



Società Autostrada Tirrenica p.A.

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

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA

LOTTO 5A

TRATTO: ANSEDONIA – PESCIA ROMANA

PROGETTO DEFINITIVO

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

DOCUMENTAZIONE GENERALE

PARTE GENERALE

RELAZIONE GENERALE

**IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE
SPECIALISTICA**

Ing. Maurizio Torresi
O.I. Milano N.16492

RESPONSABILE UFFICIO STP

**IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Alessandro Alfì
Ord. Ingg. Milano N. 20015

COORDINATORE GENERALE APS

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Maurizio Torresi
Ord. Ingg. Milano N. 16492

RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE

RIFERIMENTO ELABORATO

DATA:

FEBBRAIO 2011

REVISIONE

n. data

—

DIRETTORIO

FILE

codice commessa

N.Prog.

unita'

n. progressivo

1 2 1 2 1 4 0 3 **STP002** — —

SCALA:

—

spea
autostrade

**ingegneria
europea**

ELABORAZIONE
GRAFICA
A CURA DI :

ELABORAZIONE
PROGETTUALE
A CURA DI :

CONSULENZA
A CURA DI :

IL RESPONSABILE
UFFICIO/UNITA'

Ing. Maurizio Torresi – O.I. Milano N.16492

RESPONSABILE DI COMMESSA

Ing. Giambattista Brancaccio
Ord. Ingg. Roma N. 15710

COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO

VISTO DEL COMMITTENTE



VISTO DEL CONCEDENTE



Sommario

1. PREMESSA	5
2. L'ITER AMMINISTRATIVO RECENTE	7
3. LE PRESCRIZIONI CIPE	10
4. LE INDAGINI SPECIALISTICHE	14
4.1. RILIEVI CARTOGRAFICI E TOPOGRAFICI.....	14
4.1.1 <i>Reti di georeferenza – Livellazione di precisione</i>	14
4.1.2 <i>Livellazione dei vertici di rete di inquadramento e di raffittimento</i>	14
4.2. RILIEVI DIRETTI DI CAMPO	14
4.2.1 <i>Rilievo dello stato attuale dei 4 cigli del pavimentato</i>	14
4.2.2 <i>Rilievi celerimetrici di dettaglio.....</i>	14
4.3. SEZIONI IDRAULICHE	14
4.4. RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA	14
4.4.1 <i>Rilevo dei punti fotografici d'appoggio dei modelli stereoscopici.....</i>	14
4.4.2 <i>Restituzione fotogrammetrica alla scala 1:1.000.....</i>	15
4.4.3 <i>Trasformazione cartografia dalla scala 1:5.000 alla scala 1:2.000.....</i>	15
4.4.4 <i>Restituzione fotogrammetrica 1:5.000.....</i>	15
4.5. RILIEVO OPERE D'ARTE	15
4.5.1 <i>Rilievo dei viadotti</i>	15
4.5.2 <i>Rilievo dei sottovia, sovrappassi, ponti.....</i>	16
4.5.3 <i>Rilievo dei tombini.....</i>	16
4.6. INDAGINI E INQUADRAMENTO GEOLOGICO	17
4.6.1 <i>Indagini geognostiche</i>	17
4.6.2 <i>Inquadramento Geologico.....</i>	18
4.6.3 <i>Inquadramento geomorfologico</i>	21
4.6.4 <i>Inquadramento idrogeologico</i>	23
5. IDROLOGIA E IDRAULICA.....	26
5.1. NORMATIVA PER LA TUTELA DEL TERRITORIO E DELL'INFRASTRUTTURA DAL RISCHIO IDRAULICO	27
5.2. INTERFERENZE IDROGRAFICHE	30
5.2.1 <i>Idrografia</i>	31
5.2.2 <i>Idrologia</i>	32
5.2.3 <i>Analisi idraulica</i>	35
5.2.4 <i>Interventi di sistemazione idraulica.....</i>	36
5.3. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA	40
5.3.1 <i>Requisiti prestazionali.....</i>	40
5.3.2 <i>Schema di drenaggio.....</i>	40
5.3.3 <i>Presidi idraulici.....</i>	42

6.	GEOTECNICA.....	45
6.1.	INQUADRAMENTO SISMICO	45
6.2.	STRUTTURE SISMOGENETICHE.....	45
6.3.	MAGNITUDO DI RIFERIMENTO.....	46
6.4.	DEFINIZIONE DELLE AZIONI SISMICHE DI PROGETTO.....	46
6.5.	RISPOSTA SISMICA LOCALE	48
6.6.	INQUADRAMENTO GEOTECNICO DEL TRACCIATO	50
6.7.	RILEVATI E TRINCEE AUTOSTRADALI	55
6.8.	CARATTERISTICHE DEI PIANI DI POSA E BONIFICHE	56
7.	IL TRACCIATO STRADALE	58
7.1.	INQUADRAMENTO.....	58
7.2.	CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE SS1 OGGETTO DELL'AMPLIAMENTO	59
7.3.	INTERVENTO IN PROGETTO.....	61
7.4.	SVINCOLI E BARRIERA	66
7.4.1	Svincolo di Capalbio	66
7.4.2	Il sistema di controllo e di esazione	66
8.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	71
8.1.	L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE.....	71
8.2.	ASPETTI GEOMETRICI DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE.....	71
8.2.1	Sezione tipo esistente.....	71
8.2.1	Andamento piano - altimetrico attuale	72
8.3.	IL PROGETTO.....	74
8.3.1	Asse autostradale	74
8.3.2	Andamento piano-altimetrico di progetto.....	74
8.4.	SVINCOLI ED AREE DI SERVIZIO	77
8.4.1	Nuovo svincolo di Capalbio.....	77
8.4.2	Nuovo Svincolo di Ansedonia.....	77
8.4.3	Aree di Servizio.....	77
8.4.4	Barriera di esazione di Capalbio.....	77
8.5.	PAVIMENTAZIONI	83
8.6.	OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	84
8.6.1	Introduzione	84
8.6.2	VI05 - Nuovo Ponte sul Fosso Melone e VI06 – Nuovo Ponte sul Fosso San Floriano.....	85
8.6.3	VI01 – Nuovo Ponte Tre Occhi.....	86
8.6.4	VI02 – Nuovo Ponte Madonna Nicola.....	86
8.6.5	VI07 – Nuovo Ponte sul Fosso Pelagone.....	87
8.6.6	VI03 – Nuovo Viadotto Chiarone	88
8.6.7	ST01-SP n.75 della Pescia Fiorentina _ ST02-Nuovo sottovia al km 1+186.83.....	89
8.7.	OPERE D'ARTE MINORI	90
8.7.1	Cavalcavia.....	90

8.7.2	Sottovia scatolari e circolari	92
8.8.	BARRIERE DI SICUREZZA	96
8.9.	SEGNALETICA	98
9.	IMPIANTI ELETTROMECCANICI DI ITINERE	100
9.1.	PREMESSA.....	100
9.2.	SCOPO DEL PROGETTO	100
9.2.1	Opere di itinere lungo l'asse autostradale:	100
9.2.2	Opere tecnologiche in area di svincolo:.....	101
9.2.3	Opere tecnologiche in area di servizio ed area di parcheggio:.....	101
9.2.4	Opere tecnologiche in viabilità ordinaria interferita.....	101
9.3.	INTERVENTI OGGETTO DELLE OPERE	101
9.3.1	Impianti di illuminazione esterna.....	102
9.3.2	Impianto di chiamata di soccorso (SOS)	102
9.3.3	Impianto di informatizzazione elettronica all'utenza (PMV).....	102
9.3.4	Impianti di rilevamento meteo ambientale	103
9.3.5	Impianto radiomobile di servizio	103
9.3.6	Impianto di video sorveglianza a circuito chiuso di itinere.....	104
9.3.7	Infrastruttura longitudinale per posa reti in cavo.....	104
9.3.8	Rete in cavo longitudinale di telecomunicazione	104
9.3.9	Cabine tecnologiche per impianti.....	105
9.3.10	Allacciamenti elettrici primari da ente distributore locale.....	105
10.	ESPROPRI ED INTERFERENZE	107
10.1.	ESPROPRI	107
10.2.	INTERFERENZE	108
11.	CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	109
11.1	CANTIERE CB01.....	109
11.2	CANTIERE CO01	114
12.	TRATTE E FASI DI INTERVENTO SUDDIVISIONE DELL'INTERVENTO IN TRATTE DI CANTIERIZZAZIONE	119
13.	STUDIO ACUSTICO E DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE ACUSTICHE	121
13.1.	PREMESSA.....	121
13.1.1	Dimensionamento degli interventi di mitigazione	121
14.	TIPOLOGIE OPERE A VERDE E PASSAGGI FAUNISTICI	123
14.1.	DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO VEGETAZIONALE.....	123
14.1.1	Documentazione e normativa di riferimento	123
14.1.2	Tipologie di intervento previste in progetto.....	125
14.1.3	Indicazioni per la realizzazione degli interventi vegetazionali	129
14.2.	PASSAGGI FAUNISTICI.....	130
15.	L'INTEGRAZIONE PAESAGGISTICA	131

16. INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E INTEGRAZIONE DELLE VIABILITA' CONNESSE	140
ALLEGATO: "VERIFICHE DI OTTEMPERANZA"	142

1. PREMESSA

L'autostrada A12 Livorno - Civitavecchia fa parte del cosiddetto "Corridoio Tirrenico" che mette in comunicazione diretta il Nord ed il Sud Ovest dell'Europa con il Mezzogiorno d'Italia e con gli Stati che si affacciano nella parte Sud Occidentale del Mediterraneo ed è già una delle più importanti direttrici plurimodali del nostro Paese.

Mentre sono in servizio ormai da molti anni efficaci collegamenti stradali e autostradali dal confine con la Francia a Livorno e da Civitavecchia a Reggio Calabria, nel tratto tra Livorno e Civitavecchia sussiste la sostanziale mancanza di una sufficiente connessione autostradale: un primo tratto di tale autostrada è stato realizzato dalla SAT negli anni novanta tra Livorno e Rosignano, e nello stesso periodo è stata realizzata dall'ANAS una variante a 4 corsie della SS 1 Aurelia tra Rosignano e Grosseto Sud.

Tra Grosseto Sud e Civitavecchia Nord la S.S.1 Aurelia è invece ad oggi caratterizzata da una situazione particolarmente inadeguata alle esigenze di sicurezza e fluidità della circolazione, in quanto disomogenea per caratteristiche geometriche, con tratti a 2 e 4 corsie, con e senza spartitraffico, con intersezioni a raso della viabilità locale o minore e a volte con accessi privati diretti sulla sede stradale.

La riduzione di incidentalità, l'esigenza di migliorare le infrastrutture necessarie allo sviluppo delle zone interessate, hanno portato a realizzare, negli ultimi trentacinque anni, una serie imponente di studi e progettazioni sul migliore assetto da dare al collegamento stradale tra Rosignano e Civitavecchia.

Sono state studiate numerose ipotesi di collegamento autostradale con differenti alternative di tracciato e sono state approfondite diverse soluzioni per il miglioramento delle caratteristiche della S.S.1 ma, per molteplici ragioni, nessuna di tali ipotesi ha raccolto i consensi e/o i finanziamenti necessari per passare in modo omogeneo alla fase realizzativa.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere dal punto di vista tecnico il progetto definitivo del Lotto 5A, compreso tra Ansedonia e Pescia Romana, di sviluppo pari a 14,4 km.

L'adeguamento autostradale in questione, sostanzialmente compreso all'interno del Comune di Capalbio, ha inizio in corrispondenza del km 136+993 della SS n.1 Aurelia (Km 0+000 di progetto), e termina poco oltre il Confine Regionale in corrispondenza del km 122+367 della SS n.1 Aurelia (Km 14+430 di progetto).

L'intervento prevede l'adeguamento ad autostrada della attuale SS n.1 Aurelia, mediante un ampliamento dell'attuale sede stradale a doppia carreggiata (due corsie per senso di marcia).

L'adeguamento autostradale prevede il rifacimento delle rampe in carreggiata Nord dello svincolo di Ansedonia e dello svincolo di Capalbio al km 8+480 e l'eliminazione dell'attuale svincolo di Pescia Fiorentina, e di n.2 Aree di Servizio, in Carr. Nord al km 9+800 e in Carr. Sud al km 6+400, oltre alla nuova barriera di esazione di Capalbio alla progressiva km 10+400.

Nella progettazione di questo tratto rientra altresì la riqualificazione e integrazione di una serie di viabilità locali connesse all'opera.

2. L'ITER AMMINISTRATIVO RECENTE

La realizzazione del tratto autostradale della A12 da Livorno a Civitavecchia è prevista dalla Legge 513/82 (art.9), che la inserisce nel Piano decennale della viabilità di grande comunicazione.

Il contributo dello Stato per la realizzazione dell'autostrada è stato autorizzato con Legge 910/86 (art. 7) e la Società Autostrada Tirrenica (S.A.T.) è concessionaria per la costruzione e la successiva gestione trentennale della A12, sulla base della convezione stipulata con l'ANAS il 14 ottobre 1987.

Si riportano di seguito i principali atti approvativi cui il presente progetto definitivo fa riferimento:

- Il Cipe con la Delibera del 21.XII.2001, n°121 (G.U. n. 51/2002 s.o.), ai sensi dell'art. 1 della legge n°443/2001, ha approvato il 1° programma delle opere strategiche, che nell'allegato 1 include l'"asse autostradale Cecina - Civitavecchia";
- l'Anas S.p.a., quale soggetto aggiudicatore, il 7.VII.2005 ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il Progetto Preliminare approvato dell'Autostrada A12 Rosignano - Civitavecchia e lo Studio di Impatto Ambientale, redatti dalla SAT, ed ha avviato le procedure approvative, interessando nel contempo tutte le altre amministrazioni ed enti competenti a rilasciare i pareri, con la pubblicazione degli elaborati;
- il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con nota 11.IV.2006 n° Gab/2006/3120/b05, ha espresso parere positivo su tale Progetto Preliminare e SIA, condizionato al recepimento di prescrizioni e raccomandazioni;
- la Regione Toscana, con delibera di giunta 26 giugno 2006 n. 470, si è espressa positivamente in merito al progetto preliminare in argomento, condizionando il proprio parere favorevole al recepimento di alcune prescrizioni;
- il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, con nota 13.VII.2007 prot. n° Dg/bap/s02/34.19.04/13642, ha espresso parere favorevole sull'opera, subordinato al recepimento di prescrizioni, riservandosi il parere finale in sede di approvazione del progetto definitivo;
- la Regione Lazio, con delibera di giunta 18.XI.2008 n°843, ha espresso parere favorevole in merito al progetto preliminare, subordinato all'accoglimento di prescrizioni e di una variante migliorativa, nella tratta in territorio laziale, da sviluppare nel progetto definitivo e riportata in quattro elaborati grafici;
- il CIPE, con Delibera del 18.XII.2008 n°116, (pubblicata sulla G.U.110 del 14.05.2009) nel recepire i pareri con prescrizioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, del Ministero per i Beni e le Attività Culturali ed il parere della Regione Lazio, ha approvato il citato progetto preliminare, disponendo che venisse adottata la variante di tracciato prescritta dalla Regione Lazio e che per essa venisse riavviata la procedura di VIA.
- Il 23 febbraio 2009 ANAS ha inviato la documentazione, trasmessa dalla Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture in data 10 febbraio 2009, affinché si potesse dare immediato avvio al progetto definitivo dell'opera.

SAT, seguendo il cronoprogramma allegato allo Schema di Convenzione Unica sottoscritto con l'ANAS in data 11 marzo 2009, ha dunque avviato la redazione della progettazione definitiva del primo tratto di prosecuzione dell'autostrada da Rosignano M. mo fino a San Pietro in Palazzi, di circa 4 chilometri (Lotto1).

Il 15 Maggio 2009 è avvenuta la consegna all'Anas del Progetto Definitivo del Lotto 1 che è stato approvato il 6 Agosto 2009, con Decreto ANAS n. 117356, e, grazie ad una piena intesa raggiunta col territorio, dal CIPE, con Delibera n. 118 del 3 dicembre 2009.

Detta Delibera CIPE disponeva, ai sensi dell'articolo 167, comma 6, la progettazione definitiva degli interventi relativi alla viabilità secondaria connessa al lotto autostradale, così come individuati dal tavolo tecnico istituito col territorio.

Successivamente è avvenuta la consegna all'Anas del Progetto Esecutivo del Lotto1 che lo approvava in data 11 dicembre 2009, con Decreto n. 182123, ed in data 15 dicembre 2009 i lavori sono stati consegnati all'Impresa Pavimental.

Il 3 marzo 2010 SAT inviava all'ANAS il progetto definitivo degli interventi relativi alla viabilità secondaria connessa col lotto1, che lo approvava in data 7 aprile 2010 con Decreto n 51314 ai fini dell'avvio dell'iter approvativo in Conferenza di Servizi.

Il CIPE, con Delibera n 89/2010 del 18 novembre 2010, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n 16 del 21 gennaio 2011, approvava il progetto definitivo degli interventi relativi alla viabilità secondaria e SAT, in data 1 dicembre 2010, inviava all'ANAS - ai fini della dichiarazione di pubblica utilità - detto progetto definitivo che recepiva le prescrizioni avanzate in sede di Conferenza dei Servizi.

Il 13 Gennaio 2011, infine, è avvenuta la consegna all'Anas del Progetto Esecutivo delle viabilità secondarie connesse del Lotto 1.

Per quanto concerne le attività di progettazione riferite al Tronco Sud della tratta autostradale, SAT, seguendo le raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE di approvazione del progetto preliminare (n 116 del 18 dicembre 2009), ha consegnato all'ANAS, in data 30 marzo 2010, il progetto definitivo e lo studio di impatto ambientale del tratto Civitavecchia – Tarquinia (Lotto 6A).

L'ANAS, in data 1 giugno 2010, ha inviato al Ministero la suddetta documentazione ed ha richiesto alla SAT di provvedere alla loro pubblicazione e trasmissione agli Enti Istituzionali e Gestori di pubblici servizi interferenti ai fini dell'avvio dell'iter approvativo in Conferenza di Servizi.

SAT ha provveduto quindi ai suddetti adempimenti in data 3 giugno 2010 con pubblicazione degli elaborati a partire dal 8 giugno 2010.

In data 27 luglio 2010 il Ministero delle Infrastrutture ha convocato la Conferenza di Servizi.

In data 13 settembre 2010, con Provvedimento n. 125385, l'ANAS ha approvato il progetto definitivo del lotto 6A.

Il 1 dicembre 2010 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha dato parere favorevole con prescrizioni al progetto definitivo e SIA del lotto 6A.

Il 3 dicembre 2010 la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS – con Provvedimento n. 584, ha espresso parere positivo con prescrizioni ai sensi dell'art. 165 del D. Lgs. n. 163/2006.

3. LE PRESCRIZIONI CIPE

Sulla base delle approvazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (11 aprile 2006) che ha espresso parere positivo con prescrizioni e raccomandazioni sul progetto preliminare denominato "tracciato costiero", del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (13 luglio 2007) che ha trasmesso anch'esso parere favorevole con prescrizioni, della Regione Toscana (26 giugno 2006) e della Regione Lazio (18 novembre 2008) che ha posto a condizione che venisse sviluppata, per la tratta laziale, la proposta migliorativa riportata in apposito allegato, **il 18 dicembre 2008 il CIPE approva, con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto preliminare dell'intera autostrada A12 tratta "Rosignano Marittima – Civitavecchia" (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009).**

Le altre Prescrizioni impartite dal CIPE riguardano tutta la tratta da Rosignano a Civitavecchia e ricadono sostanzialmente in tre diverse tipologie:

- a) Prescrizioni di carattere generale e/o normativo, di nullo o poco rilevante impatto sulla localizzazione dell'opera o sugli investimenti da realizzare. Ricadono in questa tipologia richieste di precisazioni, chiarimenti e/o approfondimenti;
- b) Prescrizioni di carattere puntuale, con impatto importante sia sulla localizzazione dell'opera che sugli investimenti da realizzare;
- c) Prescrizioni di carattere tecnico sulle gallerie, sulla gestione delle terre, sugli impatti sull'ambiente idrico, sulla cantierizzazione, sull'approfondimento delle indagini geognostiche, sulle mitigazioni acustiche, sull'archeologia, etc. che solo apparentemente non hanno impatto sulla localizzazione delle opere.

Per quelle parti della tratta toscana del tronco sud oggetto di modifiche localizzative oltre la fascia di rispetto del progetto preliminare, la Delibera CIPE prevede la sola localizzazione e l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, da effettuarsi in sede di approvazione del Progetto Definitivo.

L'analisi puntuale di tutte le prescrizioni CIPE di carattere tecnico ha fatto però sì che per tutta la tratta toscana del tronco sud fosse necessario rivedere il tracciato e che dunque per tutto il tronco sud, e non solo per la tratta laziale, si rendesse necessaria la rinnovazione della procedura VIA.

Le prescrizioni tecniche della Delibera che hanno comportato una revisione del tracciato anche per la tratta toscana del tronco sud riguardano in particolare:

- Le gallerie, specie per gli aspetti geologici e idrogeologici, per le quali viene chiesto:
 - di fornire indicazioni più precise sull'impatto idrogeologico delle gallerie di nuova costruzione, anche con riferimento alla fase di cantiere (Prescrizione 26);
 - di fornire uno studio che, sulla base degli approfondimenti di cui sopra, dimostri, nei diversi casi, quale sia la scelta meno impattante (galleria "drenante" o "non drenante") (Prescrizione 26);
 - di eseguire tutti gli approfondimenti geologici indicati nel SIA (indagini), atti a definire la geologia locale, la tettonica, la presenza di cavità carsiche, etc. (Prescrizione 41);
 - di verificare la criticità dei cantieri per le gallerie (Prescrizione 63).

- L'impatto sugli insediamenti agricoli e le aree a valore naturalistico, per i quali viene chiesto/raccomandato:
 - di approfondire gli effetti sugli agro ecosistemi, verificando gli effetti sulla funzionalità e l'efficienza delle aziende agricole (Prescrizioni 54 e 55);
 - di tenere conto delle conseguenze derivanti dall'attraversamento di colture biologiche (Raccomandazione a);
 - di verificare la possibilità di avvicinarsi il più possibile alla costa nella zona pianeggiante coltivata, caratteristica della campagna maremmana, nella zona del Comune di Orbetello (Raccomandazione g);
 - di effettuare studi per un opportuno intorno per le aree a maggior valore naturalistico, fra quali vengono citati il Parco della Maremma, compresa l'area contigua e l'area carsica dei Poggi a Est di Orbetello (Prescrizione 50);
 - di approfondire gli effetti dovuti alle emissioni in atmosfera sulla vegetazione, ponendo attenzione agli imbocchi di galleria (Prescrizione 53);
 - Di approfondire per i comuni di Orbetello e Capalbio gli aspetti di integrazione ambientale e paesaggistica anche tramite l'utilizzazione dei residui agricoli improduttivi derivanti dall'esproprio dei terreni (Prescrizioni 69b e 70b).

- l'impatto sull'archeologia per cui viene chiesto:
 - di approfondire gli studi archeologici puntuali secondo le indicazioni della Soprintendenza e degli Enti Locali (Prescrizione 67);
 - Di presentare approfondimenti sul rischio archeologico per tutti i siti individuati nel corso dello studio preliminare e situati ad una distanza inferiore a 100 m. dal tracciato da realizzare (Prescrizione 89).

Riguardo alle nuove gallerie, in seguito agli approfondimenti eseguiti si è dovuto constatare la presenza di una serie di impatti di tipo idrogeologico:

- diminuzione dei livelli negli acquiferi con conseguenti impatti su pozzi e sorgenti alimentati da tali acquiferi (principali punti di ricarica degli acquiferi di pianura);
- richiamo di acque di infiltrazione e di falda;
- inquinamento degli acquiferi a causa dell'assorbimento da parte di cavità carsiche e/o di strutture tettoniche delle acque di lavorazione (in particolare di quelle collocate al fronte di scavo e non ancora incanalate);
- variazione della portata di scaricatori e fossi (diminuzione della portata per interferenze con l'area di alimentazione e/o aumento della portata per il recapito delle acque captate in galleria);
- variazioni di temperature, chimismo e trasporto solido causate dal recapito delle acque captate in galleria;

- inquinamento degli acquiferi a causa dell'infiltrazione nelle cavità carsiche e/o in strutture tettoniche delle acque di canalizzazione provenienti dal piano stradale.

In conclusione si deduce che esiste un rischio residuo di inquinamento elevato per la risorsa idrica, considerato anche il trend crescente dell'intensità di sfruttamento della risorsa stessa.

