezzo attraverso cui le vibrazioni si trasmettono.

Tali parametri sono stati definiti sulla base della caratterizzazione geotecnica disponibile lungo il tracciato redatta sulla base delle informazioni desunte dalle indagini geognostiche.

Al fine di valutare l'impatto vibrazionale sull'ambiente circostante conseguente alle attività di cantiere con la definizione di ricettore si intendono:

- la persona all'interno dell'edificio;
- l'edificio stesso.

Nella valutazione degli effetti di disturbo delle vibrazioni sulla persona la normativa di riferimento per la definizione dei livelli massimi ammissibili nelle diverse condizioni è la **ISO 2631**, recepita in modo sostanziale dalla **UNI 9614**, qui adottata.

I livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa **UNI 9916** (derivata dalla **ISO 4866**).

Il riferimento adottato per la verifica del livello di vibrazione indotto dalle attività di cantiere rispetto ai limiti di danneggiamento delle strutture, è la normativa UNI 9916. Tale normativa recepisce ed è in sostanziale accordo con la normativa internazionale ISO 4866.

In accordo con tali normative, l'effetto della vibrazione sulle strutture viene valutato in termini di velocità di picco (PPV, Peak Particle Velocity), misurata in mm/s.

A seconda del tipo di struttura considerato vengono assegnati i valori limite della PPV in funzione della frequenza considerata, secondo quanto riportato nella tabella seguente (valori limite di vibrazione per effetti sugli edifici – UNI 9614)

Categoria	Tipi di strutture	Velocità di vibrazione alla fondazione in mm/s		
		Campi di frequenza [Hz]		
		< 10	10-50	> 50
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20-40	40-50

SINTESI NON TECNICA

2	Edifici residenziali	5	5-15	15-20
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10

**Conclusioni**

I livelli emissivi, in termini di accelerazione complessiva ponderata secondo gli assi combinati, considerando i filtri di ponderazione risultano :

Macchina operatrice:	L (dB)
Palificatrice	101.7
Escavatore	80.8
Autocarro	76.6
Dozer	84.0
Idrofresa	92.5
Rullo	98.6

Con tali valori di accelerazione, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione della infrastruttura stradale non sono tali da pregiudicare la stabilità degli edifici.

Fenomeni di *annoyance*, tuttavia, possono verificarsi per i residenti degli edifici ubicati in prossimità delle aree di cantiere. Come si evince dalla Tabella seguente, il limite normativo UNI 9614 risulta di essere di 77 dB (edifici residenziali - valore diurno), poiché non sono previste lavorazioni di notte. Considerando l'attenuazione del campo vibrazionale stimata sulla base delle caratteristiche del substrato geologico interessato dal tracciato stradale in esame (terreni alluvionali, con esclusione della porzione di territorio compresa fra il km 9+200 fino al km 10+600 dove si incontrano piroclastiti, materiale vulcanico sciolto in matrice limosa), si ottiene in particolare, per le diverse tipologie di cantiere:

- Cantieri lineari per la realizzazione del rilevato o della trincea: disturbo a distanze inferiori a 25 m dalle macchine operatrici.

- Cantieri lineari per la realizzazione dei viadotti: disturbo a distanze inferiori ai 35 m dalle macchine operatrici.

Da notare che la geometria considerata nei calcoli previsionali, in cui il fronte lavori è a minima distanza dalle fondazioni del singolo edificio, è rappresentativa della condizione di massimo impatto. In fase di allontanamento del fronte lavori i livelli di vibrazione risulteranno pertanto minori di quelli indicati.

Alla luce di quanto sopra esposte si ottiene la Tab. seguente - Identificazione degli edifici soggetti a fenomeni di disturbo sottostante, ove sono riportate le seguenti informazioni: la progressiva di riferimento dell'edificio che subirà fenomeni di *annoyance*, la tipologia di cantiere che genererà il disturbo, il comune di appartenenza dell'edificio, il numero dell'elaborato grafico "Carta dei ricettori" di riferimento, l'identificativo dell'edificio disturbato, i piani fuori terra dell'edificio, la destinazione d'uso dell'edificio e la distanza dal ciglio dell'Autostrada.

**Tab. - Identificazione degli edifici soggetti a fenomeni di disturbo**

Progr. (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Tav.	ID	Piani f. t.	Dest. d'uso	Distanza ciclo (m)
0+700	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	631	2	Residenziale	15
1+000	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	624	1	Residenziale	5
1+050	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	622	2	Residenziale	15
1+050	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	625	2	Residenziale	15
1+800	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	565	1	Commerciale	5
3+600	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	536	2	Residenziale	20
3+850	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	534	2	Residenziale	20
4+300	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	1	527	2	Residenziale	20
8+650	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	2	506	3	Commerciale	5
13+650	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	3	330	1	Commerciale	25
13+850	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	3	322	2	Residenziale	10
14+000	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	3	315	1	Commerciale	10
14+100	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	3	309	3	Residenziale	10
16+350	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	4	274	1	Residenziale	15
16+350	Rilevato/trincea	Montalto di Castro	4	275	1	Residenziale	5

Progr. (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Tav.	ID	Piani f. t.	Dest. d'uso	Distanza ciclo (m)
17+300	Rilevato/trincea	Tarquinia	4	266	2	Residenziale	25
18+100	Rilevato/trincea	Tarquinia	4	260	2	Residenziale	20
18+200	Rilevato/trincea	Tarquinia	4	259	2	Residenziale	20
21+000	Rilevato/trincea	Tarquinia	5	232	1	Residenziale	10
24+950	Rilevato/trincea	Tarquinia	5	204	1	Commerciale	10

I fenomeni di disturbo, tuttavia, non sono tali da indurre preoccupazioni: essi sono stati infatti stimati con una modellazione che considera la sorgente di vibrazione costante, mentre in realtà essa risulta mobile ed ha comunque caratteristiche di limitata durata temporale. Durante la realizzazione del rilevato, difatti, la sola operazione che potrebbe dar luogo ad *annoyance*, è la compattazione del terreno per mezzo del rullo vibrante, durante la realizzazione del viadotto la realizzazione dei pali di fondazione delle pile o delle spalle.

Nel confronto dei risultati delle simulazioni con i limiti di vibrazione definiti dalla norma UNI occorre pertanto tenere presente che questi ultimi si riferiscono al caso di sorgente fissa, e sono quindi necessariamente più restrittivi di quanto la situazione esaminata può richiedere.

Per quel che concerne l'impatto vibrazionale valutato in termini di velocità di vibrazioni, queste sono ovunque basse e comunque tali da non causare danni alle strutture nell'intorno del cantiere, in quanto nettamente inferiori al valore assegnato dalla normativa UNI 9916/ISO 4866 per gli edifici residenziali.

Alla luce delle precedenti considerazioni, e tenuto conto che la trasmissione di vibrazioni al terreno costituisce un effetto collaterale difficilmente riducibile nelle attività di costruzione delle fondazioni profonde, non si ritengono necessarie particolari misure per la mitigazione delle vibrazioni indotte dai macchinari di cantiere. È comunque prevista l'esecuzione di un monitoraggio in corso d'opera in corrispondenza dei ricettori più prossimi al cantiere al fine di caratterizzare l'emissione vibrazionale dei macchinari effettivamente impiegati ed individuare eventuali misure correttive, che potranno consistere, a seconda dei casi, in procedure operative od in prescrizioni circa i macchinari da impiegare.