Inoltre nel difficile contesto tecnico-ambientale e in presenza delle nuove stringenti prescrizioni normative, lo scavo e il "rischio" conseguente non possono essere completamente previsti, risultando praticamente impossibile ottenere la completa conoscenza dell'ambiente attraversato dalle gallerie, anche ricorrendo alle più sofisticate e costose indagini in sito. Per la realizzazione delle quattro gallerie previste nel progetto preliminare sarebbe poi necessario realizzare cinque cantieri di supporto in adiacenza degli imbocchi, della dimensione ciascuno di circa 7.000 mq; i quali sarebbero poi ubicati inevitabilmente in aree boschive e potrebbero essere raggiunti solo mediante strade interpoderali da adeguare o da realizzare ex-novo. Dal bilancio statico delle terre risulta un esubero di materiale proveniente dagli scavi di circa 1.500.000 mc. L'allontanamento di detto materiale comporterebbe, per le sole andate, un numero di transiti sulle viabilità locali pari a circa 130.000 autocarri della portata media pari a 15 mc.

Riguardo agli **insediamenti agricoli e alle aree a valore naturalistico**, la soluzione prevista nel progetto preliminare si configura come un elemento invasivo nell'ambiente determinando:

- l'eliminazione di boschi, che rappresentano una risorsa forestale nell'ambiente naturale interessato;
- la sottrazione di suolo, elemento essenziale per la vita degli ecosistemi terrestri e risorsa indispensabile e determinante per lo sviluppo delle attività socio-economiche (fra le quali quelle esercitate dalle aziende agricole biologiche La Selva e Fontenuova);
- l'alterazione del paesaggio in cui si inserisce, che si caratterizza più per gli aspetti naturali connessi ad un ambiente rurale, che per quelli antropici;
- la presenza di una concentrazione di inquinanti in prossimità degli sbocchi delle gallerie.
- Un "effetto barriera" particolarmente evidente, sia da un punto di vista naturale che paesaggistico.

Riguardo all'impatto sull'archeologia, il tracciato del progetto preliminare attraversa un'area mai indagata sistematicamente, né con scavi archeologici, né con ricognizioni di superficie. Pertanto la conoscenza del territorio, da un punto di vista archeologico, è piuttosto scarsa e i dati noti sono frutto in massima parte di ritrovamenti occasionali. L'incidenza in termini di costi e di tempi per un tracciato che attraversa un territorio in maggior parte intonso, quindi con altissimo rischio di interferenza archeologica, è prevedibilmente elevata.

Le criticità emerse dall'intero approfondimento progettuale eseguito sulla tratta toscana del tronco sud hanno dunque fatto sì che il tentativo operato di adeguare il progetto preliminare alle prescrizioni CIPE non risultasse possibile. In relazione agli approfondimenti effettuati, è possibile ottemperare alle prescrizioni solo attraverso una modifica del corridoio, utilizzando quello identificato dalla SS1 Aurelia, il più possibile in sovrapposizione al sedime esistente della Aurelia stessa.

Si è redatto un apposito documento di “verifica di ottemperanza”, nel quale si è preso in esame, punto per punto, la rispondenza del Progetto Definitivo alle prescrizioni e alle raccomandazioni dettate dal CIPE in sede di approvazione del Progetto Preliminare (allegato in appendice) relative al lotto in esame ed al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

4. LE INDAGINI SPECIALISTICHE

4.1. RILIEVI CARTOGRAFICI E TOPOGRAFICI

4.1.1 *Reti di georeferenza – Livellazione di precisione*

4.1.2 *Livellazione dei vertici di rete di inquadramento e di raffittimento*

Come operazione preliminare è stata prevista la realizzazione della livellazione tecnica di precisione, sono stati livellati tutti i vertici di inquadramento e di raffittimento precedentemente materializzati.

Le linee di livellazione sono state attestate ai capisaldi di livellazione reperibili in area operativa.

4.2. RILIEVI DIRETTI DI CAMPO

4.2.1 *Rilievo dello stato attuale dei 4 cigli del pavimentato*

E' stato eseguito il rilievo dello stato attuale dei quattro cigli della piattaforma utilizzando la metodologia Laser Mapper Mobile.

4.2.2 *Rilievi celerimetrici di dettaglio*

Sono stati eseguiti dei rilievi celerimetrici di dettaglio con rappresentazione alla scala 1:500 per una fascia di circa m 20 a partire dal ciglio esterno della piattaforma esistente precedentemente rilevato e con specifici allargamenti negli svincoli.

4.3. SEZIONI IDRAULICHE

E' stato eseguito il rilievo di sezioni trasversali alle aste idrauliche intersecanti il tracciato; le sezioni sono state ubicate in prossimità delle opere d'arte che le scavalcano, a monte e a valle di esse.

4.4. RESTITUZIONE FOTOGRAMMETRICA

4.4.1 *Rilevo dei punti fotografici d'appoggio dei modelli stereoscopici*

Operazione preliminare alla restituzione fotogrammetrica da doversi eseguire è stato il rilievo dei punti fotografici d'appoggio (P.A.F.) dei modelli stereoscopici che saranno utilizzati per la restituzione fotogrammetrica alla scala 1:1.000.

4.4.2 Restituzione fotogrammetrica alla scala 1:1.000

Per la redazione del progetto è stata eseguita una restituzione fotogrammetrica alla scala 1:1.000 a partire dalla fine dei rilievi celerimetrici previsti al precedente punto 1.2.2. per una fascia di circa m 80 affinché tra rilievi celerimetrici e restituzione fotogrammetrica alla scala 1:1.000 si disponga di una fascia media di territorio cartografato pari a circa m 100 a cavallo dell'asse autostradale.

4.4.3 Trasformazione cartografia dalla scala 1:5.000 alla scala 1:2.000

Al fine di presentare un documento di lay – out di progetto, studiato su una cartografia di base a grande scala ma limitata ad una ristretta fascia di territorio, si è trasformata la cartografia esistente alla scala 1:5.000 convertendo la scala originale di restituzione in una rappresentazione cartografica alla scala al 1:2.000.

La superficie di cartografia da convertire corrisponde a quella redatta alla scala 1:5.000.

4.4.4 Restituzione fotogrammetrica 1:5.000

La restituzione fotogrammetrica alla scala 1:5.000 è stata realizzata utilizzando i fotogrammi del volo alto (1:15.000) per una fascia media di territorio cartografato pari a circa m 500 a cavallo dell'asse autostradale; gli appoggi dei modelli sono gli stessi descritti al punto precedente.

4.5. RILIEVO OPERE D'ARTE

4.5.1 Rilievo dei viadotti

E' stato eseguito il rilievo dei viadotti – appartengono a questa categoria le opere di lunghezza superiore a m 20 – presenti su tutto il tracciato in progetto.

Il rilievo prevede la fornitura degli elaborati base di seguito elencati:

- pianta generale dell'opera, con in evidenza le spalle, gli appoggi intermedi e i muri d'ala e andatori, ad una delle seguenti scale: 1:100 – 1:200 – 1:500; il sistema di coordinate e l'origine degli assi dovrà essere in coordinate rettilinee;
- una sezione trasversale significativa dell'opera (formato autocad 2D: DWG o DXF);
- una sezione longitudinale, realizzata in mezzeria della carreggiata, (formato autocad 2D: DWG o DXF);
- un prospetto quotato (formato autocad 2D: DWG o DXF);
- una fotografia generale dell'opera e alcune fotografie dei particolari più significativi.

L'identificazione dell'opera sarà costituita dalla progressiva della prima spalla che si incontra procedendo nel senso crescente della progressiva autostradale e dallo sviluppo dell'opera stessa espresso in metri.

4.5.2 *Rilievo dei sottovia, sovrappassi, ponti*

E' stato eseguito il rilievo dei sottovia, dei sovrappassi e dei ponti – appartengono a questa categoria le opere con luce compresa (o uguale) tra m 4 e m 20 – presenti su tutto il tracciato in progetto.

Il rilievo prevede la fornitura degli elaborati base di seguito elencati:

- pianta generale dell'opera, con in evidenza le spalle, gli appoggi intermedi e i muri d'ala e andatori, ad una delle seguenti scale: 1:100 – 1:200 – 1:500; il sistema di coordinate e l'origine degli assi dovrà essere in coordinate rettilinee;
- una sezione trasversale significativa dell'opera (formato autocad 2D: DWG o DXF).
- una sezione longitudinale, realizzata in mezzeria della carreggiata, (formato autocad 2D: DWG o DXF).
- un prospetto quotato (formato autocad 2D: DWG o DXF) di ambo i lati dell'opera, quotato nei punti caratteristici generali, in particolare dovrà risultare:
 - la quota assoluta misurata sul limite esterno della piattaforma autostradale (limite asfalto) in asse all'opera su entrambi i lati dell'infrastruttura;
 - la quota assoluta del piano di scorrimento dell'acqua per ciò che concerne le aste idrauliche e, per i sottopassi, una sezione del piano stradale, misurata nel punto più esterno dell'opera su entrambi i lati dell'infrastruttura autostradale.
- una fotografia generale dell'opera e alcune fotografie dei particolari più significativi.

L'identificazione dell'opera sarà costituita dalla propria progressiva di mezzeria.

4.5.3 *Rilievo dei tombini*

E' stato eseguito il rilievo dei tombini – appartengono a questa categoria le opere di luce inferiore a m 4 – presenti su tutto il tracciato in progetto.

Il rilievo prevede la fornitura degli elaborati base di seguito elencati:

- planimetria generale dell'opera (potrebbe essere costituita da uno stralcio della planimetria di rilievo in 3D);
- prospetto di ambo i lati dell'opera, quotato nei punti caratteristici generali, in particolare dovrà risultare:
 - la quota assoluta misurata sul limite esterno della piattaforma stradale (limite asfalto) in asse all'opera su entrambi i lati dell'infrastruttura;
 - la quota assoluta di scorrimento dell'acqua misurata nel punto più esterno dell'opera su entrambi i lati dell'infrastruttura.
- fotografia delle due testate.

4.6. INDAGINI E INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.6.1 Indagini geognostiche

Per la redazione del progetto definitivo, ci si è avvalsi delle campagne indagini geognostiche (indagini in sito e prove di laboratorio) appositamente predisposte lungo tutto il tratto oggetto di studio nelle diverse fasi progettuali (2003-2004 Progetto Preliminare, 2009 Progetto Preliminare, 2010 Progetto Definitivo) e di una serie di indagini bibliografiche reperite presso enti pubblici (Indagini Consorzio Lamma – Regione Toscana).

L'ubicazione delle indagini è riportata nella cartografia geognostica e geologica allegata al progetto, i dati stratigrafici e tecnici derivanti dalla documentazione geognostica sono sintetizzati di seguito.

Indagini finalizzate alla progettazione preliminare dell'Autostrada A12 nel tratto compreso tra Civitavecchia e Grosseto (FASE A e FASE B campagna 2003-2004):

Le indagini furono eseguite in due lotti distinti, per un totale di n. 23 sondaggi a carotaggio spinti a profondità variabili e fino a 30 m, n. 20 pozzetti esplorativi superficiali e n. 10 prove penetrometriche statiche. Si eseguirono prove in foro tipo spt, prove di carico su piastra e prove geotecniche di laboratorio sia su campioni indisturbati, sia su campioni rimaneggiati prelevati nel corso delle perforazioni e degli scavi. I sondaggi furono strumentati con piezometri oggi non più reperibili. Della documentazione disponibile solo 1 sondaggio di FaseA, 4 sondaggi di FaseB e 5 pozzetti esplorativi di FaseB ricadono in prossimità dell'attuale fascia di studio.

Indagini finalizzate alla progettazione preliminare dell'Autostrada A12 nel tratto compreso tra Civitavecchia e Grosseto (SPEA, 2009) – FASE C

Di tali indagini, realizzate lungo un tracciato di progetto solo in parte sovrapponibile all'attuale, sono stati utilizzati e rielaborati i risultati relativi a 5 sondaggi. La documentazione relativa comprende le risultanze di prove in foro tipo spt, prove di permeabilità tipo Lefranc, l'installazione di strumentazione piezometrica (oggi solo in parte reperibile), oltre ai certificati delle prove geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati nel corso delle perforazioni e degli scavi.

Indagini finalizzate alla progettazione definitiva dell'Autostrada A12 nel tratto oggetto del presente studio.

Per l'intero tratto esteso da Grosseto a Pescia Romana, è stata sviluppata una campagna di indagini geognostiche (indagini in sito e prove di laboratorio), condotta nella primavera-estate 2010. La campagna di indagini, è stata suddivisa in quattro sub-lotti, distinti da nord verso sud in lotto 4/2, 4/1, 5/2 e 5/1, nel tratto oggetto di studio ricadono le indagini eseguite nel sub-lotto 5/1. Oltre a queste, le indagini del lotto 5a, sono state integrate con quattro sondaggi eseguiti per la progettazione definitiva del lotto 6b.

Nel tratto in esame sono stati realizzati complessivamente n. 24 sondaggi geognostici, dei quali 23 eseguiti a carotaggio continuo ed 1 a distruzione di nucleo spinti a profondità variabili fino a 40 m da p.c, oltre ad una

prova penetrometrica con cono sismico S-CPT spinta fino a 35 m da pc e a 14 pozzetti esplorativi superficiali.

Nei fori di sondaggio, sono state eseguite prove di permeabilità tipo Lefranc, prove penetrometriche dinamiche tipo SPT, oltre al prelievo di campioni rimaneggiati e indisturbati. I fori di sondaggio sono stati generalmente attrezzati con strumentazione piezometrica dedicata al monitoraggio della falda; in alcuni casi specifici è stata anche installata la tubazione per l'esecuzione di prove sismiche in foro tipo Cross - Hole.

Sui campioni prelevati in sondaggio e in pozzetto è stata eseguita una caratterizzazione geotecnica comprendente prove fisiche e meccaniche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche di resistenza e di compressibilità dei litotipi attraversati. Sono state inoltre eseguite prove cicliche finalizzate alla determinazione alle caratteristiche di deformabilità in ambito dinamico, nonché prove di compattazione e portanza finalizzate al riutilizzo e recupero delle terre da scavo.

Sono state infine effettuate analisi chimico ambientali del terreno e dell'acqua di falda, in accordo alla normativa ambientale (DL 152/2006 e succ.).

4.6.2 Inquadramento Geologico

Il lotto in esame si colloca nella porzione di tracciato della nuova Autostrada Tirrenica compreso tra Ansedonia e Pescia Romana al confine con la Regione Lazio, ovvero nella parte più interna (rispetto al senso verso il quale si è propagato l'orogene) dell'Appennino Settentrionale, che registra nei suoi depositi la complessa storia tettonico - sedimentaria di questa regione.

Le caratteristiche geologiche e morfologiche di quest'area riflettono in primo luogo gli intensi processi endogeni che hanno portato alla strutturazione della catena orogenetica appenninica sulla quale si sviluppa l'intero territorio toscano. Su questo principale imprinting strutturale e geodinamico, si sono sovrapposti fenomeni esogeni, dovuti ai cambiamenti climatici ed alle oscillazioni del livello marino, che hanno concorso a definirne le odierne caratteristiche fisiche del territorio. Nello specifico, il tracciato tra Grosseto ed il confine laziale attraversa paesaggi morfologici riconducibili a due tipi principali: (1) rilievi montuosi di modesta elevazione costituiti da rocce litoidi; (2) pianure alluvionali e relative propaggini collinari, caratterizzate da sedimenti sciolti o poco litificati.

Rilievi montuosi

Dal punto vista tettonico-sedimentario i rilievi montuosi presenti lungo la costa toscana da Grosseto al Lazio rappresentano porzioni crostali poste a livelli strutturali diversi che definiscono un complesso edificio tettonico a pieghe e sovrascorrimenti, risultante in larga parte dalla collisione continentale tra le placche litosferiche europea ed africana, in corso fin dall'inizio dell'era Cenozoica. Questi processi tettonici hanno portato ad un significativo raccorciamento crostale visibilmente espresso dalla sovrapposizione di rocce formatesi in domini paleogeografici e geodinamici originariamente separati da varie centinaia di chilometri.

La storia geologica più antica è registrata in questo settore dalle rocce affioranti sui rilievi dei Monti dell'Uccellina e del Promontorio dell'Argentario. Il Monte Argentario e i Monti dell'Uccellina sono costituiti

dalla sovrapposizione di rocce sedimentarie ed in genere debolmente metamorfiche. In questi nuclei affioranti di antiformali a dominante vergenza nord-orientale, ma complicate da una strutturazione polifasica, si succedono vari complessi tettonico-sedimentari. Questi includono frequentemente nei livelli strutturali più bassi, meta-sedimenti tardo paleozoici-inizio triassici e sedimenti clastici e carbonatico-evaporitici continentali e di mare ristretto triassici. Nell'insieme queste rocce individuano il basamento della placca continentale Africana, più specificatamente della sua propaggine settentrionale nota come Adria, e la parte inferiore della sua copertura sedimentaria nota come Successione Toscana, sviluppatasi durante il ciclo orogenetico alpino.

Nei Monti dell'Uccellina alcune scaglie tettoniche includono anche la porzione stratigraficamente superiore della Successione Toscana costituita da rocce carbonatiche, silicee pelagiche e terrigene di bacini di avanfossa, di età compresa tra il Giurassico medio-superiore ed il Miocene inferiore.

Si sovrappongono o si intercalano tettonicamente a queste rocce, riferibili ad un antico margine continentale toscano, rocce ignee (ofioliti) e terrigeno-carbonatiche pelagiche, di età compresa tra il Giurassico inferiore e il Paleogene. Quest'ultime esprimono domini oceanici o di transizione al margine continentale coinvolti progressivamente nella deformazione, inizialmente per effetto della subduzione oceanica e successivamente della collisione continentale.

Frammenti di crosta oceanica rappresentata da rocce ofiolitiche con lembi fortemente disarticolati delle coperture sedimentarie terrigeno-carbonatiche, costituiscono la cosiddetta Successione Ligure, espressione dell'originario oceano Ligure-Piemontese interposto tra la placca europea e quella africana durante parte del Giurassico e del Cretaceo.

Una caratteristica comune a questi rilievi è quindi rappresentata da un assetto stratigrafico fortemente condizionato dall'intensa deformazione crostale, che ha portato ad importanti elisioni delle originarie successioni formatesi nei vari domini. Tali elisioni, evidenziate da fasce di taglio attraverso le quali si sovrappongono rocce di età e domini diversi, si esprimono in modo molto variabile; infatti si passa dalla conservazione di tutta la Successione Toscana (antiforme dei Monti dell'Uccellina), alla sovrapposizione tettonica diretta di rocce delle Unità Liguridi su quelle carbonatico-evaporitiche ("Calcere Cavernoso") ascrivibili alla parte inferiore della Successione Toscana. In particolare, si segnala che tali rapporti strutturali sono noti in letteratura con il termine di "Serie Ridotta" e che risultano evidenti soprattutto tra il Poggio del Leccio ed i Monti di Capalbio; serie ridotte sono comunque ricorrenti anche in molte altre aree della Toscana meridionale.

Le aree di pianura alluvionale, costiera e delle colline

Queste porzioni di territorio, topograficamente più basse, esprimono fenomeni tettonici ed erosivi che a partire dal Miocene medio-superiore hanno interrotto la continuità della catena. In particolare si individuano tre principali successioni in gran parte terrigene, rispettivamente di età miocenica media-superiore, pliocenica e quaternaria.

Le successioni del Miocene medio-superiore

I depositi miocenici sono presenti in affioramento nell'area di Capalbio-Pescia Fiorentina e nella zona medio-prossimale del bacino idrografico del Fiume Albegna. Tra Capalbio e Pescia Fiorentina alcuni rilievi collinari quali Poggio la Pesca, località Garavicchio, sono costituiti da arenarie fossilifere e bioturbate attribuite alla Formazione delle Arenarie di Manciano, già note come Arenarie a Scutella. La collocazione cronostratigrafica ed il significato paleogeografico e geodinamico di questi depositi sono tuttora poco definiti in maniera univoca.

Nelle porzioni collinari retrostanti la fascia costiera tra il Chiarone e la Torba e nelle porzioni interne del bacino idrografico del Fiume Albegna, tra Magliano in Toscana e la Marsiliana, affiorano i depositi clastici continentali riferibili al Tortoniano superiore-Messiniano. Questi sedimenti costituiscono una successione comune a gran parte della Toscana meridionale che include una porzione inferiore nota come “Serie Lignitifera” attribuibile al Tortoniano superiore-Messiniano inferiore ed una superiore riferibile al Messiniano superiore.

La successione si chiude con calcari lacustri (“travertini”), affioranti in cave collocate poco a sud della Marsiliana; questi materiali vengono attribuiti al Messiniano superiore. Il significato tettonico-sedimentario di questa successione e di quella pliocenica soprastante, viene in genere spiegato in termini di sviluppo di bacini sedimentari post-collisionali nell'ambito di un generale regime di estensione crostale, complicato da sollevamenti localizzati. Il grado di deformazione dei depositi, fortemente tiltati e talora piegati, suggerisce una storia tettonica probabilmente più complessa laddove la compressione crostale abbia giocato un ruolo importante sullo sviluppo di questi bacini.

La successione pliocenica

Depositi pelitici, arenacei, conglomeratici e carbonatici spesso fossiliferi che costituiscono una successione riferibile al Pliocene ed affiorante nella valle del Fiume Albegna, in discordanza sopra ai depositi miocenico-superiori. La successione è stata oggetto di revisione stratigrafica e dettagliato rilevamento con il riconoscimento di almeno 2 fasi di sedimentazione marina, e di una fase di sedimentazione lacustre a chiusura del ciclo pliocenico.

La successione quaternaria

I depositi riferibili al Quaternario sono presenti in gran parte delle diverse zone attraversate dal tracciato autostradale e generalmente si caratterizzano come conglomerati e ghiaie fluviali frequentemente terrazzate, sabbie e peliti costiere. L'insieme di questi depositi viene riferito principalmente alle fluttuazioni climatiche e del livello marino.

Nella cartografia geologica esistente (Foglio 135 Orbetello carta geologica d'Italia, 1:100.000, sezioni dei fogli 343-353, Carta Geologica Toscana scala 1:10.000) viene segnalata la presenza, tra le località il Chiarone e La Torba, di depositi clastici riferibili ad una successione marino-costiera prevalentemente pelitico-sabbiosa di generica età pleistocenica, sulla quale si appoggiano ghiaie e sabbie arrossate alluvionali.

Nella fascia prossima all'attuale linea costa si rinvengono depositi pelitici ed organici riferibili ad ambienti paludosi retro-costieri tuttora esistenti, come evidenziato ad esempio dalla laguna di Burano. Intorno a rilievi e lungo i pendii si hanno sottili coltri di depositi colluviali, talora fortemente arrossati.

I depositi stratificati di versante sono frequenti lungo le coste rocciose del Monte, dei Monti dell'Uccellina e tra Fonteblanda e la foce del Fiume Osa. La presenza di rocce carbonatiche triassiche in questi rilievi ha favorito durante il Quaternario, l'instaurarsi di fenomeni carsici visibili in superficie nella forma di grotte, inghiottitoi e fenomeni di collasso (sinkhole). La presenza di sedimenti terrigeni all'interno di alcune grotte ha consentito l'individuazione di resti fossili di vertebrati del Pleistocene inferiore e delle evidenze materiali della frequentazione umana fino dal tardo Pleistocene medio.

Nell'ampia pianura alluvionale dei fiumi Albegna-Osa si rinviene la maggiore estensione di depositi Quaternari che sia presente nell'area di progetto. Qui e nelle colline a sud di Magliano vengono segnalati fino a 4 ordini di terrazzi fluviali generati dal Fiume Albegna durante il suo progressivo incassamento.

Diversi autori descrivono le sabbie arrossate presenti tra l'Albegna e l'Osa come facenti parte di antichi sistemi di spiaggia e dunali, entrambi riferibili al livello marino del Tirreniano, che fu più alto dell'attuale. Nelle parti più depresse della pianura dell'Albegna e specificatamente nei pressi della sua foce, i depositi superficiali vengono invece riferiti alle alluvioni recenti di questo corso.

Alcuni sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nei pressi di Albinia (argine in destra idrografica dell'Albegna), hanno consentito a Mazzini et al. (1999) di eseguire dettagliate analisi paleo ambientali; infatti l'analisi delle microfaune a ostracodi e foraminiferi eseguite su circa 51 metri di depositi in prevalenza fangosi e la datazione della sostanza organica con il metodo del radiocarbonio, hanno consentito di ricostruire il contesto e le variazioni paleoambientali di una laguna costiera impostatasi a partire dalla fine dell'ultima glaciazione in virtù della risalita eustatica post-glaciale.

Durante l'Olocene ed in particolare nel corso delle ultime migliaia di anni, si sono definiti i caratteri morfologici dei litorali sabbiosi e delle adiacenti zone costiere. Tra questi sono di particolare rilievo i tomboli sabbiosi della Giannella e della Feniglia che delimitano la laguna di Orbetello. Tali cordoni sabbiosi si sarebbero formati, probabilmente in epoche pre-etrusco/romane, per effetto della rifrazione del moto ondoso causata dall'originaria isola del Monte Argentario e per la redistribuzione dei sedimenti del Fiume Albegna. Negli ultimi secoli i litorali sabbiosi tra Talamone e l'Argentario hanno subito variazioni morfologiche di breve durata, in larga parte causate da rapidi cambiamenti delle condizioni meteo-marine e dall'impatto antropico sull'apporto dei sedimenti alle coste.

Si rimanda alla relazione geologica e alla cartografia tematica per un'analisi di dettaglio degli aspetti di pertinenza.

4.6.3 Inquadramento geomorfologico

L'area in esame è stata analizzata sotto il profilo geomorfologico mediante foto interpretazione in visione stereoscopica e con verifiche sul terreno dei dati acquisiti, al fine di discriminare e riconoscere l'insieme delle

forme e dei fenomeni che possano avere interesse pratico nei confronti della realizzazione delle opere in progetto.

Gli elementi derivati dalla foto interpretazione risultano in buon accordo con quanto rilevato direttamente in sito, le verifiche di campagna e le risultanze delle indagini geognostiche hanno consentito di completare le indicazioni fornite dalla foto interpretazione, definendo un quadro geomorfologico dettagliato dell'area, rappresentato nell'ambito della cartografia geomorfologica allegata al presente progetto.

Relativamente al carsismo ed ai sinkholes sono stati consultati il Censimento delle cavità carsiche della Regione Toscana e la banca dati di I.S.P.R.A. (ex APAT).

Sulla base delle informazioni acquisite, è stato ricostruito il quadro geomorfologico dell'area di studio. Tutte le forme riconosciute sul territorio sono state riportate nella cartografia tematica geomorfologica (scala 1:5.000) mediante l'utilizzo di simboli areali, lineari e puntuali e descritte nella relazione geologica specialistica.

L'analisi geomorfologica individua e riconosce le varie forme fisiche prodotte dagli agenti morfogenetici come la gravità, lo scorrimento delle acque superficiali, la dissoluzione chimica, l'azione del vento, del mare e l'opera dell'uomo. Questo tipo di rilievo permette di ricostruire il quadro dinamico delle modificazioni del territorio che avvengono in maniera lenta o veloce a seconda del prevalere delle dinamiche fisiche su quelle indotte dalle attività antropiche.

La possibilità di osservare due distinti passaggi temporali, con riprese distanti 34 anni l'una dall'altra, ha permesso di effettuare alcune considerazioni sull'evoluzione recente di alcuni dei processi che modellano il paesaggio ed in particolare di quelle erosive ed antropiche.

La legenda utilizzata per la catalogazione e la descrizione dei fenomeni geomorfologici è stata quindi costruita differenziando le forme dovute ai vari agenti morfogenetici che nel tratto esaminato sono:

- Forme di versante dovute alla gravità;
- Forme fluviali e di versante dovute alle acque superficiali;
- Forme carsiche;
- Forme strutturali;
- Forme antropiche.

All'interno di queste principali categorie si è tenuto conto dell'attività delle forme rilevate che sono state distinte, in forme attive, quiescenti ed inattive; il senso di tale distinzione è evidente, in quanto le prime indicano fenomeni che possono costituire condizioni di rischio reale tali da imporre interventi di messa in sicurezza, anche se di grado differente, mentre le inattive possono costituire situazioni di pericolosità potenziale, che possono eventualmente degenerare in occasione di eventi meteorici eccezionali o di impropri interventi di trasformazione del suolo.

La carta geomorfologica contiene anche informazioni relative a tematismi ricavabili da fonti bibliografiche quali i fenomeni di sinkhole, gli areali con problematiche di deflusso legate alla morfologia e all'andamento piano - altimetrico del territorio (bonifiche e zone a pericolosità idraulica).

I processi gravitativi comprendono fenomeni di soliflusso, mentre le forme mappate sono orli di scarpate di degradazione inattive, scarpate morfologiche con orlo arrotondato e variazioni di inclinazione dei versanti.

Le forme carsiche individuate sono prevalentemente doline, ubicate nella formazione di Calcarea Cavernosa. Un fenomeno di collasso (sinkhole) avvenuto nel substrato di Calcarea Cavernosa viene segnalato nella zona del lago di S. Floriano.

I processi e le forme antropiche sono state suddivisi in: orli di scarpata di sbancamento, rilevati (strade e ferrovie), rilevati per opere civili, le aree di cava distinte in cave recuperate e rinaturalizzate, discariche, argini e sbarramenti artificiali, corsi d'acqua artificiali, erosione per sentieramento da pascolo.

L'area esaminata presenta delle problematiche di tipo idraulico legate alla conformazione morfologica del territorio, sono state pertanto riportate le zone segnalate dall'Autorità di Bacino del Fiume Ombrone a Pericolosità idraulica molto elevata" traendo queste informazioni dal: "Piano di Assetto Idrogeologico - Bacino Regionale Ombrone Appr. DCR n° 12 25/01/2005" e successivi aggiornamenti approvati da ADBO e dagli elaborati dei Piai Strutturali dei Comuni di Capalbio ed Orbetello.

Si rimanda alla relazione geologica e alla cartografia tematica per un'analisi di dettaglio degli aspetti di pertinenza.

4.6.4 Inquadramento idrogeologico

La delimitazione dei corpi idrici significativi desunta dallo studio del CNR-IGG per Regione Toscana (2006) permette di inquadrare il Lotto 5a nell'ambito dell'assetto idrogeologico regionale.

L'area di intervento insiste sulla porzione meridionale del complesso acquifero roccioso dell'Argentario e Orbetello (31OM030) e dell'area di Capalbio (31OM040). Questo acquifero è costituito da 3 aree emerse principali, corrispondenti ai settori di M. Argentario, Orbetello e Capalbio.

All'interno dell'acquifero, oltre alla formazione del Calcarea Cavernosa, sono stati incorporati i marmi e le dolomie dell'Unità Cala Piatti e le breccie tettoniche ad elementi di calcarea cavernosa affioranti nel settore del M. Argentario. La copertura impermeabile dell'acquifero è invece rappresentata dalle Unità Liguri e Liguri-Piemontesi.

Nell'area di Capalbio, estesi settori di acquifero si ritrovano al di sotto della Formazione del Macigno e della Successione neogenico-quadernaria.

Nell'area di Orbetello il Calcarea Cavernosa scompare prevalentemente al di sotto dei depositi alluvionali.

Il limite inferiore dell'acquifero è invece rappresentato dal substrato paleozoico, affiorante nel settore sud-orientale del M. Argentario e nell'area di Capalbio.

Il tracciato in oggetto non interseca la parte affiorante dei carbonati, ma si sviluppa sui depositi sedimentari quadernari di ricoprimento, che non si configurano come complessi acquiferi di importanza regionale.

Secondo la ricostruzione dello studio del CNR-IGG il substrato carbonatico si troverebbe entro i 300 metri di profondità da p.c. fino al km 3+450 circa, mentre si approfondirebbe nel resto del tracciato.

All'interno della relazione idrogeologica vengono presentati i dati reperiti in bibliografia considerati utili e significativi ai fini della definizione del modello idrogeologico concettuale ricavato dall'analisi dei dati idrogeologici raccolti nelle specifiche campagne d'indagine.

Gli elaborati idrogeologici sono stati realizzati a partire da quelli geologici, considerando contemporaneamente i dati di permeabilità disponibili, il censimento dei punti d'acqua, le misurazioni eseguite nei pozzi e tutte le informazioni bibliografiche.

La classificazione idrogeologica delle unità è stata realizzata considerando i seguenti aspetti:

- litologia dei corpi geologici;
- informazioni disponibili, tra cui le classificazioni utilizzate dagli studi idrogeologici precedenti, la presenza di pozzi per acqua, la densità spaziale dei punti d'approvvigionamento idrico e la loro produttività.
- dati derivanti dalle prove Lefranc realizzate nell'ambito delle indagini geognostiche di progetto.

Sono state distinte le seguenti unità:

- unità permeabili per porosità (depositi olocenici o pleistocenici): questi sedimenti possono essere caratterizzati immediatamente mediante l'utilizzo dei dati sperimentali derivanti dalle prove Lefranc, in quanto sebbene le unità porose possano essere variegata dal punto di vista granulometrico (ambienti alluvionali e/o fluvio-deltizi), esse possono comunque essere assimilate a mezzi omogenei in cui il flusso idrico è regolato dalla Legge di Darcy.
- unità permeabili per fratturazione (e/o carsismo): si tratta di corpi rocciosi, eventualmente fratturati e/o carsificati, per i quali sono disponibili pochi dati sperimentali di permeabilità; questi corpi sono caratterizzati da bassissima permeabilità per porosità, ma possono essere a comportamento acquifero laddove interessati da fratturazione. Non è garantita l'applicabilità della Legge di Darcy a causa della forte disomogeneità dovuta allo stato di fratturazione.

Le rocce carbonatiche carsificate sono rappresentate unicamente dal Calcare Cavernoso, ammasso roccioso a comportamento acquifero che può presentare un'elevata permeabilità secondaria anche per fessurazione.

La significativa presenza di corpi quaternari caratterizzati da forti eterogeneità litologiche (ad esempio depositi alluvionali) implica una difficoltà intrinseca ad attribuire un comportamento idrodinamico univoco ed a parametrizzare in modo uniforme il corpo. Per questo motivo alle unità geologiche può essere attribuito un comportamento idrodinamico diverso, in funzione della litologia prevalente e dell'ambiente deposizionale da cui deriva.

I comportamenti idrodinamici assegnati sono i seguenti:

- acquifero: inteso come corpo geologico a maggior permeabilità, che è sede di falde acquifere;

- acquitardo: inteso come corpo geologico a bassa permeabilità, che può essere localmente sede di falde acquifere poco produttive;
- acquiclude: inteso come corpo geologico a bassissima permeabilità, che può essere saturo d'acqua ma che non è sede di falde acquifere (superficie di saturazione).

A ciascuno di questi gruppi corrispondono due unità idrogeologiche, in funzione del tipo di permeabilità (porosità o fratturazione/carsismo).

Infine, per ciascuna unità idrogeologica è stato individuato il range di valori di conducibilità idraulica, sulla base dei dati derivanti dalle prove eseguite in sito e dei dati bibliografici disponibili.

Nelle planimetrie idrogeologiche sono state riportate le linee isopiezometriche con equidistanza pari a 2 m. Sono inoltre rappresentati i piezometri realizzati durante le diverse campagne geognostiche, i pozzi censiti in cui è stato possibile effettuare la misura di livello, quelli solo censiti e non misurabili, ed i dati ricavati dalla Banca Dati Sottosuolo e Risorse Idriche (BDSRI) della Regione Toscana. Sono stati infine distinti con apposito simbolo i pozzi ad uso idropotabile.

I livelli piezometrici utilizzati sono riportati nella carta idrogeologica, in m s.l.m. I livelli piezometrici misurati in tutti i piezometri (Norton e Casagrande) sono stati riportati in profilo come dati di soggiacenza. Nel caso dei piezometri che filtrano prevalentemente il substrato roccioso, i livelli piezometrici misurati sono stati riportati in profilo come dati singoli di soggiacenza, poiché non sempre si raccordano linearmente al profilo della tavola d'acqua. Questi livelli sono riportati in planimetria con il loro valore in m s.l.m. scritto fra parentesi.

Si rimanda alla relazione idrogeologica e alla cartografia tematica per un'analisi di dettaglio degli aspetti di pertinenza.

5. IDROLOGIA E IDRAULICA

Nell'ambito del progetto definitivo è stato effettuato uno "Studio idrologico e idraulico" finalizzato all'analisi delle interferenze idrografiche e del sistema di drenaggio autostradale.

L'obiettivo raggiunto con la progettazione definitiva è la messa in sicurezza della sede autostradale e, come livello minimo, il mantenimento del grado di rischio attuale del territorio attraversato. In molti casi si è aumentato il livello di sicurezza dell'infrastruttura e del territorio circostante.

Il progetto definitivo sotto gli aspetti idrografici, idrologici ed idraulici è articolato secondo i seguenti argomenti principali:

- analisi del sistema fisico territoriale mediante la caratterizzazione dei bacini, del regime delle precipitazioni e dei deflussi, in termini statistico probabilistici;
- caratterizzazione della vulnerabilità del territorio con riferimento ai vincoli di tipo idraulico, censiti e catalogati dagli Enti preposti (Regione, Provincia, Autorità di bacino, Consorzi di bonifica);
- individuazione delle interferenze idrografiche;
- definizione del sistema di drenaggio del corpo autostradale.

Lo studio delle interferenze idrografiche ha sviluppato nel dettaglio il dimensionamento e la verifica dei manufatti autostradali di attraversamento dei corsi d'acqua. In particolare ha analizzato le interazioni tra le opere viarie e i corsi d'acqua interessati e valutato l'adeguatezza dei manufatti di attraversamento, esistenti ed in progetto, sia in termini di sezione idraulica sia di franco di sicurezza rispetto all'intradosso del manufatto.

Lo studio del sistema di drenaggio ha individuato gli elementi di raccolta, convogliamento per il deflusso in sicurezza delle acque meteoriche sulla sede autostradale ed i punti di recapito nei corsi d'acqua naturali ed artificiali, analizzando la vulnerabilità del territorio attraversato e prevedendo per i tratti ad elevata vulnerabilità il sistema di drenaggio di tipo chiuso, ossia con sistemi di controllo quali-quantitativo della portata prima del recapito nel reticolo idrografico.

5.1. NORMATIVA PER LA TUTELA DEL TERRITORIO E DELL'INFRASTRUTTURA DAL RISCHIO IDRAULICO

Tutti i corsi d'acqua presenti in questo studio ricadono geograficamente nella provincia di Grosseto e sono di competenza dell'Autorità di Bacino dell'Ombrone. Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) dei bacini Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone è redatto, adottato e approvato ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183, quale piano stralcio del piano di bacino. Esso ha valore di piano territoriale di settore e integra gli strumenti di governo del territorio di cui alla legge regionale 16 gennaio 1995 n. 5 e costituisce atto di pianificazione ai sensi dell'art. 18 comma 2 della Legge 11 febbraio 1994 n. 109.

Inoltre è presente il Piano strutturale d'area del comune di Capalbio. Il Comune di Capalbio, con Deliberazione n. 47 del 18 Luglio 2003 ha avviato il procedimento di formazione del Piano Strutturale ed in seguito all'emanazione alla L.R. Toscana N.° 1 del 3 Gennaio 2005 ha provveduto ad integrare il documento di avvio del procedimento con deliberazione del Consiglio Comunale N.° 68 del 29/12/2005.

Si riporta di seguito una breve sintesi del quadro normativo vigente in materia di vincoli idraulici sul territorio. Il quadro legislativo storico è costituito dal T.U. sulle OO.PP. di cui al R.D. 25/7/1904 n.523 in cui le opere idrauliche sono il centro di tutto il sistema di difesa idraulica e vengono divise in cinque categorie.

DIRETTIVE COMUNITARIE	DIRETTIVA	BREVE STRALCIO DESCRITTIVO
	Direttiva 2000/60/CE	Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Direttiva acque).
	Direttiva 2006/118/CE	Direttiva del Parlamento europeo e Consiglio, del 12 dicembre 2006, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
	Direttiva 2007/60/CE	Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
NORMATIVA NAZIONALE	LEGGE	BREVE STRALCIO DESCRITTIVO
	Regio Decreto Legislativo 30/12/1923, n° 3267	Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.
	RD 25/07/1904 n° 523	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. La legge introduce il vincolo idrogeologico.
	DPR 15/01/1972 n° 8	Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di urbanistica e di viabilità, acquedotti e lavori pubblici di interesse regionale e dei relativi personali ed uffici

L. 64/74	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
L. 319/76 (Legge Merli)	Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento. La legge sancisce l'obbligo per le Regioni di elaborare il Piano di risanamento delle acque.
DPR 24/7/1977 n° 616	Trasferimento delle funzioni statali alle Regioni
L. 431/85 (Legge Galasso)	Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.
L. 183/89	Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Scopo della legge è la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi (art. 1 comma 1). Vengono inoltre individuate le attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione (art. 3); vengono istituiti il Comitato Nazionale per la difesa del suolo (art. 6) e l'Autorità di Bacino (art. 12). Vengono individuati i bacini idrografici di rilievo nazionale, interregionale e regionale (artt. 13, 14, 15, 16) e date le prime indicazioni per la redazione dei Piani di Bacino (artt. 17, 18, 19).
DL 04-12-1993 n° 496	Disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione della Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente. (Convertito con modificazioni dalla L. 61/94).
L. 36/94 (Legge Galli)	Disposizioni in materia di risorse idriche.
DPR 14/4/94	Atto di indirizzo e coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale ed interregionale, di cui alla legge 18 maggio 1989, N. 183.
DPR 18/7/95	Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei Piani di Bacino.
DPCM 4/3/96	Disposizioni in materia di risorse idriche (direttive di attuazione della Legge Galli).
Decreto Legislativo 31/3/1998, n° 112	Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59
DPCM 29/9/98	Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti

		<p>di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1989, N. 180.</p> <p>Il decreto indica i criteri di individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico (punto 2) e gli indirizzi per la definizione delle norme di salvaguardia (punto 3).</p>
	L. 267/98 (Legge Sarno)	<p>Conversione in legge del DL 180/98 recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella Regione Campania.</p> <p>La legge impone alle Autorità di Bacino nazionali e interregionali la redazione dei Piani Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico e le misure di prevenzione per le aree a rischio (art. 1).</p>
	DL 152/99	<p>Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.</p>
	DL 258/00	<p>Disposizioni correttive e integrative del DL 152/99.</p>
	L. 365/00 (Legge Soverato)	<p>Conversione in legge del DL 279/00 recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della Regione Calabria danneggiate dalle calamità di settembre e ottobre 2000.</p> <p>La legge individua gli interventi per le aree a rischio idrogeologico e in materia di protezione civile (art. 1); individua la procedura per l'adozione dei progetti di Piano Stralcio (art. 1-bis); prevede un'attività straordinaria di polizia idraulica e di controllo sul territorio (art. 2).</p>
NORMATIVA REGIONALE (TOSCANA)	LEGGE	BREVE STRALCIO DESCRITTIVO
	LR 81/94	<p>Disposizioni in materia di risorse idriche. La Regione Toscana, in attuazione della legge Galli ha emanato tale legge con la finalità di recupero e mantenimento della risorsa idrica.</p>
	LR 50/94	<p>Interventi strutturali finalizzati alla messa in sicurezza idraulica dei bacini idrografici toscani.</p>
	D.C.R. 155/97	<p>Direttive tecniche per l'ingegneria naturalistica</p>
	L.R. 91/98	<p>Norme per la difesa del suolo</p>
	Delibera 25/01/2005, n.6	<p>Approvazione del piano di tutela delle Acque della Regione Toscana</p>
	L.R. 1/2005	<p>Norme per il governo del territorio</p>
	L.R. 20/2006	<p>In attuazione al D.lgs 152/2006, ha per oggetto la tutela delle acque, tra cui, art.1, comma 1 c), le acque meteoriche e di lavaggio delle aree esterne di cui all'art. 113 del decreto legislativo citato. In</p>

		attuazione al D.lgs 152/2006, ha per oggetto la tutela delle acque, tra cui, art.1, comma 1 c), le acque meteoriche e di lavaggio delle aree esterne di cui all'art. 113 del decreto legislativo citato.
	Regolamento regionale 8 settembre 2008 n. 46/R	Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006 n. 20, che disciplina le acque meteoriche dilavanti.

5.2. INTERFERENZE IDROGRAFICHE

Lo studio delle interferenze idrografiche ha sviluppato nel dettaglio il dimensionamento e la verifica dei manufatti autostradali di attraversamento dei corsi d'acqua. In particolare ha analizzato le interazioni tra le opere viarie e i corsi d'acqua interessati e valutato l'adeguatezza dei manufatti di attraversamento, esistenti ed in progetto, sia in termini di sezione idraulica sia di franco di sicurezza rispetto all'intradosso del manufatto.

La situazione attuale, evidenziata dagli studi di dettaglio svolti e dalle segnalazioni effettuate dagli Enti preposti alla tutela e alla gestione del territorio (Autorità di Bacino, Consorzi di Bonifica), presenta un insieme di criticità idrauliche molto rilevanti a causa dell'inadeguatezza dei manufatti di attraversamento della S.S.1 esistente.

L'analisi dello stato di fatto ha evidenziato che alcune opere esistenti (fosso Melone, fosso San Floriano, Nuovo canale allacciante di acque alte, fosso Carige, fosso Madonna Nicola, fosso Pelagone, fosso Manzina, Affluente fosso Poggio tristo) presentano criticità idrauliche tali da sormontare l'attuale piano stradale. Le insufficienze idrauliche sono causate dalle dimensioni ridotte delle opere idrauliche e dal fatto che queste risultano in gran parte interrato a causa della deposizione del trasporto solido. La strada statale Aurelia, infatti, attraversa una zona pedecollinare; in cui la corrente rallenta e deposita i sedimenti, generati dalle coltivazioni intensive, erosi nel tratto di maggior pendenza.

L'intervento di progetto garantisce che il piano autostradale non venga mai sormontato in condizioni post operam, ottenendo nel maggior numero di situazioni un miglioramento del deflusso dallo stato attuale a quello di progetto. Tale miglioramento è stato ottenuto con la ricalibratura del corso d'acqua e, in alcuni casi, con ampliamento degli attraversamenti attuali o demolizione dell'attuale e rifacimento totale dell'opera.

I criteri adottati per la progettazione delle nuove opere hanno dovuto tener conto di alcuni vincoli non trascurabili: limitare il trasferimento di rischio idraulico a valle e valutare l'innalzamento delle quote della livelletta di progetto considerando anche che il tracciato attraversa zone di particolare pregio ambientale.

Gli studi idraulici svolti sullo stato attuale di tutto il tracciato autostradale hanno mostrato come attualmente la S.S. Aurelia in molti punti svolga una funzione di sbarramento al deflusso dei corsi d'acqua, tanto da creare un effetto di invaso nelle zone a monte. La nuova autostrada si sovrappone, per buona

parte, sulla sede della S.S. Aurelia, di conseguenza rendere più trasparente la nuova infrastruttura, significherebbe trasferire il rischio idraulico a valle in zone dove già la situazione presenta gravi insufficienze tanto che, in alcuni casi, lo smaltimento delle acque è gestito da impianti di sollevamento meccanico.

Riassumendo, l'intervento di progetto garantisce che il piano autostradale sia in sicurezza; garantisce, come livello minimo, il non aumento del rischio idraulico e in molti corsi d'acqua migliora le condizioni di deflusso e di sicurezza di un territorio che notoriamente subisce gravi disagi anche in condizioni di eventi di pioggia intensi ma non estremi.

La seguente tabella riporta i corsi d'acqua e le corrispondenti caratteristiche dei manufatti di attraversamento esistenti ed in progetto.

5A	3+802	Fosso del Melone	P	4,20 x 3,50	Nuovo viadotto in variante L=25m
5A	3+957	Fosso San Floriano	P	1,20 x 4,00	Nuovo viadotto in variante L=25m
5A	7+586	Broto di Val Ceppi	S	3 campate x 6,67	Nuovo viadotto L=18 m
5A	7+725	Affluente Canale della Bassa n.1	M	2,40 x 1,60	Prolungato
5A	8+145	Fosso Manzina	M	2,40 x 1,60	Nuova opera L=6.5 m
5A	8+716	Fosso della Carige	S	4,50 x 2,00	Nuovo viadotto L=18 m
5A	9+285	Fosso del centro A	M	1,10 x 1,50	Prolungato
5A	9+623	Fosso del centro E1	M	2 x ϕ 1,00	Prolungato
5A	10+250	Fosso del centro C	M	ϕ 0,85	Prolungato
5A	10+649	Fosso Madonna Nicola	S	3 campate x 5,33	Nuova opera L=18 m
5A	11+176	Affluente fosso Madonna Nicola	M	0,90 x 3,15	Prolungato
5A	11+899	Fosso del Pelagone	S	3,50 x 2,40	Nuova opera L=15 m
5A	12+458	Fosso Poggio Tristo	M	1,10 x 3,00	Nuova Opera 3 x3 m
5A	12+766	Affluente fosso Poggio Tristo	S	2,50 x 2,00	Nuova Opera 5 x 3.7 m
5A	13+600	Affluente fosso Chiarone	M	3,70 x 4,00	Nuova Opera in variante
5A	13+818	Fosso Chiarone	P	3 campate x 26,00	Nuova Opera in variante

Per l'esame del regime delle precipitazioni e dei deflussi, l'ambito territoriale di riferimento si estende all'intero bacino idrografico sotteso alla sezione di chiusura (fiume, torrente, fosso, canale) in corrispondenza dell'attraversamento autostradale. La delimitazione dei bacini idrografici è riportata nell'elaborato IDR002.

5.2.1 Idrografia

Il reticolo idrografico interferente con il tratto autostradale in studio fa parte del territorio gestito dall'Autorità di Bacino Ombrone.

I corsi d'acqua, interferenti con il tratto autostradale, hanno un andamento che tende ad essere ortogonale al mare e interferiscono con il tracciato autostradale qualche chilometro prima della foce. Nel tratto in esame ci troviamo in zona pedecollinare, in cui la corrente rallenta e deposita i sedimenti, generati dalle coltivazioni intensive, erosi nel tratto di maggior pendenza.

Per una valutazione complessiva delle caratteristiche idrografiche dei bacini che interferiscono con l'infrastruttura di progetto di seguito si riporta una tabella che ne riassume i principali parametri fisici, orografici e idrologici.

Tabella 5.1. Caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici corsi d'acqua principali

Opera	Corso d'acqua	Progr [km]	Tipologia	Area [Km ²]	L [Km]	i [%]	H_{max} [m slm]	H_{min} [m slm]	H_{media} [m slm]
TB06	Fosso del Melone	3+802	Principale	25.76	8.4	0.02	250	6	74.52
TB08	Fosso San Floriano	3+957	Principale	22.08	8.7	0.02	243	6	78.04
VI01	Broto di Val Ceppi	7+586	Secondario	14.24	4.5	0.02	130	4	27.26
TB18	Affluente Canale della Bassa n.1	7+725	Minore	8.2	4.58	0.01	45	3	27
TB19	Fosso Manzina	8+145	Minore	1.94	2.14	0.01	107	11	29.09
TB21	Fosso della Carige	8+716	Secondario	4.8	2.7	0.02	59	40	29
TB22	Fosso del centro A	9+285	Minore	0.15	0.56	0.01	17.5	9.6	12
TB27	Fosso del centro E1	9+623	Minore	0.22	1.19	0.01	20.6	10.5	14
TB29	Fosso del centro C	10+250	Minore	0.05	0.795	0.01	22.7	15.17	20
VI02	Fosso Madonna Nicola	10+649	Secondario	16.32	4	0.02	91	9	41.03
TB30	Affluente fosso Madonna Nicola	11+176	Minore	0.14	0.72	0.01	27	17	22
TB32	Fosso del Pelagone	11+899	Secondario	8.96	2.9	0.02	313	9	102.98
TB33	Fosso Poggio Tristo	12+458	Minore	0.17	0.53	0.01	30	19.55	25
TB35	Affluente fosso Poggio Tristo	12+766	Secondario	1.08	1.6	0.02	80	19.7	55
TB36	Affluente fosso Chiarone	13+600	Minore	1.84	2.45	0.01	85	18.97	54
VI03	Fosso Chiarone	13+818	Principale	25.87	10.4	0.01	414	22	144.72

5.2.2 Idrologia

La stima delle portate di piena in una determinata sezione di un corso d'acqua può essere condotta applicando differenti metodologie a seconda della tipologia e della quantità dei dati idrologici a disposizione.

Per tutti i corsi d'acqua per i quali l'AdB Ombrone o il Consorzio di Bonifica Osa Albegna fornisce un valore ufficiale di portata (calcolata con riferimento a bacini chiusi in corrispondenza con l'A12) si è tenuto conto di tale valore nelle successive fasi di modellazione idraulica.

Se l'AdB competente non fornisce alcuna indicazione circa la caratterizzazione idrologico-idraulica dei corsi d'acqua d'interesse, le grandezze di riferimento sono state calcolate utilizzando metodologie differenti in funzione della superficie del bacino drenato, confrontando criticamente i risultati ottenuti. In particolare si è utilizzato il sistema di regionalizzazione AITo della Regione Toscana per tutti quei corsi d'acqua inseriti nel suo database, confrontando i valori delle portate così ottenuti con il metodo di regionalizzazione MG (Maione et al. 2009). Mentre si è utilizzato il metodo cinematico per tutti quei fossi caratterizzati da bacini di modeste dimensioni e che non sono presenti nel database del sistema AITo.

Nella tabella 5.2 sono riportati i valori delle portate caratteristiche di ogni bacino, per assegnato tempo di ritorno. Nell'ultima colonna viene evidenziata la portata assunta come portata di progetto.

Tabella 5.2. Portate al colmo [mc/s] per assegnato tempo di ritorno.

Opera	Corso d'acqua	Progr [km]	MODELLO ALTO				MODELLO MG				MODELLO CINEMATICO				Portata di progetto Tr=200
			Q10	Q50	Q100	Q200	Q10	Q50	Q100	Q200	Q10	Q50	Q100	Q200	
TB06	Fosso del Melone	3+802	84.97	133.08	155.28	177.37	95.34	138.92	155.91	172.25	-	-	-	-	177.37
TB08	Fosso San Floriano	3+957	94.25	146.04	170.22	195.97	102.74	150.09	168.54	186.30	-	-	-	-	111.54*
VI01	Broto di Val Ceppi	7+586	59.52	82.29	95.02	108.26	45.12	63.99	71.34	78.42	-	-	-	-	108.26
TB18	Affluente Canale della Bassa n.1	7+725	-	-	-	-	-	-	-	-	3.12	4.59	6.26	7.39	7.39
TB19	Fosso Manzina	8+145	15.52	20.73	23.49	26.61	-	-	-	-	-	-	-	-	26.61
TB21	Fosso della Carige	8+716	35.51	48.17	55.74	63.50	22.99	31.76	35.18	38.47	-	-	-	-	63.50
TB22	Fosso del centro A	9+285	-	-	-	-	-	-	-	-	3.52	4.71	6.16	6.98	6.98
TB27	Fosso del centro E1	9+623	-	-	-	-	-	-	-	-	3.48	4.65	6.08	6.9	6.9
TB29	Fosso del centro C	10+250	-	-	-	-	-	-	-	-	0.93	1.25	1.63	1.85	1.85
VI02	Fosso Madonna Nicola	10+649	53.83	73.13	84.52	96.36	36.74	51.71	57.54	63.15	-	-	-	-	96.36
TB30	Affluente fosso Madonna Nicola	11+176	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	3.87	5.06	5.73	5.73
TB32	Fosso del Pelagone	11+899	43.75	64.74	74.98	85.87	44.23	62.68	69.87	76.79	-	-	-	-	85.87
TB33	Fosso Poggio Tristo	12+458	-	-	-	-	-	-	-	-	3.17	4.24	5.54	6.29	6.29
TB35	Affluente fosso Poggio Tristo	12+766	-	-	-	-	-	-	-	-	15.05	20.12	28.06	31.79	31.79
TB36	Affluente fosso Chiarone	13+600	-	-	-	-	-	-	-	-	15.84	21.47	24.4	27.81	27.81
VI03	Fosso Chiarone	13+818	98.95	154.35	185.55	218.81	133.39	196.58	221.21	244.91	-	-	-	-	218.81

5.2.3 *Analisi idraulica*

Si è effettuata l'analisi delle interazioni tra le opere viarie e i corsi d'acqua interessati e si è valutata l'adeguatezza dei manufatti di attraversamento, esistenti e in progetto, sia in termini di sezione idraulica (eccessivo restringimento) sia di franco di sicurezza rispetto all'intradosso del manufatto.

La valutazione del comportamento idraulico di un corso d'acqua e, più in particolare, dei rischi di esondazione indotti da piene di assegnato periodo di ritorno è effettuata con l'ausilio di modelli matematici, che costituiscono un valido supporto per la valutazione ed il tracciamento dei profili di corrente (valori del tirante idrico h e della velocità di deflusso in ogni sezione trasversale).

In riferimento al caso in esame, mediante la modellazione matematica si è valutato il rigurgito provocato dai manufatti di attraversamento autostradale nei tratti a monte, il pericolo di cedimento delle pile o delle spalle di un ponte a causa dello scalzamento delle fondazioni dovuto a fenomeni di erosione, il pericolo di lesioni o distruzione dell'impalcato di un ponte causato dalla spinta dinamica della corrente, amplificata, in molti casi, dalla parziale o totale occlusione della sezione di passaggio dovuta al materiale solido trasportato dalla corrente.

Nell'implementare un modello di simulazione idraulica si è cercato di riprodurre le reali condizioni di deflusso in alveo, introducendo eventuali semplificazioni a vantaggio di una maggiore agilità di computazione solo laddove esse consentano di ottenere comunque risultati globalmente attinenti alla realtà.

In particolare, in tutti quei casi in cui il deflusso della piena di progetto avviene all'interno delle aree golenali senza dar luogo a significativi fenomeni di esondazione, si è utilizzato un modello in moto permanente; invece, nei casi in cui il tratto di corso d'acqua da modellare sia caratterizzato da sensibili fenomeni di laminazione, è stato necessario effettuare simulazioni in moto vario, in modo da tenere conto, nel calcolo della portata che realmente transita nella sezione di interesse, anche delle variazioni dei volumi idrici che si sono avute lungo il tratto.

Per i corsi d'acqua principali le modellazioni sono state effettuate con portate calcolate per tempi di ritorno di 200 anni come prescritto dalla normativa.

Per ciascun corso d'acqua vengono restituite due schede in formato A3, elaborato IDR007 "Schede identificative delle interferenze e degli interventi di sistemazione", che riassumono le analisi idrauliche effettuate in condizioni di stato di fatto e di progetto. Di seguito si riporta in forma tabellare la sintesi dei risultati ottenuti dalla modellazione idraulica.

LOTTO	Progr. [Km]	CORSO D'ACQUA	MANUFATTO	
			Stato di fatto	Progetto
5A	3+802	Fosso del Melone	Tracimato	Sufficiente
5A	3+957	Fosso San Floriano	Tracimato	Sufficiente
5A	7+586	Nuovo Allacciamenti Acque Alte	Tracimato	Sufficiente
5A	7+725	Affluente Canale della Bassa n.1	In pressione	In pressione
5A	8+145	Fosso Manzina	Tracimato	Sufficiente
5A	8+716	Fosso della Carige	Tracimato	Sufficiente
5A	9+285	Fosso del centro A	Tracimato	In pressione
5A	9+623	Fosso del centro E1	Tracimato	In pressione
5A	10+250	Fosso del centro C	Tracimato	Sufficiente
5A	10+649	Fosso Madonna Nicola	Tracimato	Sufficiente
5A	11+176	Affluente fosso Madonna Nicola	Sufficiente	Sufficiente
5A	11+899	Fosso del Pelagone	Tracimato	Sufficiente
5A	12+458	Fosso Poggio Tristo	Sufficiente	Sufficiente
5A	12+766	Affluente fosso Poggio Tristo	In pressione	Sufficiente
5A	13+600	Affluente fosso Chiarone	Sufficiente	Sufficiente
5A	13+818	Fosso Chiarone	Sufficiente	Sufficiente

5.2.4 Interventi di sistemazione idraulica

L'inserimento di nuovi manufatti di attraversamento (ponti, ponticelli, tombini), sui corsi d'acqua principali, secondari e minori, possono implicare interventi di sistemazione e raccordo all'alveo originario a monte o a valle o da entrambi i lati dell'infrastruttura.

Le opere sono progettate per garantire la sicurezza sia del territorio circostante che dell'infrastruttura. In alcuni casi le condizioni morfologiche del corso d'acqua e del territorio, del tracciato plano-altimetrico e delle fondazioni delle strutture hanno reso necessario l'inserimento di sistemazioni idrauliche che garantiscano il livello di sicurezza dovuto.

Tali interventi di sistemazione si possono riassumere in quattro tipologie principali:

- A. ricalibratura dell'alveo e sistemazione del fondo e delle sponde mediante scogliera in massi di cava di opportuna pezzatura eventualmente rinverdita (se necessario cementata);

- B. ricalibratura dell'alveo e rivestimento di fondo e sponde mediante gabbioni e/o materassi eventualmente rinverditi;
- C. ricalibratura dell'alveo e sistemazione del fondo con pietrame sciolto e delle sponde con paramenti in terra rinforzata rinverdita;
- D. risezionamento dell'alveo in terra ed inerbimento delle sponde mediante idrosemina;
- E. ricalibratura della sezione e rivestimento del canale (fondo e sponde) in calcestruzzo.

Le sistemazioni descritte si rendono necessarie per mettere in sicurezza le aste interferite ed evitare fenomeni di instabilità, locale o diffusa, delle sponde o del fondo soprattutto in quelle aree in cui, a seguito degli interventi in progetto, l'equilibrio dell'asta è stato alterato e le strutture aggiunte hanno modificato il regime dei deflussi in caso di piena.

Nella tabella seguente si riassumono tutte le opere idrauliche nel tratto in oggetto e le sistemazioni idrauliche che si sono adottate caso per caso, con riferimento alla classificazione sopra riportata

LOTTO	PK A12	Corso d'acqua	Risezionamento alveo			Altezza media alveo	Pulizia alveo			Prolungamento manufatto	
			Sezione tipo intervento	Sviluppo longitudinale [ml]	Estensione trasversale [ml]		SI/NO	Sviluppo longitudinale [ml]	Estensione trasversale [ml]	dimensioni manufatto	Estensione (ml)
5A	3+802	Fosso del Melone	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	95 10	6.0 6.0	3.00	no	-	-	Nuovo ponte	
5A	3+957	Fosso San Floriano	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	215 10	6.0 6.0	2.50	no	-	-	Nuovo ponte	
5A	7+586	Nuovo Allaccianti Acque Alte	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	145 200	4.0 4.0	2.50	no	-	-	Nuovo ponte	
5A	7+725	Affluente Canale della Bassa n.1	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	40 10	1.3 1.3	1.50	no	-	-	2.5 X 2	18
5A	8+145	Fosso Manzina	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO D	40 32	4.00	1.50	no	-	-	3.5 X 2	35
5A	8+716	Fosso della Carige	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	60 60	5 5	2.20	no	-	-	8 X 2.70	35
5A	9+285	Fosso del centro A	SEZIONE TIPO A	30	0.50	0.50	no	-	-	1.10 X 1.50	20
5A	9+623	Fosso del centro E1	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	40 40	3.50 2.50	1.50	no	-	-	2 X DN1000 4.00 X1,00 3.50 x 1.50 2,00 x 1.50	6 34 33 7
5A	10+250	Fosso del centro C	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	40 10	2.25	0.60	no	-	-	DN1000	32

LOTTO	PK A12	Corso d'acqua	Risezionamento alveo			Altezza media alveo	Pulizia alveo			Prolungamento manufatto	
			Sezione tipo intervento	Sviluppo longitudinale [ml]	Estensione trasversale [ml]		SI/NO	Sviluppo longitudinale [ml]	Estensione trasversale [ml]	dimensioni manufatto	Estensione (ml)
5A	10+649	Fosso Madonna Nicola	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	70 10	2.5 2.5	3.00	no	-	-	Nuovo ponte	
5A	11+176	Affluente fosso Madonna Nicola	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	20 10	1.00 1.00	0.75	no	-	-	1.50 X 3.00	25
5A	11+899	Fosso del Pelagone	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	40 10	2.0 2.0	2.50	no	-	-	8.00 X 4.00	35
5A	12+458	Fosso Poggio Tristo	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	50 10	1.3 1.3	1.50	no	-	-	1.50 X 3.00	17
5A	12+766	Affluente fosso Poggio Tristo	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO E TOMBINO CANALE AD U TOMBINO CANALE AD U	30 2100 8.40 20.00 52.00 16.00	2.5 2.5 3.00 3.00 5.00 5.00	1.50 1.50 3.50 3.50 3.70 4.15	no	-	-	() () 3.50 x 3.00 3.00X3.50 5.00x3.70 5.00X4.15	() () 8.40 20.00 52.00 16.00
5A	13+600	Affluente fosso Chiarone	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO C	60 10	0.8 0.8	1.50	no	-	-	4,00 X 4,00	36
5A	13+818	Fosso Chiarone	SEZIONE TIPO A SEZIONE TIPO D	75 30	2.5	4.5	no	-	-	Nuovo ponte	

5.3. SISTEMA DI DRENAGGIO DELLA PIATTAFORMA

Il sistema di drenaggio garantisce la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sulla superficie pavimentata ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito; quest'ultimo è costituito dalle aste di qualsivoglia ordine della rete idrografica naturale o artificiale, purché compatibili quantitativamente e qualitativamente.

5.3.1 *Requisiti prestazionali*

Le soluzioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale dipendono dalle diverse situazioni ed esigenze che si incontrano nello studio della rete drenante, e soddisfano i seguenti requisiti fondamentali:

- garantire, ai fini della sicurezza degli utenti in caso di forti precipitazioni, un immediato smaltimento delle acque evitando la formazione di ristagni sulla pavimentazione autostradale; questo si ottiene assegnando alla pavimentazione un'adeguata pendenza trasversale e predisponendo un adeguato sistema di raccolta integrato negli elementi marginali e centrali rispetto alle carreggiate;
- convogliare, ove necessario, tutte le acque raccolte dalla piattaforma ai punti di recapito presidiati, separandole dalle acque esterne che possono essere portate a recapito senza nessun tipo di trattamento;
- laminare le acque di piattaforma nei tratti in cui il ricettore finale è in condizioni critiche;
- evitare che le acque di ruscellamento esterne alle trincee possano determinare l'allagamento della sede viabile.

5.3.2 *Schema di drenaggio*

Il sistema di drenaggio è suddiviso in tre parti fondamentali:

- Elementi di raccolta: costituiscono il sistema primario, possono essere elementi continui marginali alla carreggiata o discontinui, ad interassi dimensionati in modo da limitare i tiranti idrici in piattaforma garantendo la sicurezza degli utenti. Rientrano negli elementi di raccolta gli embrici, le cunette triangolari, le canalette grigliate e le caditoie con griglia.
- Elementi di convogliamento: rappresentano un sistema secondario, a valle degli elementi di raccolta. Gli elementi del sistema primario scaricano nel sistema secondario; si garantisce così la funzionalità del sistema primario e si evitano rigurgiti in piattaforma ottimizzando la sicurezza dell'infrastruttura. Gli elementi di convogliamento sono costituiti da canalizzazioni a cielo aperto (fossi rivestiti e non) e da collettori in genere. Tali elementi provvedono al trasferimento delle acque verso i recapiti.
- Elementi di recapito: sono individuati in funzione della vulnerabilità, a seguito di studi specialistici per le acque sotterranee e superficiali, possono essere diretti o presidiati. Sono individuati nei corsi d'acqua naturali, nei canali irrigui e nei fossi di scolo della viabilità esistente.

Il tipo di elemento di raccolta previsto sull'infrastruttura dipende strettamente dal tipo di sezione che viene considerata. Le sezioni si possono suddividere in due macro categorie: sezione corrente dell'infrastruttura e sezioni singolari (aree di servizio, di esazione, ecc.). La sezione corrente dell'infrastruttura si divide a sua volta, per caratteri costruttivi, in:

- sezione in rilevato;
- sezione in trincea;
- sezione in viadotto;
- sezione in galleria.

Inoltre, il sistema di drenaggio, a seconda della pendenza trasversale della piattaforma autostradale, si può schematizzare in:

- drenaggio marginale, nei tratti in cui la raccolta delle acque avviene in corsia di emergenza (esterno della carreggiata);
- drenaggio centrale, nei tratti in cui la raccolta delle acque avviene in corrispondenza della corsia di sorpasso (interno della carreggiata).

Gi elementi costitutivi del sistema di drenaggio sono individuati in funzione del tipo di drenaggio (marginale o centrale) e della sezione corrente dell'infrastruttura, secondo lo schema riportato nella seguente tabella; tale schematizzazione resta, comunque, passibile di modifiche laddove esigenze locali del sistema di drenaggio, dell'infrastruttura o dei recapiti le dovessero richiedere.

Tipo di drenaggio	Sezione autostradale	Elemento di drenaggio
centrale	trincea / rilevato	canaletta con griglia con scarico ad intervalli regolari nella tubazione sottostante e scarico finale nel reticolo con o senza presidio
marginale	trincea	canaletta triangolare con scarico ad intervalli regolari nella tubazione sottostante e scarico finale nel reticolo con o senza presidio
	rilevato	embrici con scarico ad intervalli regolari nel fosso al piede e recapito finale nel reticolo con o senza presidio
	rilevato con barriera fonoassorbente	canaletta con griglia con scarico ad intervalli regolari nel fosso al piede mediante pozzetto e recapito nel reticolo con o senza presidio
	rilevato con muro di sostegno	Canaletta con griglia con scarico ad intervalli regolari nella tubazione sottostante e scarico finale nel reticolo con o senza presidio
centrale / marginale	galleria artificiale	canaletta in CAV con griglia carrabile e scarico ad intervalli regolari nella tubazione sottostante
	galleria naturale	caditoie sifonate a passo calcolato con scarico nella tubazione sottostante
	viadotto	caditoie con griglia a passo calcolato con scarico nella tubazione sottostante

Il tracciato autostradale può, infine, essere suddiviso in due categorie definite in base all’inserimento o meno di presidi idraulici prima del recapito nel ricettore finale. Il sistema di drenaggio che prevede il convogliamento dell’acqua di piattaforma ai presidi idraulici è denominato “sistema chiuso”, in quanto permette il trattamento dell’acqua dilavante la piattaforma e l’immagazzinamento degli sversamenti accidentali. Qualora l’acqua di piattaforma venga scaricata direttamente nella rete naturale, senza l’interposizione di presidi idraulici, il sistema drenante è denominato “aperto”.

Gli elementi primari e secondari di raccolta e convogliamento devono essere ottimizzati sulla base dello studio delle sezioni stradali, delle planimetrie e dei profili di progetto.

5.3.3 Presidi idraulici

Si è effettuata un’analisi della vulnerabilità del territorio, considerando le caratteristiche del suolo quali la permeabilità, le caratteristiche della falda, la presenza di sorgenti, di pozzi e il tipo di utilizzo, eventuali colture specializzate, le indicazioni contenute nei Piani di Tutela delle Acque, la natura dei corpi idrici attraversati, ambiti di particolare pregio ambientale quali zone perimetrale come SIC.

In particolare per il lotto 5A ci si è riferiti alle indicazioni fornite nel Piano di tutela delle acque della regione Toscana (Delibera 25/01/2005, n.6) per individuare i possibili ricettori sensibili. Si è potuto così riscontrare che il lago di Burano, che si trova nel comune di Capalbio, è un sito di interesse a livello comunitario e le sue acque devono essere tutelate. Pertanto nella fase di progettazione del sistema di drenaggio sono stati inseriti dei presidi idraulici in corrispondenza dei tre immissari diretti del lago (il fosso Melone, il fosso San Floriano ed il canale della Bassa) e dei loro affluenti.

Nella successiva tabella vengono indicati i tratti di sistema di drenaggio chiuso.

Lotto	Tratto	Fosso di recapito
5A	Da PK 3+470 a PK 7+942	Fosso Melone
5A		Fosso San Floriano
5A		Canale della Bassa

In relazione a tale analisi si sono definiti i tratti in cui il sistema di drenaggio deve prevedere l’inserimento di presidi idraulici prima dell’immissione nei ricettori finali. Le tipologie di presidio, per il controllo qualitativo, inserite sono bacini di biofiltrazione, fossi biofiltro e sedimentatori/disoleatori.

Inoltre sono state inserite due vasche a dispersione per il recapito delle acque meteoriche alle progressive 0+812 e 3+180. Le acque del sistema di drenaggio afferenti a tali vasche sono convogliate con fossi biofiltro.

FOSSI BIOFILTRO

I fossi filtro assolvono contemporaneamente la funzione di rete di raccolta, di sistema di trattamento e di sistema di smaltimento delle acque di piattaforma. Con il termine biofiltro si intende un canale inerbito con particolari specie erbacee che realizza sia la sedimentazione (per le basse pendenze del fondo), sia l’invaso, sia il trattenimento delle acque di dilavamento. Tali canali sono realizzati con l’adeguamento dei fossi

ordinari. Particolare importanza assume la copertura vegetale, la quale ha il compito di rallentare il flusso ed intrappolare gli inquinanti.

Questo sistema di trattamento consente una buona rimozione dei solidi sospesi e degli idrocarburi, e risulta parzialmente efficace sui parametri disciolti. Tale situazione è legata alla capacità di infiltrazione del suolo e alla quantità di sostanza organica presente, in grado di fissare gli inquinanti prima che raggiungano le acque sotterranee. I meccanismi di rimozione che intervengono sono: adsorbimento, sedimentazione, filtrazione bioassorbimento.

Il ruolo della copertura vegetale è fondamentale per l'efficienza dei sistemi di biofiltrazione; in generale, le specie erbacee per l'inerbimento dei biofiltri devono rispondere ai seguenti requisiti:

- adattarsi ad un'alternanza di condizioni di sommersione (con conseguente scarsa disponibilità di ossigeno nella zona radicale) e di aridità;
- ridurre sensibilmente il volume di acqua infiltrata attraverso l'assorbimento radicale e la traspirazione fogliare;
- resistere all'inquinamento;
- favorire l'abbattimento di elementi tossici, quali i metalli pesanti, attraverso processi di assorbimento;
- stabilizzare il substrato, prevenendone l'intasamento, attraverso lo sviluppo delle radici negli spazi vuoti;
- avere facilità di attecchimento e ridotta necessità di manutenzione.

Si deve provvedere ad operazioni sistematiche (almeno una volta all'anno) di pulizia e di spurgo per evitare, da un lato l'interrimento e la conseguente riduzione della capacità di invaso, dall'altro che i materiali colloidali sedimentando sul fondo riducano la permeabilità e quindi l'efficienza drenate del fosso stesso. Inoltre si deve provvedere almeno ogni 10 anni alla completa asportazione e ripristino della copertura vegetale, destinando il materiale asportato alle discariche controllate.

SEDIMENTATORI DISOLEATORI

L'acqua da trattare confluisce dapprima nel pozzetto deviatore. Da esso una parte è convogliata verso l'impianto di separazione, mentre la restante defluiscono dal troppopieno.

Nel separatore fanghi avviene la rimozione del materiale sedimentabile, che si deposita sul fondo della vasca. Una lastra posta in prossimità dell'ingresso, rallentando il flusso in arrivo, facilita il processo di sedimentazione.

Successivamente si ha il passaggio nel separatore oli, in cui la particolare conformazione del tubo in ingresso consente l'uniforme distribuzione del flusso ed il suo ulteriore rallentamento. Le gocce di liquido leggero di dimensioni maggiori, sottoposte alla spinta di gravità, risalgono in superficie e creano uno strato galleggiante di spessore crescente.

Le microparticelle oleose, invece, a causa delle loro piccole dimensioni, vengono adsorbite dal filtro a coalescenza, si ingrossano aggregandosi e, raggiunto un dato spessore, salgono in superficie.

L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza (galleggiante e posto in apposito cilindro in PEAD), che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separata, il galleggiante chiude lo scarico posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero con l'effluente.

6. GEOTECNICA

6.1. INQUADRAMENTO SISMICO

L'inquadramento sismico dell'area d'interesse, lungo il tracciato in oggetto, è stato redatto in accordo alle prescrizioni fornite dalle NTC2008. Il tracciato si snoda in un'area di sismicità generalmente bassa, governata, principalmente, dall'area sismogenetica di Mugello – Città di Castello – Leonessa (ITCS037) che marca il confine occidentale della catena Nord-Appenninica. Nel seguito verranno evidenziate in dettaglio le strutture sismogenetiche di interesse, definendo successivamente la Magnitudo di riferimento e l'azione sismica di progetto in accordo alle NTC2008.

6.2. STRUTTURE SISMOGENETICHE

Nella figura seguente si evidenziano le aree sismogenetiche prossime al tracciato di progetto (poligoni di colore marrone), definite quale proiezioni in superficie dei sistemi di strutture sismogenetiche ritenuti attivi, caratterizzabili da un punto di vista geometrico e parametrico in maniera coerente con le sorgenti sismogenetiche incluse (poligoni gialli); le campiture in rosso indicano i sistemi di faglie, mentre le frecce gialle indicano la distanza del tracciato (evidenziato in verde) dalle zone sismogenetiche.

Nello specifico, si evidenziano due principali aree sismogenetiche di interesse:

- la Mugello - Città di Castello – Leonessa;
- la Livorno Hills.

Data l'elevata distanza e la ridotta magnitudo associata, non si ritiene di includere tra le aree sismogenetiche di interesse la zona dei Castelli Romani.



L'area sismogenetica più vicina al tracciato nonché di maggiore interesse è la Mugello - Città di Castello – Leonessa, localizzata a 110 Km ca. ad Est del tracciato in progetto; essa risulta associabile a terremoti con profondità comprese tra 0.5 (superficiali) ed 8 Km e magnitudo (momento) $M_w=6.2$.

A distanza di circa 100 km, a Nord del tracciato, si evidenzia la seconda zona sismogenetica di interesse, denominata Livorno Hills, avente profondità compresa tra 1 e 7 Km ed associabile ad eventi sismici di magnitudo pari a 5.7. Tale zona comprende la sorgente di Orciano Pisano (ritenuta responsabile del terremoto del 1846 - $M_w=5.7$).

6.3. MAGNITUDO DI RIFERIMENTO

Dall'analisi di disaggregazione dei valori di pericolosità sismica ottenuta direttamente dai dati del Progetto S1 (Meletti et al., 2007), è stato possibile determinare la coppia magnitudo-distanza di riferimento per il periodo di ritorno pari a 975 anni (del tutto sovrapponibile a quello relativo allo stato limite SLV qui definito).

Si evidenzia come il maggior contributo venga dalle sorgenti con magnitudo 4.5-5.5 poste a distanze di 30-50 Km dal sito di progetto. Tuttavia, sulla base del quadro sismo tettonico, evidenziato in precedenza, si ritiene ragionevole assumere, in via cautelativa, un valore di magnitudo $M_w=5.8$ quale riferimento per le verifiche.

6.4. DEFINIZIONE DELLE AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

In accordo con le prescrizioni delle NTC2008, l'Azione Sismica di progetto, in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite nelle verifiche strutturali e geotecniche, è definita a partire dalla "pericolosità

sismica di base” del sito, a sua volta espressa in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su suolo rigido e superficie topografica orizzontale. Inoltre, la definizione dell’azione sismica comprende la determinazione delle ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione, “ancorato” al valore $S_e(T=0) = a_g$, facendo riferimento a prefissate probabilità di eccedenza della stessa azione sismica nel periodo di riferimento V_R per la struttura. Tale periodo V_R è da definirsi a carico dei progettisti in funzione della vita nominale V_N dell’opera e della sua classe d’uso (vedi NTC2008, §2.4). Nel caso specifico per l’opera in progetto si assume $V_N=50$ anni (opera ordinaria), con classe d’uso IV ($CU=2$). Di conseguenza:

$$V_R = V_N \cdot CU = 100 \text{ anni}$$

Nel par. 3.2.1 (NTC2008) la probabilità P di superamento nel periodo di riferimento V_R (P_{VR}) a cui riferirsi per individuare l’azione sismica agente per lo stato ultimo di salvaguardia della Vita (SLV), è pari a:

$$P_{VR} = 10\%$$

A partire dal periodo di riferimento V_R , e dalla suddetta probabilità, è possibile calcolare, seguendo le istruzioni in allegato alle NTC2008, il periodo di ritorno dell’azione sismica T_R come:

$$T_R = - V_R / \ln(1 - P_{VR}) = 949 \text{ anni};$$

Avendo definito il periodo di ritorno, la forma dello spettro di risposta dipende dai seguenti parametri definiti per un sito rigido, con superficie topografica orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nelle tabelle in allegato al testo delle NTC2008, i suddetti valori vengono forniti, in funzione delle coordinate geografiche, per una griglia di punti prefissati sul territorio: i valori per luoghi geografici situati in punti intermedi della griglia si ottengono per interpolazione sui quattro punti adiacenti.

Per evidenziare la variazione dell’azione sismica di progetto lungo il tracciato, sono stati individuati 4 punti lungo di esso, equidistanti e per tali punti è stata condotta l’interpolazione dei valori di griglia NTC2008 tramite l’impiego del foglio di calcolo “Spettri di risposta – V. 1.0.3” fornito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici:

ID Punto	Km.	a_g	F_0	T_c
		[g]	[-]	[s]
1	00+000	0.060	2.867	0.314
2	04+650	0.051	2.839	0.316
3	09+100	0.068	2.876	0.309
4	14+430	0.074	2.862	0.308

6.5. RISPOSTA SISMICA LOCALE

In accordo alle NTC2008, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale (ossia la modifica dell'azione sismica indotta dalle caratteristiche stratigrafiche locali e topografiche) mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento; in particolare, si possono adottare opportuni coefficienti moltiplicativi definiti dalle NTC2008 in funzione della categoria stratigrafica e topografica, riassunti nel fattore di sito S definito come:

$$S = S_S \cdot S_T$$

dove S_S tiene conto della categoria di suolo ed S_T dell'andamento della superficie topografica. Pertanto, fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo (parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso), ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$ di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni dirette tale profondità è riferita al piano d'imposta delle stesse, mentre per le fondazioni profonde è riferita alla testa dei pali; nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera, mentre per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione. Sempre in accordo alle NTC2008, la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata; nei casi in cui, tuttavia, tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test) $N_{SPT,30}$ nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente $C_{u,30}$ nei terreni prevalentemente a grana fine. Infine, nel caso di sottosuoli costituiti da stratificazioni di terreni a grana grossa e a grana fine ricadenti nelle categorie da A ad E, quando non si disponga di misure dirette della velocità delle onde di taglio si può procedere come segue:

- determinare $N_{SPT,30}$ limitatamente agli strati di terreno a grana grossa compresi entro i primi 30 m di profondità;
- determinare $C_{u,30}$ limitatamente agli strati di terreno a grana fine compresi entro i primi 30 m di profondità;
- individuare le categorie corrispondenti singolarmente ai parametri $N_{SPT,30}$ e $C_{u,30}$;

- riferire il sottosuolo alla classe peggiore tra quelle individuate al punto precedente.

Per la definizione della categoria di sottosuolo lungo il Lotto in oggetto si hanno a disposizione i risultati di una prova Cross-Hole, prove penetrometriche dinamiche (SPT), eseguite sia in terreni a grana grossa che in terreni a grana fine, e prove di laboratorio del tipo triassiali non consolidate non drenate (TX-UU) su campioni indisturbati di terreni a grana fine. Le prove SPT sono disponibili su tutta la lunghezza di ogni verticale indagata, sia in terreni a grana fine che in terreni a grana grossa, mentre i risultati delle prove TX-UU, espressi in termini di parametro di resistenza al taglio in condizioni non drenate (CU), sono disponibili solo dove è stato possibile recuperare campioni indisturbati. Il numero e la frequenza delle prove TX-UU disponibili non permettono di ricostruire profili di CU rappresentativi per ciascun tratto di verticale indagata che abbia interessato spessori significativi di terreni a grana fine; pertanto, confrontando la quantità d'informazioni disponibili, per la definizione della categoria di sottosuolo si è fatto riferimento essenzialmente alla prova Cross-Hole ed alle prove SPT; queste ultime sono state considerate rappresentative anche dei terreni a grana fine.

Per ciascuna opera in progetto sono stati individuati i sondaggi ritenuti rappresentativi per il suo dimensionamento e ad ognuno di essi è stata associata la categoria di sottosuolo da utilizzarsi nel dimensionamento sismico dell'opera. Sulla base delle informazioni disponibili, l'area di intervento, dal punto di vista della risposta sismica locale, può essere assegnato, a seconda del tratto considerato, alla categoria di sottosuolo B, C o D.

In merito al coefficiente di amplificazione topografica, trattandosi di zone pianeggianti, caratterizzate da pendii con inclinazione inferiore a 15°, per la determinazione dell'accelerazione massima si è qui considerata la categoria topografica T1 (Tabb. 3.2.IV e 3.2.VI - NTC 2008).

E' stata condotta infine una valutazione del rischio legato alla liquefazione.

6.6. INQUADRAMENTO GEOTECNICO DEL TRACCIATO

Sulla base dei dati disponibili, si è ritenuto opportuno identificare le formazioni geotecniche con quelle geologiche, evidenziando all'interno di esse, in presenza di alternanze di strati a grana fine e strati a grana grossa, la differenza di comportamento dei due tipi di materiale. In relazione a quanto sopra, le formazioni geotecniche hanno mantenuto la stessa denominazione di quelle geologiche. Le formazioni geologico-geotecniche individuate lungo il tracciato sono le seguenti:

- **Qt1e:** geologicamente ascrivibile a depositi eolici (dune) risalenti al Pleistocene superiore. Sulla base delle informazioni geologiche, delle evidenze dei carotaggi e delle curve granulometriche, i depositi in oggetto risultano costituiti da sabbie, sabbie limose o limoso-argillose, generalmente debolmente ghiaiose; in alcuni casi (molto localizzati) si rinvencono anche sabbie con limi o sabbie con ghiaie. I sondaggi hanno evidenziato inoltre la presenza di clasti arenacei, localmente anche diffusi, di dimensioni pluricentriche ($D_{max}=7\div 8$ cm da evidenze di carotaggio) e livelli decimetrici di arenaria fine o di sabbie parzialmente cementate; le dimensioni degli elementi sopra descritti (clasti e livelli arenacei) possono risultare condizionate dalle operazioni di carotaggio e quindi potrebbero rinvenirsi, durante gli scavi, anche in dimensioni e per estensioni laterali e verticali superiori;
- **Qt2:** geologicamente ascrivibile a depositi marino-costieri risalenti al Pleistocene medio-inferiore. Sulla base delle evidenze geologiche, dei carotaggi e delle curve granulometriche, i depositi in oggetto risultano costituiti da sabbie, sabbie limose o limoso-argillose, generalmente debolmente ghiaiose; in alcuni casi (molto localizzati) si rinvencono anche sabbie con limi o sabbie con ghiaie e livelli di limi sabbiosi e argille limose. I sondaggi hanno evidenziato inoltre la presenza di clasti arenacei di dimensioni pluricentriche ($D_{max}=5\div 6$ cm da evidenze di carotaggio) e livelli, da centimetrici a decimetrici, di arenaria fine o litoide, nonché livelli di sabbie debolmente cementate; le dimensioni degli elementi sopra descritti (clasti e livelli arenacei) possono risultare condizionate dalle operazioni di carotaggio e quindi potrebbero rinvenirsi, durante gli scavi, anche in dimensioni e per estensioni laterali e verticali superiori. A luoghi sono presenti frammenti di malacofauna;
- **Qt1d/Qt1d1:** geologicamente ascrivibile a depositi fluviali risalenti al Pleistocene superiore. Sulla base delle informazioni geologiche, delle evidenze dei carotaggi e delle curve granulometriche, i depositi in oggetto risultano costituiti da limi con argilla e/o sabbia, intercalati a livelli sabbioso-limosi e rari livelli sabbioso-ghiaiosi (ghiaie sotto forma di clasti tondeggianti millimetrici o centimetrici). È segnalata, a livello geologico, la locale presenza di materiale biancastro di probabile natura vulcanoclastica e di calcinelli e concrezioni manganesifere nei suoli;
- **Qt1b:** geologicamente ascrivibile a depositi lagunari risalenti al Pleistocene medio. Sulla base delle informazioni geologiche, delle evidenze dei carotaggi e delle curve granulometriche, i depositi in oggetto risultano costituiti da limi con argille, limi argillosi, localmente ed in subordine, limi con sabbie ed anche

sabbie limose. È segnalata, a livello geologico, la locale presenza di materiale biancastro di probabile natura vulcanoclastica, nonché la presenza di malacofauna di ambiente salmastro e conchiglie;

- **Qt1a:** geologicamente ascrivibile a depositi fluvio-deltizi risalenti al Pleistocene medio. Sulla base delle informazioni geologiche, delle evidenze dei carotaggi e delle curve granulometriche, i depositi in oggetto risultano costituiti da sabbie limose, sabbie con limo, fino a sabbie con limo ed argilla. È segnalata inoltre la presenza di livelli di argilla ed inclusi poligenici;
- **H1b:** geologicamente ascrivibile a depositi fluviali risalenti all'Olocene. Sulla base delle informazioni geologiche, delle evidenze dei carotaggi e delle curve granulometriche, i depositi in oggetto risultano costituiti da sabbie con limo, sabbie con argilla, limi argillosi, talora con clasti arrotondati eterogenei e ghiaie;
- **Qt3a/b:** geologicamente ascrivibile a depositi costieri del pleistocene superiore. La formazione in oggetto, sulla base dei profili geologici, è stata intercettata dal solo sondaggio 5/1-SD25 tra le profondità di 26 e 32 m circa. Sulla base delle informazioni geologiche e delle evidenze dei carotaggi, si tratta di argille limose di colore grigio-nerastro (**Qt3b**) sovrastanti depositi di sabbie fini limose (**Qt3a**);
- **MI01:** geologicamente ascrivibile al periodo Messiniano terminale. Sulla base delle informazioni geologiche, delle evidenze dei carotaggi e delle poche curve granulometriche disponibili, i depositi in oggetto risultano granulometricamente costituiti da ghiaie con sabbia e limo, subordinatamente sabbie con ghiaie;
- **MI02:** geologicamente ascrivibile al periodo Messiniano superiore. Sulla base delle informazioni geologiche e delle evidenze dei carotaggi, i depositi in oggetto risultano costituiti da argilla semilitificata caratterizzata da una stratificazione sottilissima; sulla base delle poche curve granulometriche disponibili, i depositi in oggetto risultano granulometricamente costituiti da limo con argilla o argilla con limo, sabbiosi;
- **MI03:** geologicamente ascrivibile al periodo Miocenico. Sulla base delle informazioni geologiche e delle evidenze dei carotaggi, i terreni in oggetto risultano depositi di "Mud flow" costituiti da argilla semilitificata con frequenti clasti pelitici eterometrici da tondeggianti ad angolari; sulla base delle poche curve granulometriche disponibili, i depositi in oggetto risultano granulometricamente costituiti tanto da limi e argille quanto da sabbie e ghiaie;
- **MI04:** geologicamente ascrivibile al periodo Miocenico. Sulla base delle informazioni geologiche e delle evidenze dei carotaggi, i depositi in oggetto risultano costituiti da arenarie poco cementate, massive a grana fine; sulla base delle poche curve granulometriche disponibili, i depositi in oggetto risultano granulometricamente costituiti da sabbie con ghiaie e sabbie con limo, argillosi;
- **ASV:** l'Unità tettonica ligure ASV (Argilliti Varicolori Mangesifere) risulta geologicamente ascrivibile al periodo Cretaceo inferiore – Cretaceo superiore. Sulla base delle informazioni geologiche e delle evidenze dei carotaggi, i depositi in oggetto risultano costituiti da argilliti foliate di colore dal verdastro al nero con intercalazioni di trovanti e livelli di calcari marnosi grigi.

La successione stratigrafica con cui si rinvergono le formazioni sopradescritte è variabile lungo il tracciato; di seguito si riportano i principali profili stratigrafici rappresentativi, rimandando agli elaborati grafici per ogni dettaglio e approfondimento.

- Da inizio Lotto al Km.1+950 ca.

Si rinvergono nell'ordine: Qt1e in spessori da 5 a 27 m ca. dal p.c.;

Qt2 fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.1+950 al Km.2+900 ca.

Si rinvergono nell'ordine: Qt1e in spessori da 13 a 25 m ca. dal p.c.;

Qt1b in spessori da 0 a 13 m;

Qt2 fino alle massime profondità investigate

- Dal Km.2+900 al Km.5+800 ca.

Si rinvergono nell'ordine: Qt1d in spessori da 0 a 9 m ca. dal p.c. (1) (2);

Qt1b in spessori da 10 a 20 m;

Qt2 fino alle massime profondità investigate (3).

(1) Dal Km.3+350 al Km.3+650 ca. si rinviene in superficie la formazione Qt1e per spessorimassimi pari a 5-6 m.

(2) Presenza locale, in superficie, della formazione H1b in corrispondenza di fossi, canali e fiumi.

(3) Al Km.3+850 ed al Km.5+450 ca. si rinviene in profondità, sotto la formazione Qt2, la formazione MI01.

- Dal Km.5+800 al Km.7+050 ca.

Si rinvergono nell'ordine: Qt1b in spessori da 15 a 18 m ca. dal p.c.;

Qt2 fino alle massime profondità investigate (4).

(4) Segnalato livello di Qt1a di spessore pari a 3 m ca. al Km.6+450.

- Dal Km.7+050 al Km.8+850 ca.

Si rinvergono nell'ordine: Qt1b in spessori da 3 a 17 m ca. dal p.c. (2);

Qt2 in spessori da 2 a 17 m ca.;

MI01/MI02 fino alle massime profondità investigate.

(2) Presenza locale, in superficie, della formazione H1b in corrispondenza di fossi, canali e fiumi.

- Al Km.8+400 ca.

Il profilo geologico individua una faglia.

- Dal Km.9+950 al Km.10+100 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 0 a 6 m ca. dal p.c.;

Qt1b in spessori da 0 a 9 m ca.;

Qt2 in spessori da 7 a 22 m ca.;

MI01/MI02 fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.10+100 al Km.10+450 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 5 a 8 m ca. dal p.c.;

Qt1b in spessori da 7 a 8 m ca.;

Qt2 in spessori da 6 a 22 m ca.;

MI02/MI03 fino alle massime profondità investigate.

- Al Km.10+450 ca.

Il profilo geologico individua una faglia.

- Dal Km.10+450 al Km.11+350 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 0 a 7 m ca. dal p.c. (2);

Qt1b in spessori da 0 a 8 m ca.;

Qt1a in spessori da 8 a 17 m ca.;

MI03/MI04 fino alle massime profondità investigate.

(2) Presenza locale, in superficie, della formazione H1b in corrispondenza di fossi, canali e fiumi.

- Dal Km.11+350 al Km.11+600 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 9 a 34 m ca. dal p.c.

MI04 fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.11+600 al Km.11+750 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d in spessori da 25 a 37 m ca. dal p.c. ;

Qt3a/Qt3b fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.11+750 al Km.12+250 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 18 a 24 m ca. dal p.c.;

Qt2 in spessori da 0 a 15 m ca.;

Qt3a/Qt3b fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.12+200 al Km.12+400 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 9 a 18 m ca. dal p.c.;

Qt2 in spessori da 15 a 22 m ca.;

Qt3a/Qt3b in spessori variabili da 0 a 15 m;

ASV fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.12+400 al Km.12+700 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 5 a 9 m ca. dal p.c.;

Qt1a in spessori da 0 a 4 m ca.;

Qt2 in spessori da 5 a 21 m ca.;

ASV fino alle massime profondità investigate.

- Dal Km.12+700 al Km.13+300 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 0 a 15 m ca. dal p.c.;

Qt1b in spessori da 0 a 6 m ca.;

Qt1a in spessori da 0 a 4 m ca. ⁽⁵⁾;

ASV fino alle massime profondità investigate.

⁽⁵⁾ Nei primi 100 m ca. presenza della formazione Qt2, tra la Qt1a e la ASV, che scompare progressivamente.

- Dal Km.13+300 al Km.14+150 ca.

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 4 a 15 m ca. dal p.c. ⁽²⁾;

ASV fino alle massime profondità investigate.

⁽²⁾ Presenza locale, in superficie, della formazione H1b in corrispondenza di fossi, canali e fiumi.

- Dal Km.14+150 ca. a fine lotto

Si rinvencono nell'ordine: Qt1d/Qt1d1 in spessori da 10 a 12 m ca. dal p.c.;

Qt1b in spessori da 0 a 3 m ca.;

Qt2 in spessori da 0 a 5 m ca.;

ASV fino alle massime profondità investigate.

La formazione H1b, come già evidenziato dalla nota ⁽²⁾, risulta molto localizzata lungo il Lotto in oggetto; i profili geologici, in particolare, la localizzano in corrispondenza dei sondaggi 5/1-SD11, 5/1-SD12, 5/1-SD16, 5/1-SD19, 5/1-SD22 e C-S15.

6.7. RILEVATI E TRINCEE AUTOSTRADALI

I nuovi rilevati autostradali saranno realizzati con pendenza delle scarpate $4/7=V/H$ ($V=$ Verticale, $H=$ Orizzontale) e con interposizione di una banca di larghezza 2 m ogni 5 m di altezza (valutata a partire dal ciglio superiore del rilevato).

Le verifiche di stabilità dei rilevati e delle trincee sono state condotte in accordo al DM 14 gennaio 2008, Norme tecniche per le costruzioni (Gazzetta Ufficiale n.29 del 04.02.2008); in accordo ai contenuti di tale normativa, le verifiche agli Stati Limite Ultimi sono state condotte utilizzando la Combinazione 2 dell'Approccio 1, caratteristica dello stato limite di resistenza del terreno.

L'Approccio 1 – Combinazione 2 prevede l'utilizzo dei coefficienti parziali A2 per le azioni, M2 per i materiali ed R2 per le resistenze. Nello specifico:

- il set di coefficienti parziali A2 indica i seguenti fattori parziali da applicare alle azioni:
 - o $\gamma_{G1} = 1.0$ per i carichi Permanenti Favorevoli e Sfavorevoli;
 - o $\gamma_{G2} = 0.0$ per i carichi Permanenti non strutturali Favorevoli o Variabili Favorevoli;
 - o $\gamma_{Qi} = 1.3$ per i carichi Permanenti non strutturali Sfavorevoli o Variabili Sfavorevoli.
- il set di coefficienti M2 indica i seguenti fattori parziali da applicare ai materiali:
 - o $\gamma_{\varphi'} = 1.25$ per la $\tan(\varphi')$;
 - o $\gamma_c = 1.25$ per la coesione efficace c' ;
 - o $\gamma_{cu} = 1.40$ per la coesione non drenata Cu ;
 - o $\gamma_\gamma = 1.00$ per il peso specifico γ .
- il set di coefficienti R2 indica un coefficiente parziale pari a 1.1.

L'adozione di questo approccio comporta nelle analisi di stabilità l'utilizzo di carichi e parametri geotecnici fattorizzati con i coefficienti parziali A2 ed M2 di cui sopra e la verifica che il Fattore di Sicurezza risulti almeno pari a 1.1 ($R2=1.1$).

L'azione sismica nelle verifiche di stabilità con approccio pseudo-statico viene rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso del volume di terreno potenzialmente instabile. Nelle verifiche agli SLU, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come:

$$F_h = k_h \cdot W$$

$$F_v = k_v \cdot W$$

dove k_h e k_v sono i coefficienti sismici orizzontale e verticale rispettivamente pari a:

$$k_h = \beta_s \times a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0.5 k_h$$

in cui

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito.

Per il sito in esame risulta:

β_s = pari a 0.24, valido per categorie di suolo B, C, D ed E con $ag(g)$ compresa tra 0.1 e 0.2.

$a_{max} = 0.133 \cdot g$

Pertanto i coefficienti sismici orizzontale e verticale risultano rispettivamente pari a:

$k_h = 0.032$

$k_v = \pm 0.016$

Oltre alle citate analisi di stabilità, in corrispondenza dei principali rilevati autostradali che riguardano i tratti in variante e gli "attraversamenti" delle depressioni naturali del terreno che si sono create in corrispondenza dei principali corpi idrici, è stata svolta un'approfondita analisi dei cedimenti attesi. In ragione dell'ordine di grandezza dei cedimenti stimati (anche superiori al metro), del fatto che questi si svilupperanno nel tempo e considerato che i rilevati più alti si hanno in corrispondenza dei ponti autostradali, tutti impostati su pali, si rende necessario prevedere interventi di consolidamento del terreno che possano contenere i cedimenti e quindi le discontinuità che si potrebbero creare tra il rilevato di approccio ed il ponte autostradale. Gli interventi di consolidamento del terreno permettono inoltre di contenere l'attrito negativo sui pali di fondazione dei ponti e le spinte orizzontali che il cedimento dei rilevati genererebbe sui pali stessi. Ulteriori accorgimenti progettuali, non valutati in questa sede ma possibili di approfondimenti in sede di Progetto Esecutivo, possono riguardare il ricorso a rilevati alleggeriti da abbinare ai consolidamenti del terreno permettendo anche un'ottimizzazione di questi ultimi. Ulteriori ottimizzazioni degli interventi di consolidamenti previsti in questa sede potranno derivare da una migliore ricostruzione stratigrafica degli strati più deformabili attraverso l'esecuzione della campagna di indagini geognostiche prevista per la progettazione esecutiva. Gli interventi di consolidamento del terreno consistono in trattamenti colonnari costituiti da pali ad elica non armati.

6.8. CARATTERISTICHE DEI PIANI DI POSA E BONIFICHE

Per la caratterizzazione dei piani di posa dei rilevati autostradali sono stati eseguiti n.20 pozzetti esplorativi lungo il tracciato, all'interno dei quali sono state eseguite prove di carico su piastra, al fine di determinare le caratteristiche di deformabilità dei terreni nei primi metri di profondità, e prove di densità in sito. Sulla base dei dati disponibili si può osservare che i valori dei moduli di deformazione al primo ciclo di carico M_{E1} (gradino di carico tra 50 e 150 kPa) risultano quasi sempre inferiori a 15 MPa (in realtà minori o poco superiori a 10 MPa), cioè inferiori ai requisiti richiesti dalle Norme Tecniche nel caso in cui la fondazione della pavimentazione stradale sia impostata su un rilevato di altezza inferiore a 2 m.

Quanto sopra è risultato essere valido indipendentemente dal tipo di terreno incontrato (Qt1e, Qt1d/Qt1d1 o Qt1b). Alla luce delle caratteristiche dei terreni di sottofondo sopra esposte, è da prevedersi ovunque, oltre allo spessore di scotico di 20 cm, un'ulteriore spessore di bonifica di 50 cm. In presenza dei terreni di sottofondo Qt1d/Qt1d1 e Qt1b e rilevati di altezza inferiore a 2 m, la bonifica dovrebbe essere aumentata

fino ad 80 cm; non si può comunque escludere la necessità di un trattamento di stabilizzazione a calce e/o a cemento del terreno di fondazione sul piano di bonifica o un ulteriore approfondimento della bonifica.

7. IL TRACCIATO STRADALE

7.1. INQUADRAMENTO

Il progetto del Lotto 5a si riferisce al tratto compreso tra lo svincolo di Ansedonia e quello di Pescia Romana, all'interno del più ampio intervento di realizzazione del tronco sud per il completamento del corridoio tirrenico meridionale che si estende dallo svincolo di Grosseto Sud alla A12 Roma-Civitavecchia.

L'adeguamento autostradale, che ha uno sviluppo complessivo 14,4 km sostanzialmente compreso all'interno del Comune di Capalbio, ha inizio in corrispondenza del km 136+993 della SS n.1 Aurelia (Km 0+000 di progetto), circa 500 m più a sud dell'attuale svincolo di Ansedonia Sud, e termina circa 580 m più a sud del Confine Regionale in corrispondenza del km 122+367 della SS n.1 Aurelia (Km 14+430 di progetto).

L'intervento prevede l'adeguamento ad autostrada della SS n.1 Aurelia, mediante un ampliamento dell'attuale sede a carreggiata singola (una corsia per senso di marcia). La modalità di ampliamento sarà quasi esclusivamente asimmetrica, con uno dei cigli di progetto che ripercorre il margine esistente in modo tale da facilitare e rendere più flessibile la gestione del traffico veicolare durante le fasi di realizzazione. Solo in alcuni tratti, peraltro abbastanza localizzati, si avranno ampliamenti simmetrici dettati dalle geometrie del tracciato ovvero da vincoli territoriali.

Anche dal punto di vista plano-altimetrico l'adeguamento del sedime esistente alla sezione autostradale ripercorrerà la quota dell'infrastruttura esistente, ad eccezione di tre tratti, in cui si è resa necessaria l'adozione di tre varianti plano-altimetriche dettate da vincoli territoriali o di sicurezza idraulica:

- Variante di Torba: la variante si sviluppa per circa 1,9 km ad est dell'abitato di Torba, in corrispondenza dell'attuale zona industriale;
- Variante della Nunziatella: la variante si sviluppa per circa 0,9 km ad est degli edifici della Nunziatella;
- Variante del Chiarone: la variante si sviluppa per circa 1,8 km ad ovest dell'attuale struttura della Dogana Vecchia.

L'intervento prevede inoltre l'adeguamento dei due svincoli esistenti:

- Svincolo di Ansedonia: adeguamento delle rampe in carreggiata Nord ad inizio tracciato (in corrispondenza del tratto di raccordo funzionale con la sede esistente della SS1 Aurelia);
- Svincolo di Capalbio al km. 8+480 con il mantenimento dell'attuale cavalcavia.

e la dismissione dell'attuale svincolo di Pescia Fiorentina al km 12+850; è prevista inoltre la dismissione di due aree di servizio esistenti, la prima in carreggiata Nord al km 4+800, la seconda al Km 8+200.

Nell'ambito del progetto è inoltre compresa la realizzazione:

- Posto Neve in carreggiata Nord alla progressiva 0+530;
- Area di Servizio in carreggiata Sud alla progressiva 6+400;

- Area di Servizio in carreggiata Nord alla progressiva 9+800;
- Barriera di esazione di Capalbio alla progressiva km 10+400;

Nella progettazione di questo tratto rientra altresì la riqualificazione e integrazione di una serie di viabilità locali connesse all'opera, la cui risoluzione è stata oggetto di ampia concertazione con l'ente Comunale, tra le quali si segnala l'intervento previsto per un tratto di circa di circa 13.5 km della S.P. n°93 Strada Pedemontana.

Da un punto di vista territoriale, l'infrastruttura come detto, ripercorre il corridoio dell'attuale statale, attraversando da nord verso sud il territorio del Comune di Capalbio e per un brevissimo tratto nella parte terminale, superato il confine regionale, quello del Comune di Tarquinia. Il contesto territoriale è caratterizzato solo nel tratto iniziale da insediamenti abitativi e produttivi rilevanti, tratto per il quale si sono attuate le due varianti di Torba e Nunziatella; per il resto dell'estesa si registra una debole o quasi nulla urbanizzazione. La variante nel tratto finale del Fosso Chiarone si è resa necessaria per salvaguardare un'area sulla quale è previsto un vincolo boschivo e le pertinenze della struttura della Dogana Vecchia.

Lungo il tracciato, che si sviluppa in un territorio sostanzialmente pianeggiante con quote comprese tra i 4.5 e i 25 m slm, sono inoltre presenti, procedendo da Nord verso Sud, gli attraversamenti in viadotto degli alvei dei fossi Melone, S.Floriano, Nuovo Allacciante di Acque Alte, Carige, Pelagone e del Chiarone.

7.2. CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE SS1 OGGETTO DELL'AMPLIAMENTO

L'infrastruttura attuale, interessata dal progetto di adeguamento a sezione autostradale, risulta avere, nei tratti iniziale e finale, e precisamente tra il Km 0+000 e il Km 1+097,92 Ansedonia - La Torba, e tra il Km 13+102.52 e il Km 14+430.16 tra gli svincoli di Pescia Fiorentina e Pescia Romana, una sezione tipo composta da un'unica carreggiata di larghezza complessiva di 15.30 m circa, costituita da due corsie per senso di marcia di larghezza L=3.50m senza banchine laterali; la strada può essere classificata come una strada Extraurbana Principale.



Figura 1: SS1 Aurelia a sud di Ansedonia

Nel tratto centrale del lotto tra La Torba e Pescia Romana, e precisamente tra il Km 2+025.83 e il Km 12+524.59, la sezione tipo invece si riduce di ampiezza ed è riconducibile a quella di una categoria Extraurbana Secondaria (Cat.C), composta da una unica carreggiata a due corsie, una per senso di marcia, e piattaforma di larghezza variabile tra 9.50-10.50m; le corsie hanno una larghezza $L=3.50$ m, le banchine laterali $L_{min}=1.50$ m.



Figura 2: tratto con sezione stradale ad 1 corsia per senso di marcia

In entrambi i casi la sezione tipo presenta una unica piattaforma stradale composta da 2 corsie per senso di marcia separate solo dalla segnaletica orizzontale (assenza del margine interno). Nella parte terminale del lotto, dopo lo svincolo di Pescia Fiorentina, la sezione torna ad essere a due corsie per senso di marcia, con spartitraffico tipo NJ posto in mezzzeria.

Nei tratti in rilevato ovvero in corrispondenza delle opere d'arte lungo i margini laterali sono disposte barriere metalliche a nastro.

Gli scavi esistenti del tratto interessato dal progetto hanno altezze in alcuni casi anche rilevante ed una pendenza ridotta, al disotto dell'usuale 2:3 e presentano alla base in alcuni tratti un muretto di pulizia di altezza variabile; i rilevati sono anch'essi in taluni casi di altezza rilevante e con pendenze anch'essi più dolci dell'usuale 2:3.

Lungo il tracciato sono presenti le seguenti intersezioni stradali principali a livelli sfalsati con attraversamenti dell'asse stradale realizzati in cavalcavia o in sottovia (le progressive sono riferite al km 0+000 di progetto situato a inizio lotto):

- Svincolo di Ansedonia Sud in corrispondenza del futuro tratto di raccordo funzionale tra asse autostradale e statale esistente (attraversamento stradale in cavalcavia);

- Svincolo di Svincolo di Capalbio in corrispondenza del km 8+480 (attraversamento stradale in cavalcavia);
- Svincolo di Pescia Fiorentina al km 12+770 (attraversamento stradale in sottovia);

Inoltre tutto il tratto esistente è caratterizzato dalla presenza di numerosi accessi a viabilità secondarie, a viabilità poderali ovvero a servizio di edifici/residenze isolate.

Il tracciato presenta un andamento planimetrico con lunghi rettifili e curve di ampio raggio; ad eccezione del tratto iniziale in corrispondenza della zona industriale di Torba e del tratto finale in corrispondenza dell'attraversamento del fosso Chiarone, in cui si registrano due flessi planimetrici con la successione di curve con $R_{min}=500m$ e $550m$.

Unica opera d'arte presente lungo l'asse della statale è il viadotto Chiarone di lunghezza pari a $64.0m$ per l'attraversamento dell'omonimo corso d'acqua, mentre gli altri attraversamenti idraulici sono risolti con ponticelli o strutture scatolari di luce massima pari $5.50 m$.

Per analizzare in maniera approfondita l'asse esistente sono stati incrociati con il Rilievo tipo LIDAR anche i rilievi celerimetrici dei cigli dell'Aurelia esistente e i rilievi delle opere attuali.

Questo ha permesso di definire univocamente le caratteristiche dell'infrastruttura esistente e quindi gli interventi da realizzare per il suo adeguamento.

7.3. INTERVENTO IN PROGETTO

Il tracciato autostradale in progetto presenta una lunghezza di circa $14.430 km$; la progressiva iniziale, pari al km 0+000, è posta in corrispondenza del km 136+993 della S.S. n.1 Aurelia (nel comune di Orbetello), mentre quella finale, pari al km 14+430.136 è posta in corrispondenza del km 122+367.59 (nel comune di Tarquinia) ed in continuità con l'infrastruttura di progetto del lotto 6B.

L'infrastruttura autostradale si presenta con una sezione tipo di "cat. A" in rispetto al DM 05/11/2001.

L'intervento prevede l'allargamento dell'attuale sede stradale ad una sezione di tipo autostradale di larghezza complessiva pari a $24.00m$, composta da due carreggiate distinte suddivise da un margine interno di $3.00m$ con banchine in sinistra di $70 cm$. Ciascuna carreggiata sarà composta da 2 corsie di marcia di larghezza $L=3.75m$ e da corsie di emergenza di larghezza $L=3.00m$. L'arginello dei rilevati sarà caratterizzato da una larghezza di $1.30m$ mentre nelle sezioni in trincea è prevista una cunetta di circa $1.00m$ di larghezza.

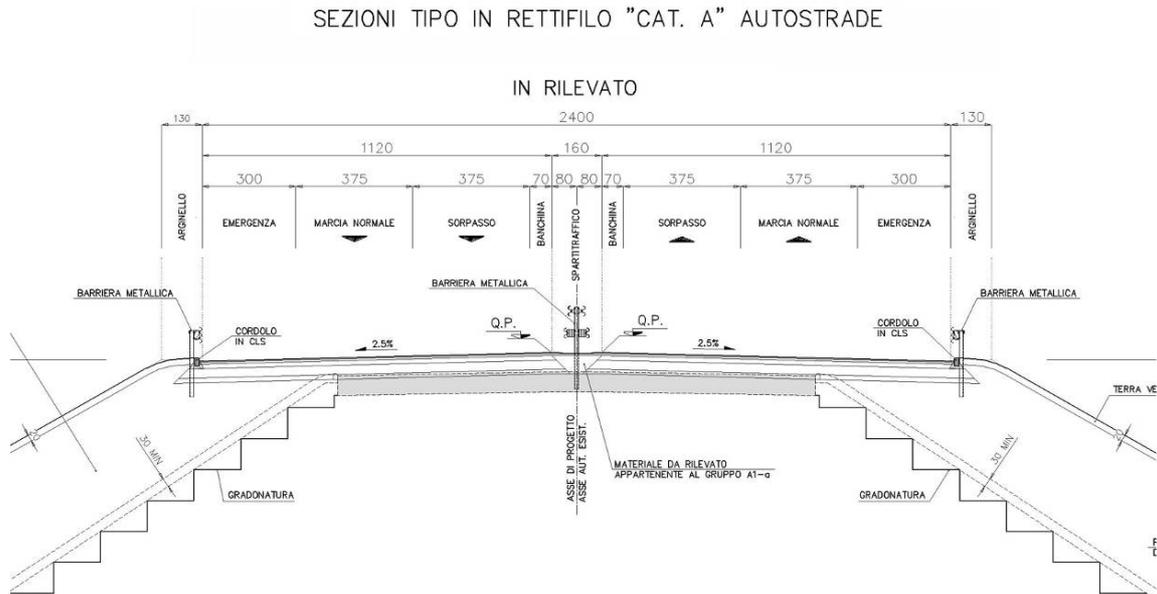


Figura 3: Sezione tipo di progetto (adeguamento simmetrico Variante SS1 Aurelia)

La pendenza delle scarpate in rilevato è posta pari a 4:7 (altezza:base) con banca ogni 5 m di altezza, mentre in trincea sono previste scarpate con pendenza pari a 2:5 (altezza:base) con banca ogni 5 m di altezza. Per informazioni di dettaglio si rimanda agli elaborati tipologici STD 100-109.

Nello spartitraffico di larghezza 1.60 metri è prevista l'installazione di una barriera metallica monofilare di classe H4; sui bordi laterali è prevista, laddove necessario, l'installazione di barriere di sicurezza metalliche di classe H2/H3.

La modalità di ampliamento è quasi esclusivamente asimmetrica, con uno dei cigli di progetto che ripercorre il margine esistente in modo tale da facilitare e rendere più flessibile la gestione del traffico veicolare durante le fasi di realizzazione. Solo in alcuni tratti, peraltro abbastanza localizzati, si hanno ampliamenti simmetrici dettati dalle geometrie del tracciato ovvero da vincoli territoriali.

Anche dal punto di vista altimetrico l'adeguamento del sedime esistente alla sezione autostradale ripercorre la quota dell'infrastruttura esistente, ad eccezione di modesti tratti per i quali sono state previste delle rettifiche altimetriche della livelletta esistente, altrimenti impossibile da adeguare alle caratteristiche geometriche di una sezione tipo autostradale .

SEZIONE TIPO IN RILEVATO "CAT. A" AUTOSTRADE IN RETTIFILLO

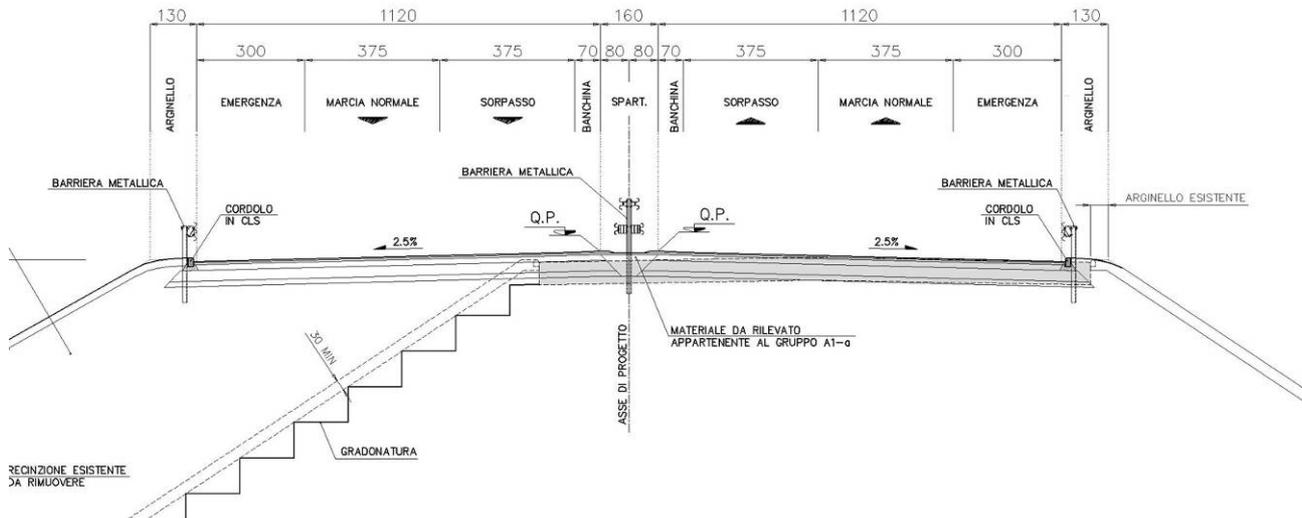


Figura 4: Sezione tipo di progetto (adeguamento asimmetrico SS1 Aurelia)

Come detto l'intervento di progetto prevede l'ampliamento in sede dell'attuale statale, ad esclusione di tre tratti in cui l'asse di progetto si colloca in variante rispetto alla SS n.1:

- Variante di Torba: la variante si sviluppa per circa 1,9 km ad est dell'abitato di Torba, in corrispondenza dell'attuale zona industriale;
- Variante della Nunziatella: la variante si sviluppa per circa 0,9 km ad est degli edifici della Nunziatella;
- Variante del Chiarone : la variante si sviluppa per circa 1,8 km ad ovest dell'attuale struttura della Dogana Vecchia.

Nell'ambito del progetto sono poi compresi una serie di interventi finalizzati a riqualificare e integrare parte della viabilità connessa di tipo extraurbano, interferita dall'autostrada o comunque ricadente nell'area di interesse. Nello specifico si evidenziano 3 tipologie di viabilità a destinazione particolare (D.P.) con sezione trasversale di 4.00m, di 5.00m e di 7.00m.

In alcuni casi il riposizionamento o la realizzazione delle nuove viabilità D.P. da 5.00m vicinali ha reso preferibile la loro sistemazione in complanare all'asse autostradale al fine di contenere gli ingombri ed il consumo di territorio.

SEZIONE TIPO IN RILEVATO "CAT.A"
(CON VIABILITA' D.P. 5,00 m IN COMPLANARE) SEZIONE TIPO IN RETTIFILO

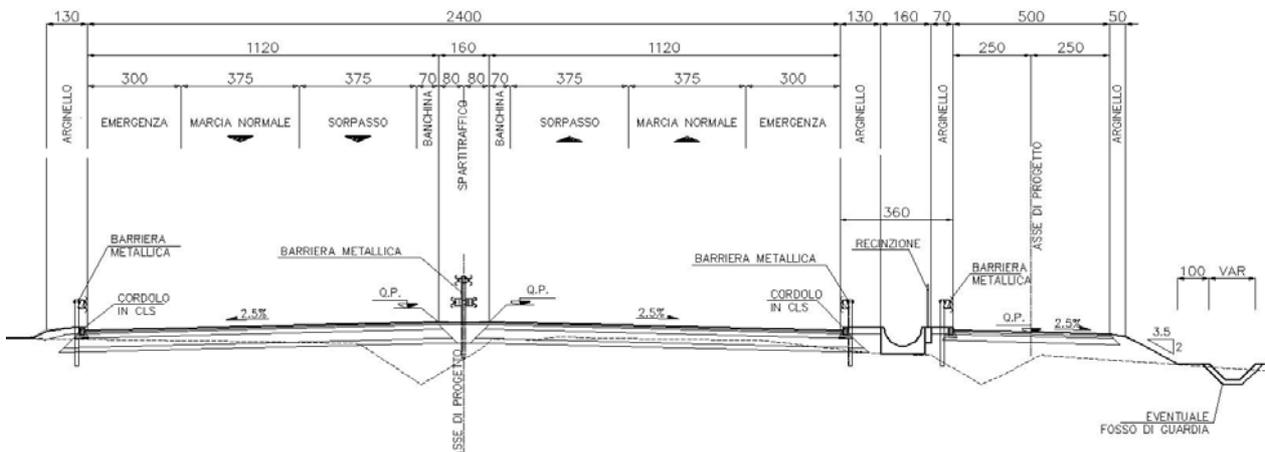


Figura 5: Sezione tipo di progetto con viabilità secondaria in complanare (adeguamento SS1 Aurelia)

Descrizione del tracciato

Come detto il tracciato inizia nel territorio della Regione Toscana, circa 500 metri dopo l'attuale svincolo di Ansedonia, con un breve tratto in rettilo di circa 160 m.

In corrispondenza dell'inizio del tracciato, in particolare, è prevista la realizzazione di un raccordo funzionale di circa 500m per il raccordo con la statale esistente che comprende anche la modifica delle rampe in carreggiata Nord dello svincolo esistente di Ansedonia. La soluzione studiata garantisce, oltre alla funzionalità dello svincolo con l'intervento di ampliamento del lotto in argomento, anche la connessione tramite la realizzazione di una rotatoria e di un tratto di nuova viabilità con la S.P. n°93 Strada Pedemontana per la quale, come detto in precedenza, è previsto un importante intervento di riqualifica.

Lungo il tratto iniziale, che ripercorre l'attuale statale è prevista, in carreggiata Sud, la realizzazione di una paratia di circa 120 m a protezione di un edificio esistente mentre in carreggiata Nord è ubicato il futuro Posto Neve a servizio del tratto autostradale.

Dal km. 0+775 l'asse autostradale prosegue poi per circa 1,9 km in variante plano-altimetrica con una successione di due flessi planimetrici (scostamento massimo dalla SS1 di 220m) fino al km 2+628, dove torna brevemente sul sedime esistente. Lungo la variante, esclusivamente in rilevato, è prevista la realizzazione di un nuovo sottovia da 10.0 m di luce per garantire la riconnessione del tratto ad est della strada Torba-Sette Finestre altrimenti interrotta dalla realizzazione dell'infrastruttura. Il tracciato dopo essere tornato per un limitato tratto di circa 500m sul corridoio dell'attuale statale, lungo il quale al km 2+746 è ubicato un nuovo attraversamento stradale in cavalcavia (CV02), si porta nuovamente in variante per circa 800 metri fino al Km 4+275. Lungo quest'ultima variante è prevista la realizzazione di due nuovi ponti di uguale luce, pari a 23.80 m, per l'attraversamento dei due fossi Melone e S.Floriano. Nel tratto in rilevato

della carreggiata Sud compreso tra le due opere, l'interferenza con la rete idraulica è risolta con la realizzazione di un muro di sostegno di circa 104 m fondato su pali.

Dal km 4+275 fino allo svincolo di Capalbio l'intervento di progetto prevede l'ampliamento asimmetrico in sinistra della SS1, con un andamento altimetrico e planimetrico analogo a quello esistente, ad eccezione del tratto in attraversamento del fosso Nuovo Allacciante di Acque Alte, dove per garantire il franco idraulico per il nuovo Ponte Tre Occhi (L=18.00), è necessario un modesto aumento della livelletta stradale.

Al Km 8+480 il progetto prevede l'adeguamento delle rampe di immissione e diversione dell'attuale Svincolo di Capalbio ed il loro collegamento all'asse bidirezionale di attraversamento con la realizzazione di due nuove rotonde. In corrispondenza dell'intersezione l'ampliamento è in asse all'esistente per garantire la conservazione del cavalcavia a servizio dello svincolo.

Prima e dopo lo svincolo sono ubicate le due aree di servizio (già esistenti) previste su questo tratto, rispettivamente in carreggiata sud al km 6+400 e nord al km 9+800, mentre è prevista la dismissione delle due aree di servizio poste al km 4+800 (carr.Sud) e km. 8+200 (carr. Nord).

Superata l'intersezione il tracciato prosegue in ampliamento asimmetrico in destra fino al Km 12+450, poco prima dello svincolo esistente di Pescia Fiorentina per il quale è prevista la dismissione. Il tratto, che come quello precedente è sostanzialmente in rettilineo è caratterizzato dalla presenza, oltre alla citata area di servizio:

- al km. 9+548 del nuovo attraversamento in cavalcavia CV04 necessario per garantire la continuità della viabilità "Strada del 33";
- al km 10+400 della Nuova Barriera di Esazione di Capalbio;
- al km 10+650 del nuovo ponte sul Madonna Nicola (L=18.00 m);
- al km 10+897 del nuovo ponte sul Fosso Pelagone (L=15.00 m);

con l'andamento altimetrico dell'asse che ripercorre l'andamento collinare del terreno con pendenze longitudinali massime del 4% circa.

In corrispondenza del Km 12+450 è previsto l'inizio dell'ultima variante plano-altimetrica, con il tracciato che si pone a ovest dell'attuale sede della statale SS1, fino a raccordarsi al Km14+430.136 con l'inizio del successivo lotto 6B. Da un punto di vista planimetrico la variante di circa 2,0 km di lunghezza, si compone di una successione di tre flessi con $R_{min}=620m$ e $R_{max}=1236m$ con uno scostamento massimo dal sedime esistente di circa 237m. Lungo la variante al Km 13+820 è prevista la realizzazione del nuovo attraversamento in viadotto a tre campate del Fosso Chiarone, che rappresenta l'opera più significativa di tutto il lotto, ed ha una lunghezza di 72m; per l'opera attualmente presente l'ungo la SS1 è invece prevista una semplice riqualificazione e sarà destinata al traffico veicolare della viabilità secondaria. In corrispondenza dello Svincolo di Pescia Fiorentina, al km 12+894.81 la continuità della viabilità S.P. n.75 è garantita dalla realizzazione di un nuovo sottovia (ST01) da 20.00 m di luce realizzato immediatamente a valle di quello esistente a servizio dello svincolo.

7.4. SVINCOLI E BARRIERA

Come già evidenziato nella descrizione dell'intervento, lungo il tracciato di progetto sono presenti 2 svincoli:

- Lo svincolo di Ansedonia al Km 0+100, in particolare rientrano nel lotto 5a soltanto le rampe in carreggiata nord, mentre quelle della carreggiata sud fanno parte del lotto 5b;
- Lo svincolo di Capalbio al Km 8+480: saranno demolite le rampe dello svincolo attuale e ricostruite secondo uno schema a losanga che riutilizza il cavalcavia esistente, inoltre due nuove rotatorie si ricuciranno con la viabilità esistente;
- Barriera di esazione di Capalbio al km 10+400.

7.4.1 Svincolo di Capalbio

L'intersezione prevede la dismissione dell'attuale svincolo e il riutilizzo del cavalcavia esistente.

Lo schema della nuova intersezione è quello tipico a "losanga" e collega tramite due rotatorie l'infrastruttura con la strada di Selva Nera. Il collegamento tra le due rotatorie è realizzato con una rampa bidirezionale che attraversa l'asse autostradale in cavalcavia in corrispondenza del Km 8+840.56.

7.4.2 Il sistema di controllo e di esazione

Il progetto preliminare del completamento dell'autostrada A12 Livorno – Civitavecchia prevedeva un sistema di esazione tradizionale diversificato tra il tratto nord (Rosignano – Grosseto) gestito in modalità aperto ed tratto sud (Grosseto- Civitavecchia) gestito in modalità chiusa.

Il sistema autostradale italiano è nel pieno di una veloce trasformazione legata alla modalità ed alla velocità con cui le informazioni viaggiano sulla rete telematica, in un contesto in cui le tematiche relative all'interoperabilità e alla salvaguardia del territorio sono sempre più prioritarie e stanno delineando linee guida nella realizzazione e gestione di sistemi viabilistici.

In questo contesto è necessario che un'Autostrada di nuova realizzazione risponda in maniera adeguata all'esigenza di massimizzazione della fluidità del traffico e nel contempo garantisca la riduzione al minimo dell'impatto ambientale dell'infrastruttura, soprattutto in termini di uso del territorio, garantendo elevati livelli di performance, grazie all'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative .

Nasce, quindi, la necessità di prevedere per la nuova autostrada un sistema di controllo e pedaggiamento di tipo moderno che sappia coniugare le diverse esigenze di innovazione, 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, in quanto i piazzali di stazione non sono più necessari, integrati con più prudenti sistemi di controllo puntuali tradizionali che possano accompagnare la modernizzazione del sistema senza eccessive forzature.

Da questo ragionamento ne è conseguita una proposta di soluzione mista, in cui si elimina la suddivisione della tratta in due, sistema chiuso nella tratta sud e sistema aperto nella tratta nord, 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 e con la possibilità di poter attuare eventuali politiche di agevolazione per i residenti.

Si superano quindi i sistemi tradizionali di gestione in chiuso ed i più vecchi sistemi di gestione "in aperto"; quest'ultimo in particolare presentava alcune criticità, fra le quali, le principali sono:

- L'utente paga un pedaggio fisso, in base alla sua classe, indipendentemente dai km percorsi
- Gli utenti che non attraversano le barriere non pagano alcun pedaggio

La soluzione proposta, introducendo portali multilane free-flow in itinere ad integrazione delle barriere tradizionali, consente di perseguire un duplice scopo, quello di

- 1) Gestire l'utenza dotata di apparato di bordo, inclusi i tratti altrimenti liberi da pedaggio
- 2) Gestire l'utenza non dotata di apparato di bordo mediante video tolling.

Oltre a gestire utenti dotati di apparato di bordo ed utenti occasionali, che intendano pagare mediante modalità tradizionali, lo schema introdotto prevede la gestione di utenti non dotati di apparato di bordo, ma che hanno scelto di registrarsi mediante la targa del veicolo. A tali utenti deve essere offerto il più ampio ventaglio di soluzioni possibili, che consentano di pagare, a priori o a posteriori, rispetto al momento del viaggio.

Le principali modalità che vengono proposte sono:

- portale internet
- call centre
- scratch card
- cellulare, ecc..

è da valutare, eventualmente, l'opzione che prevede casse self service, opportunamente dislocate lungo la tratta, ad esempio in aree di servizio. Tali utenti saranno poi "tracciati" attraverso un sistema di ripresa automatico delle targhe.

La filosofia perseguita si propone di:

1. consentire agli utenti residenti di utilizzare l'infrastruttura per gli spostamenti locali in modo agevolato o gratuito;
2. consentire agli abbonati di pagare solo per il tratto di autostrada realmente utilizzato,

piuttosto che l'importo forfetario, tipico dei sistemi aperti;

3. pedaggiare gli utenti che utilizzano l'infrastruttura senza transitare dalla barriera, il tutto al fine di garantire la massima equità nel pagamento del pedaggio, in base all'effettivo utilizzo dell'infrastruttura.

E' importante notare che, per consentire agli utenti abbonati su base targa il pagamento della tratta realmente percorsa, è necessario associare il pagamento alla barriera alla targa del veicolo.

Pertanto tutti gli utenti registrati vengono gestiti dai portali, mediante la funzionalità di video tolling, e dalla barriera tradizionale, implementando funzionalità aggiuntive rispetto ad un varco tradizionale. Se tali utenti dovessero percorrere tratte intermedie senza attraversare barriere tradizionali, potranno pagare per mezzo delle modalità innovative su menzionate, eventualmente prima e dopo l'effettuazione del viaggio.

L'idea che si propone per la loro gestione è quella di dotarli di un titolo di viaggio, ad esempio una ricevuta recante un codice a barre, o un sms di conferma con relativo codice a barre. In particolare nel caso in cui tali utenti effettuino un viaggio che comprenda l'attraversamento di una barriera tradizionale, il varco, oltre ai dispositivi tipici, disporrà di un lettore di codice a barre, avente lo scopo di effettuare la lettura del codice in possesso dell'utente (in formato cartaceo o elettronico), l'esito della quale fornirà o negherà l'autorizzazione al transito. Tali utenti saranno ovviamente sempre tracciati dalle telecamere dei portali free – flow ed, eventualmente, da telecamere aggiuntive installate sui varchi della barriera tradizionale.

Relativamente agli utenti residenti, per i quali sono previste agevolazioni/ esenzioni per i soli veicoli leggeri, le possibilità di gestione sono:

- dotarli di apparato di bordo (con canone gratuito per il 1° anno)
- gestirli mediante sistemi di pagamento alternativi.

In merito alla classificazione dei veicoli, è importante far notare come un sistema free flow multilane posto in itinere non si presti al conteggio assi e a separazione dei veicoli, sia per il tramite di sensori posti lateralmente, sia per il tramite di sensori a terra. È quindi necessario sostituire il sistema correntemente in uso “assi sagoma” con una forma diversa di classificazione basata su sensori aerei e sul rilievo dell'ingombro volumetrico del veicolo, come più oltre evidenziato.

La classificazione può essere impostata su vari criteri e quindi prevedere un numero anche elevato di classi. L'affidabilità sulla classificazione è però inversamente proporzionale al numero delle classi.

Si ritiene che il miglior compromesso sia una classificazione basata su 4 classi :

1. Motoveicoli e Autoveicoli
2. Autoveicoli con rimorchio
3. Veicoli Pesanti
4. Veicoli Pesanti con Rimorchio

Sebbene il pagamento differito (e cioè non contestuale al passaggio del veicolo sotto il portale) non richieda, necessariamente, la determinazione della classe prima del colloquio terra-bordo con l'unità di bordo, ciò diviene indispensabile nel caso "Telepass Ricaricabile" e nel caso del "Telerent", cioè il telepass applicato ai veicoli a noleggio.

Nel primo caso la conoscenza dell'importo permette di aggiornare il credito residuo visualizzabile da apparato, mentre nel secondo caso l'aggiornamento del totalizzatore è funzionale al pagamento dei pedaggi autostradali al momento della riconsegna del veicolo noleggiato.

La determinazione della classe richiede che il veicolo scorra completamente sotto il sensore che ne rileva le caratteristiche fisiche.

Pertanto sono necessarie due zone distinte per la comunicazione in radiofrequenza: nella prima zona si effettua l'identificazione del veicolo (apparato di bordo), poi si classifica il veicolo ed infine sul secondo portale viene scritto l'importo del pedaggio e l'eventuale credito residuo.

Il layout di impianto dovrà pertanto prevedere due portali (posti trasversalmente rispetto alla direzione di marcia) con i dispositivi di classificazione del primo e di decremento del credito del secondo posti a distanza non inferiore alla massima lunghezza di un veicolo (approx. 20 m), ciascuno dei quali equipaggiato con un set di antenne per la comunicazione in radiofrequenza.

Infine, in merito alla classificazione, è importante far notare come un sistema posto in itinere non si presti al conteggio assi e a separazione dei veicoli, sia per il tramite di sensori posti lateralmente, per le inevitabili schermature dei veicoli che passano affiancati e per le distanze in gioco, sia per il tramite di sensori a terra essendo del tutto mancante la canalizzazione dei veicoli.

È quindi opportuno passare a forme diverse di classificazione basate su sensori aerei e sul rilievo dell'ingombro volumetrico del veicolo.

Il Portale è una struttura metallica che copre le carreggiate per tutta la loro larghezza, su cui vengono installati i componenti tecnologici necessari per l'esazione del pedaggio:

- Rilevamento e classificazione
- Comunicazione a corto raggio (DSRC) con OBU
- Video
- OCR
- Contesto
- Controllore di portale

L'infrastruttura di terra dedicata al multilane viene utilizzata anche come supporto di Pannelli a Messaggio Variabile (PMV), per fornire ai clienti in transito informazioni sulle condizioni della viabilità o comunque

comunicazioni di servizio, ma anche per l'installazione di boe e telecamere necessarie per il rilevamento dei tempi di percorrenza.

Inoltre può essere utilizzata anche per l'installazione del sistema Safety Tutor, ampiamente utilizzato a livello italiano e tra le primissime applicazioni in Europa e nel mondo. Il sistema permette la rilevazione della velocità media dei veicoli in transito sul tratto controllato, tramite il calcolo del tempo impiegato da ogni veicolo per percorrere la tratta stradale compresa tra i due punti di rilevamento posizionati a una distanza nota. Il sistema offre inoltre la possibilità di rilevare la velocità istantanea.

8. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

8.1. L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

8.2. ASPETTI GEOMETRICI DELL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

Il progetto si riferisce al Lotto 5a del corridoio autostradale tirrenico meridionale, realizzato con un intervento di adeguamento dell'infrastruttura esistente, nel tratto compreso tra l'attuale svincolo di Ansedonia sud e lo svincolo di Pescia Romana.

8.2.1 Sezione tipo esistente

La sezione tipo presenta, nei tratti iniziale e finale, e precisamente tra il Km 0+000 e il Km 1+097,92 e tra il Km 13+102.52 e il Km 14+430.16, una unica piattaforma complessiva di 15.30 m circa composta da 2 corsie per senso di marcia separate solo dalla segnaletica orizzontale (assenza del margine interno), di larghezza $L=3.50\text{m}$, le banchine in destra risultano assenti.

SEZIONI TIPO ESISTENTE VARIANTE SS1 AURELIA – scala 1:100

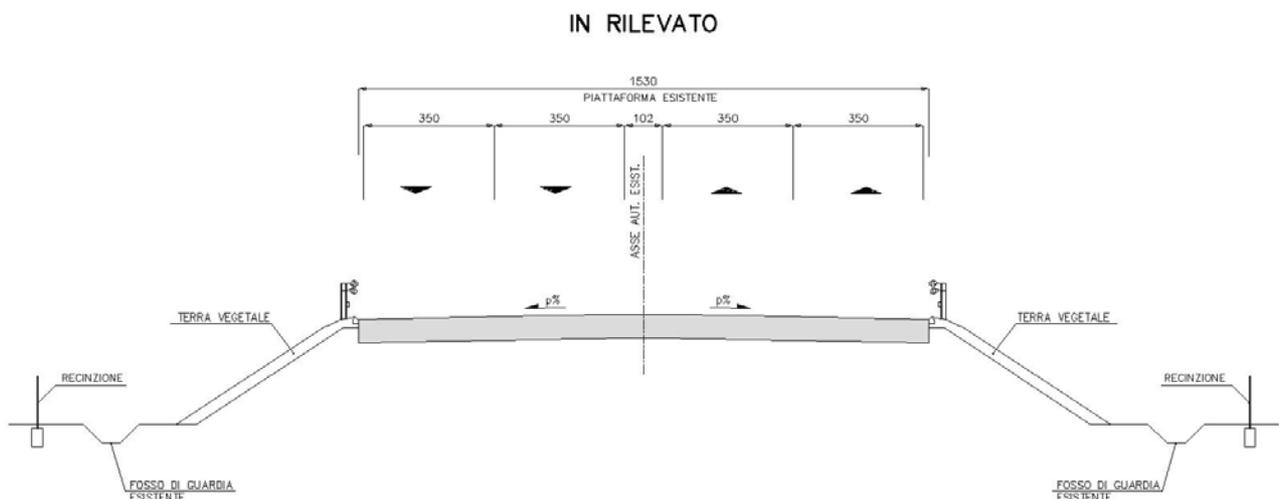


Figura 6: Sezione tipo attuale SS1 Aurelia

Nel tratto centrale del lotto tra La Torba e Pescia Fiorentina, e precisamente tra il Km 2+025.83 e il Km 12+524.59, la sezione tipo invece si riduce di ampiezza ed è riconducibile a quella di una categoria Extraurbana Secondaria (Cat.C), composta da una unica carreggiata a due corsie, una per senso di marcia, con piattaforma di larghezza variabile tra 9.50-10.50m; le corsie hanno una larghezza $L=3.50\text{ m}$, le banchine laterali $L_{\text{min}}=1.50\text{m}$.



Figura 7: Sezione tipo attuale SS1 Aurelia Cat.C

8.2.1 Andamento piano - altimetrico attuale

In generale il tracciato risulta avere un andamento planimetrico lineare, composto da una successione di curve destrorse e sinistrorse intervallate da elementi lineari (rettifili) di sensibile lunghezza con l'assenza nella maggior parte dei casi di elementi di raccordo a curvatura variabile (clotoidi).

Le caratteristiche geometriche dello stato attuale, sono state desunte dalle indagini topografiche (rilievi fotogrammetrici scala 1:1000) eseguite per lo sviluppo delle attività progettuali, non disponendo di una documentazione specifica sulle caratteristiche plano-altimetriche esistenti (as-built).

In Tabella 1 vengono riportati i dati planimetrici dell'asse autostradale esistente, in cui risulta evidente l'andamento lineare del tracciato con lunghi rettilinei e curve anche con raggi ridotti.

Tipo Elemento	Prog In	Prog Fin	Raggio	Vel. Massima	Vel. Teorica	Lungh.
I° tratto (2 carreggiate per verso di marcia)						
Rettifilo	0	826,47		90		826,47
Circonferenza	826,47	960,19	-1200	90	90	133,72
Rettifilo	960,19	1864,221		90		904,031
Circonferenza	1864,22	2104,873	-3000	90	90	240,652
Rettifilo	2104,87	2431,115		90		326,242
II° tratto (1 carreggiata per verso di marcia)						
Rettifilo	2431,12	2731,49		90		300,375
Circonferenza	2731,49	2964,957	-550	90	90	233,467
Rettifilo	2964,96	3090,365		90		125,408
Circonferenza	3090,37	3280,129	550	90	90	189,764
Clotoide	3280,13	3298,311		90		18,182
Rettifilo	3298,31	13276,975		90		9978,664
III° tratto (2 carreggiate per verso di marcia)						
Rettifilo	13277	13928,131		90		651,151
Circonferenza	13928,1	14456,09	498,99	90	90	527,959

Rettifilo	14456,1	14656,003		90		199,913
Circonferenza	14656	15050,985	-684,2	90	90	394,982

Tabella 1 - Riepilogo caratteristiche planimetriche

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato esistente presenta un profilo pressoché piatto, in cui le poche variazioni di quota s sono superati con livellette le cui pendenze longitudinali risultano inferiori al 5%.

Tipo Racc.	P. In	P. Fin	P media	Raggio	Prog In	Prog Fin
I° tratto (2 carreggiate per verso di marcia)						
Concavo	-0,16	-0,13	-0,145	20000	2424,553	2431,115
II° tratto (1 carreggiata per verso di marcia)						
Concavo	-0,13	1,15	0,51	20000	0	255,871
Convesso	1,15	-1,65	-0,25	18171,5198	497,482	1005,574
Concavo	-1,65	1,41	-0,12	9235,090432	1005,574	1287,621
Convesso	1,41	-0,99	0,21	12634,67382	1287,621	1590,151
Concavo	-0,99	0,25	-0,37	38441,07226	1590,151	2067,299
Convesso	0,25	-1,32	-0,535	8000,637	3366,762	3492,472
Concavo	-1,32	-0,07	-0,695	52524,75039	3492,472	4149,29
Concavo	-0,07	1	0,465	34690,31762	5837,038	6209,131
Convesso	1	0,08	0,54	9349,630388	6209,131	6295,783
Concavo	0,08	1,38	0,73	22332,608	6606,245	6897,706
Convesso	1,38	0,25	0,815	20149,54217	6897,706	7125,251
Concavo	0,25	1,9	1,075	12627,02679	7886,688	8095,106
Convesso	1,9	-3,61	-0,855	6063,730252	8095,106	8429,671
Concavo	-3,61	4,11	0,25	4868,123677	8429,671	8805,774
Convesso	4,11	1,13	2,62	7902,98992	8805,774	9041,72
Convesso	1,13	-3,1	-0,985	8505,181276	9322,706	9681,965
Concavo	-3,1	3,34	0,12	5301,86564	9681,965	10023,296
Convesso	3,34	-0,83	1,255	7280,271916	10023,296	10327,1
Concavo	-0,83	0,83	0	31293,10617	10327,1	10845,86
III° tratto (2 carreggiate per verso di marcia)						
Convesso	1,63	-1,08	0,275	20880,18383	13276,98	13843,118
Concavo	-1,08	0,08	-0,5	12241,12126	13843,118	13986,145
Convesso	0,08	-1,31	-0,615	11145,82274	14895,981	15050,985

Tabella 2 - Riepilogo caratteristiche altimetriche

8.3. IL PROGETTO

8.3.1 Asse autostradale

L'asse di tracciamento stradale è fissato in corrispondenza dell'asse centrale della piattaforma stradale. E' su questo asse che sono applicate tutte le regole imposte dalla normativa relative al tracciamento planimetrico ed altimetrico.

La rotazione delle sagome avviene intorno a due "fulcri" (uno per carreggiata) ubicati al bordo di ciascuna carreggiata (distanza di 0.80 metri dall'asse di tracciamento).

8.3.2 Andamento plano-altimetrico di progetto

Nella successiva Tabella 4 vengono riportati i dati planimetrici dell'asse autostradale di progetto.

	Tipo Elemento	Prog Iniz	Prog Finale	Lungh. (m)	V. Max (km/h)	Raggio (m)	A
1	Rettifilo	0+000.00	0+393.91	393.914	140		
2	Clotoide	0+393.91	0+531.25	137.333	140		412
3	Circonferenza	0+531.25	1+049.70	518.457	140	-1236	
4	Clotoide	1+049.70	1+187.04	137.333	140		412
5	Clotoide	1+187.04	1+394.04	207.005	140		412
6	Circonferenza	1+394.04	1+723.15	329.105	137.63	820	
7	Clotoide	1+723.15	1+930.15	207.005	140		412
8	Clotoide	1+930.15	2+067.49	137.333	140		412
9	Circonferenza	2+067.49	2+491.03	423.548	140	-1236	
10	Clotoide	2+491.03	2+628.37	137.333	140		412
11	Rettifilo	2+628.37	2+881.85	253.487	140		
12	Clotoide	2+881.85	3+019.19	137.333	140		412
13	Circonferenza	3+019.19	3+130.29	111.103	140	-1236	
14	Clotoide	3+130.29	3+267.62	137.333	140		412
15	Clotoide	3+267.62	3+474.63	207.005	140		412
16	Circonferenza	3+474.63	3+665.50	190.872	131	820	
17	Clotoide	3+665.50	3+872.50	207.005	140		412
18	Clotoide	3+872.50	4+009.84	137.333	140		412

	Tipo Elemento	Prog Iniz	Prog Finale	Lungh. (m)	V. Max (km/h)	Raggio (m)	A
19	Circonferenza	4+009.84	4+138.30	128.463	140	-1236	
20	Clotoide	4+138.30	4+275.63	137.334	140		412
21	Rettifilo	4+275.63	7+628.06	3352.43	140		
22	Circonferenza	7+628.06	7+914.87	286.81	140	10250	
23	Circonferenza	7+914.87	8+756.83	841.955	140	-30500	
24	Rettifilo	8+756.83	12+399.49	3642.662	140		
25	Clotoide	12+399.49	12+536.82	137.333	140		412
26	Circonferenza	12+536.82	12+888.30	351.473	140	1236	
27	Clotoide	12+888.30	13+025.63	137.334	140		412
28	Clotoide	13+025.63	13+232.64	207.004	140		412
29	Circonferenza	13+232.64	13+335.73	103.093	131	-820	
30	Clotoide	13+335.73	13+542.73	207.005	140		412
31	Clotoide	13+542.73	13+692.77	150.04	131.04		305
32	Circonferenza	13+692.77	14+026.23	333.461	116	620	
33	Clotoide	14+026.23	14+176.27	150.04	128.15		305
34	Clotoide	14+176.27	14+383.28	207.005	137.76		412
35	Circonferenza	14+383.28	14+430.17	46.886	131	-820	

Tabella 2 – Riepilogo caratteristiche planimetriche

In Tabella 3 vengono sintetizzate le caratteristiche degli elementi altimetrici che compongono l'asse stradale. In colonna (1) è riportato il tipo di raccordo altimetrico considerato, se raccordo verticale convesso (Sacca) oppure raccordo verticale concavo (Dosso).

In colonna (4) è indicato il valore del raggio verticale, nelle colonne (5) e (6) la pendenza iniziale e finale di ogni livelletta. Infine, in colonna (7) il valore medio della pendenza longitudinale.

Tipo Racc.	Prog In	Prog Fin	Raggio (m)	Pin (%)	Pfin (%)	Pm (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Concavo	0+705.77	0+954.79	10000	-0.12	2.37	1.125
Convesso	0+954.79	1+601.93	15000	2.37	-1.94	0.215
Concavo	1+601.93	1+754.53	8000	-1.94	-0.03	-0.985
Convesso	2+553.46	2+656.44	15000	-0.03	-0.72	-0.375
Concavo	3+052.75	3+341.49	16000	-0.72	1.08	0.18

Tipo Racc. (1)	Prog In (2)	Prog Fin (3)	Raggio (m) (4)	Pin (%) (5)	Pfin (%) (6)	Pm (%) (7)
Convesso	3+341.49	3+827.69	40000	1.08	-0.13	0.475
Convesso	3+981.24	4+143.89	12000	-0.13	-1.49	-0.81
Concavo	4+143.89	4+309.63	8000	-1.49	0.58	-0.455
Convesso	4+309.63	4+595.36	60000	0.58	0.11	0.345
Concavo	5+161.47	5+263.07	20000	0.11	0.62	0.365
Convesso	5+263.07	5+563.74	18000	0.62	-1.05	-0.215
Concavo	5+563.74	6+353.85	68000	-1.05	0.11	-0.47
Convesso	6+662.81	7+056.53	50000	0.11	-0.68	-0.285
Concavo	7+056.53	7+444.06	25000	-0.68	0.87	0.095
Convesso	7+444.06	7+574.65	15000	0.87	0	0.435
Convesso	7+644.93	7+801.81	15000	0	-1.05	-0.525
Concavo	7+801.81	8+092.33	15000	-1.05	0.89	-0.08
Convesso	8+092.33	8+377.12	35000	0.89	0.08	0.485
Concavo	8+664.56	8+786.66	12000	0.08	1.09	0.585
Convesso	9+076.02	9+201.96	15000	1.09	0.26	0.675
Concavo	9+944.59	10+067.04	7500	0.26	1.89	1.075
Convesso	10+067.04	10+349.60	9000	1.89	-1.25	0.32
Concavo	10+349.60	10+400.63	2000	-1.25	1.3	0.025
Convesso	10+409.92	10+409.94	1	1.3	-1.3	0
Convesso	10+456.74	10+526.68	2500	-1.3	-4.1	-2.7
Concavo	10+526.68	10+630.86	2750	-4.1	-0.31	-2.205
Concavo	10+630.86	10+892.80	7000	-0.31	3.43	1.56
Convesso	10+892.80	11+098.85	9000	3.43	1.14	2.285
Convesso	11+348.39	11+659.06	8500	1.14	-2.51	-0.685
Concavo	11+726.86	12+022.97	5500	-2.51	2.87	0.18
Convesso	12+022.97	12+405.07	10000	2.87	-0.95	0.96
Concavo	12+405.07	12+691.67	10000	-0.95	1.92	0.485
Convesso	12+691.67	13+222.81	12870	1.92	-2.21	-0.145
Concavo	13+222.81	13+685.22	12000	-2.21	1.64	-0.285
Convesso	13+685.22	14+205.38	25000	1.64	-0.44	0.6

Tabella 3 – Riepilogo caratteristiche altimetriche

8.4. SVINCOLI ED AREE DI SERVIZIO

8.4.1 *Nuovo svincolo di Capalbio*

Lo schema della nuova intersezione è quello tipico a “losanga” con due rotatorie di diametro esterno 43.00m e pendenza trasversale del 2.00% sulle quali confluiscono le nuove rampe e si collegano alla viabilità esistente. Si è mantenuto intatto il cavalcavia esistente. Le rampe sono state progettate con curve di ampio raggio planimetrico ed altimetrico che permettono di percorrere lo svincolo con una Vp pari a 60 Km/h.

8.4.2 *Nuovo Svincolo di Ansedonia*

Nel tratto iniziale dell'infrastruttura di progetto è previsto il nuovo svincolo di Ansedonia (S5) in corrispondenza del confine comunale tra Orbetello e Capalbio. Questo è composto da 2 rampe monodirezionali RS17 di uscita ed RS18 di immissione (entrambe in carreggiata Nord). Esse si incontrano nella rotatoria R11 da cui poi nascono altre 2 nuove viabilità di collegamento alla rete locale.

8.4.3 *Aree di Servizio*

Nel progetto sono previste due aree di servizio, una al km 6+400 in Carreggiata Sud e l'altra al km 9+800 in Carreggiata Nord, dotate di aree di rifornimento carburanti, aree di parcheggio, aree verdi, aree di servizi e aree commerciali. Sono stati utilizzati gli stessi criteri progettuali delle rampe di svincolo con l'accortezza di restringere la banchina nel tratto in cloioide da una larghezza di 2.50m nella posizione in affiancamento all'autostrada fino ad 1.50m quando la rampa si è separata dall'infrastruttura autostradale. Le corsie parallele di ingresso ed uscita sono state progettate con una Vp pari a 50 Km/h per salvaguardare la sicurezza degli utenti in sosta all'interno dell'area di servizio stessa.

8.4.4 *Barriera di esazione di Capalbio*

Nell'ambito della realizzazione dell'autostrada sopra descritta è prevista anche la realizzazione delle opere civili ed impianti della nuova barriera di esazione di Capalbio alla progr. km 10+400.

In particolare la realizzazione del nuovo piazzale di stazione prevede i seguenti interventi:

- realizzazione di isole e corsie sul nuovo piazzale;
- realizzazione del cunicolo di servizio pedonale sottostante il piazzale;
- realizzazione della pensilina di stazione;
- realizzazione del fabbricato di stazione ed impianti;
- realizzazione del fabbricato cabina elettrica;
- realizzazione delle tettoie parcheggi autovetture;
- realizzazione di tutti i cavidotti e reti di servizio necessari per l'esercizio della stazione;
- realizzazione degli impianti complementari quali illuminazione, sicurezza e segnaletica.

PIAZZALE DI ESAZIONE

L'intervento previsto riguarda la realizzazione di una nuova barriera autostradale che in asse stazione avrà una larghezza di 67,75 m.

La configurazione delle 12 piste sarà così formata:

- direzione nord: una UC/PS, tre UC, due UT;
- direzione sud: una EC/PS, tre EC, due ET;

come di seguito riportato:

UC/PS, UC, UC, UC, UT, UT, ET, ET, EC, EC, EC, EC/PS

Il tracciato è stato studiato assegnando un adeguato tratto rettilineo in corrispondenza dell'asse di stazione e raccordandosi quindi alla sede autostradale con ampio raggio di curvatura. Lo sviluppo dell'intero intervento è frutto dell'ottimizzazione di opposte necessità: da un lato quelle di facilità e comodità di approccio ed allontanamento dalla barriera di esazione, dall'altro quello di limitare i costi dell'intervento.

In corrispondenza delle corsie del piazzale di esazione la pavimentazione è in classe C28/35, con rete elettrosaldata Ø8/10x10 (ad alto limite di elasticità), separata dagli strati sottostanti da misto granulare e misto cementato, da uno strato in cartongelso bitumato. Il pacchetto di pavimentazione è ultimato con uno strato di malta premiscelata fibrorinforzata con fibre metalliche rigide ed a rapido indurimento colabile.

Le opere di sicurezza autostradale sono costituite essenzialmente da barriere metalliche e relativi accessori necessari per il funzionamento della nuova barriera.

Il nuovo piazzale di esazione sarà formato da dieci varchi dalla larghezza di 3,10 m, due varchi per pista speciale di 6,00 m e undici isole larghe 2,25 m.

Infine saranno realizzati due marciapiedi, uno sul lato entrate di larghezza pari a 2,10 m ed uno sul lato uscite di larghezza pari a 2,25 m.

Sarà realizzato un cunicolo gettato in opera in c.a. sottopassante da un estremo all'altro delle isole e passante sotto i fabbricati di stazione con scale in uscita sulle isole stesse, alla estremità del piazzale lato uscite e nel fabbricato di stazione.

La strada di servizio per gli esattori ed i manutentori passa dietro il fabbricato di stazione ed impianti.

FABBRICATI DI STAZIONE

I fabbricati di stazione ubicati sull'isola centrale lato uscite sono composti da tre corpi di fabbrica costituiti dal modulo cabina elettrica, dal modulo esattori e dal modulo impianti. Il modulo esattori ed il modulo impianti dal punto di vista strutturale costituiscono un'unica entità.

Il modulo di stazione ed impianti ha forma rettangolare ed è dotato di un corpo scala che, dal piano terra lo collega al cunicolo di stazione che attraversa tutto il fabbricato. All'interno sono stati ricavati i locali necessari al fabbisogno degli esattori: un locale cassaforte e versamento con ingresso indipendente dall'area porticata, in adiacenza all'ingresso del personale, una stanza per gli esattori: un locale pausa, servizi igienici per il personale divisi per uomini e donne ed un piccolo ripostiglio.

Il fabbricato impianti si compone di una serie di ambienti contigui, tutti con accesso diretto dall'esterno, quali: locale quadri elettrici, locale concentratore e inverter, locale batterie e locale TLC Autostrade.

Il modulo cabina elettrica presenta in pianta una superficie rettangolare. Esso è suddiviso in 3 locali in cui vi trovano posto il locale Gestore Energia Elettrica, il locale contatori e locale quadro G.E. il locale gruppo elettrogeno.

La serie di ambienti contigui, hanno tutti accesso diretto dall'esterno.

PENSILINA DI STAZIONE

E' prevista la realizzazione di una pensilina di stazione costituita da sette portali in acciaio posti a sostegno di una struttura, anch'essa in acciaio, di copertura dell'area di esazione.

Le dimensioni in pianta della pensilina sono pari 16,80 x 71,72 m per un'altezza complessiva al colmo di 8.30 m sul lato più alto e 5.90 m su quello più basso con inclinazione della copertura di 13°.

Gli elementi strutturali posti, la maggior parte ad interasse di 10.70 m che costituiscono gli elementi verticali portanti sono realizzati con larghi piatti di spessore pari a 10, 15 e 20 mm sagomati e saldati tra loro in modo da produrre una sezione a doppio T di sezione decrescente dal piede verso la testa dei piedritti e inclinata di circa 25° rispetto alla verticale. Le travi, anch'esse costituite da larghi piatti saldati hanno dimensione variabile da 110 cm a 30 cm rastremando dall'appoggio sino allo sbalzo.

Per quanto concerne i materiali di finitura del controsoffitto, sono state utilizzate delle doghe in alluminio poste a vista all'interno di telai metallici realizzati con profili sottili in acciaio inox opportunamente fissati alla struttura portante.

Sulla pensilina è prevista l'applicazione di un sistema di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica a servizio dell'area di esazione.

TETTOIE PARCHEGGI AUTOVETTURE

E' prevista l'esecuzione di due tettoie parcheggio per gli esattori, situate in prossimità del fabbricato di stazione, composta ognuno da due campate, equivalenti a quattro posti auto.

Gli elementi strutturali posti ad interasse di 5.00 m che costituiscono gli elementi verticali portanti sono realizzati con larghi piatti di spessore pari a 10, 15 e 20 mm sagomati e saldati tra loro in modo da produrre una sezione a doppio T di sezione decrescente dal piede verso la testa dei piedritti e inclinata di circa 14° rispetto alla verticale.

ISOLE DI STAZIONE, CORSIE, CUNICOLO E SCALE

Nell'ambito dell'area di esazione costituita dal sistema di isole, corsie e cunicolo, dovranno essere realizzate una serie di opere civili connesse ai vari sistemi impiantistici, necessarie per il completamento e la finitura di tutti i componenti.

Per quanto riguarda le isole bisognerà predisporre uno strato di misto granulometricamente stabilizzato, uno strato di misto cementato ed il cordolo di coronamento. Bisognerà inoltre fornire in opera le coperture in lamiera striata zincata e verniciata poste a chiusura del canale centrale adibito al passaggio cavi, i bumpers e le carenature per i lampeggiatori dei bumpers composte da telaio e controtelaio in lamiera di acciaio inossidabile.

Infine, nel rispetto del Decreto Legislativo 19/09/1996 n° 626 e successive modifiche, sono stati collocati su ogni isola dei parapetti salvavita, atti a precludere l'accesso diretto alle piste: tutto ciò è mirato allo scopo di impedire quegli eventi di natura volontaria od accidentale che potrebbero mettere in serio pericolo l'incolumità fisica del personale di esazione o degli addetti alla manutenzione impiantistica, che operano esclusivamente sulle isole di stazione.

La ringhiera dovrà avere un'altezza di m 1,00 dal piano di calpestio dell'isola e sarà interrotta solo in corrispondenza dei bumper e di alcune apparecchiature eventualmente presenti sull'isola (aste chiudiporta, cabine di esazione, armadi emettitori biglietti, armadi lettori tessere e colonnine richiesta intervento).

Le corsie di stazione saranno pavimentate in conglomerato cementizio, composte da un primo strato di connessione in cartongesso bitumato, getto del calcestruzzo classe C28/35 armato con rete elettrosaldata Ø8/10x10 posta a 5 cm. dal fondo.

Infine sarà applicato uno strato di malta premiscelata fibrorinforzata con fibre metalliche rigide ed a rapido indurimento colabile.

Il cunicolo servizi di stazione avrà una larghezza di 2.10 m e costituisce elemento di collegamento sotterraneo trasversale tra le singole isole in entrata ed uscita ed il fabbricato di stazione.

I vani scala saranno separati dal cunicolo mediante una porta metallica in acciaio zincato, nella scala terminale e nella scala di accesso al fabbricato di stazione, mentre nelle scale di uscita sulle isole ci saranno porte grigliate.

IMPIANTI ELETTRICI, MECCANICI E DI SMALTIMENTO ACQUE

Per quanto concerne la realizzazione degli impianti della nuova barriera di esazione, il presente paragrafo descrive:

- gli impianti elettrici di Stazione;
- l'impianto di climatizzazione dell'Edificio di Stazione;
- l'impianto di climatizzazione e pressurizzazione delle 8 cabine di esazione pedaggi;
- l'impianto di raffrescamento dei locali tecnici del Fabbricato Impianti.

IMPIANTO ELETTRICO

Il progetto prevede un impianto elettrico, dedicato a vari usi, quali ad esempio la climatizzazione e pressurizzazione delle cabine di esazione, della nuova barriera.

Si riporta di seguito l'architettura dell'impianto:

- Consegna da parte dell'ente erogatore: sono previste due consegne in BT;
- Sorgenti ausiliarie: è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno di adeguata potenza per la produzione di energia elettrica "privilegiata" e due UPS (che verranno forniti con il progetto pedaggi) dedicati ai carichi in continuità assoluta.
- Distribuzione: si prevedono due quadri elettrici generali, Q_FM_LI e Q_LE che gestiranno tutta l'energia elettrica del nuovo casello, compresa la "privilegiata" e la continuità assoluta;
- Per la gestione del sistema di illuminazione è previsto un Regolatore di Flusso luminoso per la gestione del sistema di illuminazione esterna
- Distribuzione secondaria:
 - dal quadro generale Q_LE, partono le linee che alimentano le cassette a piantana per il sistema di illuminazione del piazzale;
 - dal Q_FM_LI, partono le linee che alimentano i quadri Q_EP che gestiscono le utenze della Pensilina, delle Cabine, delle Piste e delle Isole.

Rete di terra: è costituita da paline infisse nel terreno, poste nella parte anteriore e posteriore delle isole; le paline sono collegate tra loro con corda di rame nudo in intimo contatto con il terreno. Alla rete sono collegati il nodo principale di terra posto nel locale quadri ed i vari nodi secondari posti all'interno dell'isole, nel cunicolo, nei vari locali tecnici.

IMPIANTI : FABBRICATO DI STAZIONE E IMPIANTI

Gli impianti previsti nel fabbricato di stazione ed impianti sono i seguenti:

- Impianto Elettrico, per l'alimentazione dell'illuminazione interna e quella esterna ai Fabbricati, nonché l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori previsti all'interno.
- Impianto di climatizzazione: per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo si prevede la realizzazione di un impianto ad aria primaria e fan coil. Si prevede l'installazione di una Pompa di Calore (PdC) che alimenta una TCF (macchina dedicata al trattamento dell'aria) e fan coil per la gestione della temperatura interna.

Al fine di garantire il funzionamento dell'impianto anche in condizioni di guasto della PdC è stata prevista l'installazione di una caldaia a gas con relativo serbatoio di GPL.

Per quanto riguarda il Fabbricato Impianti si prevede l'installazione di due macchine, una di riserva all'altra, che garantiscono il raffrescamento degli apparati attivi e dei quadri.

CABINA ELETTRICA

Si prevede la fornitura e la posa in opera di un gruppo elettrogeno del tipo "con serbatoio a bordo" come da specifiche tecniche Autostrade.

IMPIANTI : PENSILINE

L'illuminazione delle piste verrà realizzata con faretti a led montati nel controsoffitto della pensilina.

Si prevede inoltre di montare sulla pensilina, lanterne semaforiche che indicano lo stato della pista, sia in entrata che in uscita.

IMPIANTI : ISOLE E CORSIE

Le utenze di isola da predisporre consistono nella fornitura e posa in opera di bumpers frontali e di bumpers laterali, nella realizzazione delle vie cavi (canale portacavi in acciaio zincato, tubi corrugati posati all'interno dei cordoli della scala) per l'alimentazione dei bumpers stessi, nel loro collegamento al QEP (posto nel cunicolo).

Per quanto riguarda la climatizzazione e pressurizzazione delle 8 cabine di esazione essa verrà fornita tramite sistema ad aria primaria e fan coil. L'aria primaria e il ricambio dei locali ventilati viene realizzato con una macchina di trattamento dell'aria.

IMPIANTI : CUNICOLO E SCALE

Nel cunicolo verrà realizzata tutta la distribuzione delle utenze delle isole, delle piste e della pensilina.

Si prevede di montare due blindosbarre, una per l'alimentazione dei Q_EP e una per l'illuminazione del cunicolo, inoltre verrà posato un sistema di canalizzazione che ospiteranno i cavi di alimentazione degli altri carichi.

8.5. PAVIMENTAZIONI

L'intervento oggetto del presente progetto prevede l'impiego di una sovrastruttura di spessore complessivo pari a 64 cm e così composta:

- usura drenante-fonoassorbente in conglomerato bituminoso (CB) con bitumi modificati tipo Hard di 4 cm;
- binder in CB con bitumi modificati tipo Hard di 5 cm;
- base in CB con bitumi modificati tipo Hard di 15 cm;
- fondazione legata in misto cementato (MC) di 25 cm;
- fondazione non legata in misto granulare (MGNL) di 15 cm.



Figura 8 – Sovrastruttura nuove pavimentazioni

La verifica strutturale della pavimentazione è stata eseguita con una procedura di tipo razionale utilizzando i criteri di progetto proposti dall'Asphalt Institute e ipotizzando per l'infrastruttura un periodo di progetto pari a 20 anni. La verifica è stata condotta facendo riferimento al tratto elementare maggiormente critico dal punto di vista dei carichi di traffico pesante a cui sarà soggetta la pavimentazione ovvero il tratto elementare Ansedonia – Capalbio, dove è stata considerata una percentuale di veicoli pesanti transitanti sulla corsia di marcia pari all'80% (trattandosi di una sezione a due corsie per senso di marcia). I volumi di traffico pesante bidirezionale transitanti nei tre scenari progettuali (breve termine al 2016, medio termine al 2026 e lungo termine al 2036) sono stati desunti dallo studio di traffico.

Il traffico pesante di progetto transitante è stato successivamente determinato attraverso la conversione in passaggi di assi equivalenti singoli da 80 kN; ai fini del calcolo strutturale, il numero di ripetizioni di carico di progetto è stato infine espresso in termini di assi equivalenti/mese.

8.6. OPERE D'ARTE MAGGIORI

8.6.1 Introduzione

Il progetto del tratto autostradale in esame prevede interventi relativi alle seguenti opere strutturali maggiori:

A12 Autostrada Rosignano-Civitavecchia						
Lotto 5 A						
Tratto: ANSEDONIA - PESCIA ROMANA						
OPERE D'ARTE MAGGIORI						
Ponti e Viadotti						
WBS	Tipologia Opera	Progr. di progetto	Progr. Km SS1	Intervento	Luce	Note
VI-05	Ponte sul Fosso Melone	3+802,20	133+130	NUOVO IN VARIANTE direzione Nord (1 impalcato per le due carreggiate)	23,80 m	Fosso Melone
VI-06	Ponte sul Fosso San Floriano	3+955,22	133+030	NUOVO IN VARIANTE direzione Nord (1 impalcato per le due carreggiate)	23,80 m	Fosso S. Floriano
VI-01	Ponte 3 Occhi (Fonte Picchio)	7+611,08	129+320	Esistente da demolire per franco idraulico/NUOVO (1 impalcato per le due carreggiate)	18 m	Canale della Bassa, Botro di Val dei Ceppi
VI-02	Ponte Fosso Madonna Nicola	10+649,43	126+320	Esistente da demolire per franco idraulico/NUOVO (1 impalcato per le due carreggiate)	18 m	Fosso Madonna Nicola (ampliamento alla SS1 verso Monte)
VI-07	Ponte sul Fosso del Pelagone	11+897,58	125+070	Esistente da demolire per franco idraulico/NUOVO (1 impalcato per le due carreggiate)	15 m	Fosso del Pelagone
VI-03	Nuovo Ponte Chiarone	13+816,33	123+000	NUOVO IN VARIANTE (1 impalcato per le due carreggiate)	3 campate, laterali da 20m e centrale da 32 m L=72,0m	Fiume Chiarone
VI-04	Ponte Chiarone	-	123+00	Riqualifica Ponte esistente		vedere viabilità interferita
Sottovia >10 m						
WBS	Tipologia Opera	Progr. di progetto	Progr. Km SS1	Intervento	Luce	Note
ST-02	Sottovia (luce 10,60m)	1+186,83		NUOVO	10,60 m	
ST-01	Sottovia	12+894,81	124+050	NUOVO IN VARIANTE lato valle	20 m	Svincolo di Pescia Fiorentina
ST-03	Sottovia metallico	-	124+050	Esistente (vedere viabilità interferita)	12 m	Svincolo di Pescia Fiorentina
VARIE						
Viabilità interferita						
WBS	Tipologia Opera	Progr. di progetto	Progr. Km SS1	Intervento		Note
ST-03	Sottovia metallico	-	124+050	Sottovia esistente		Opera esistente senza difetti
VI-04	Ponte Chiarone Esistente	-	123+000	Riqualifica Ponte esistente		Fiume Chiarone

Le indicazioni alla base della progettazione sono state quelle del massimo riutilizzo, quando possibile, delle opere esistenti e quelle di indirizzare la progettazione del tracciato in modo da evitare ampliamenti strutturali di opere maggiori, ove possibile. Per ottemperare a tale indirizzo si è operato secondo le seguenti linee guida:

- ✓ dove il tracciato impone locali varianti, è stata valutata la possibilità di realizzare una struttura ex-novo e servirsi di quella esistente per la viabilità locale, come nel caso del Viadotto Chiarone, Ponti sul Fosso Melone e sul Fosso San Floriano e sottovia dello svincolo di Pescia Fiorentina;
- ✓ nel caso in cui le opere esistenti presentino franco idraulico inadeguato ad accogliere la portata di progetto, è stato stabilito di demolire l'opera esistente per realizzarne una nuova con luce e franco

maggiore, è il caso dei ponti Tre Occhi e Madonna Nicola e del tombino sul fosso del Pelagone, i quali verranno demoliti, per fasi successive in modo da non interrompere il traffico stradale, e poi ricostruiti con dimensioni e/o altezze maggiori.

Con queste ipotesi le opere esistenti non vengono in generale modificate strutturalmente, ma nel caso solo risanate, eseguendo quindi interventi di tipo locale.

Tale scelta progettuale è a maggior ragione motivata dalla mancanza, da parte del proprietario attuale delle opere, di documentazione (relazioni di calcolo, disegni di contabilità, libretti delle misure, ecc..) relativa alle strutture esistenti.

Per i nuovi impalcati è proposto l'uso di travi prefabbricate a cassoncino in cap, che, grazie alla buona rigidità torsionale, consentono di evitare la realizzazione di traversi di campata; l'intervento è completato dal getto della soletta su predelle interne alle travi.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a prevedere un sistema di ritegni posti sulle sottostrutture, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

La normativa di riferimento adottata per i calcoli strutturali è il vigente "D.M. 14 Gennaio 2008: Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (DM-2008)". I carichi sismici di progetto sono in accordo alla norma citata. In particolare sono presi come riferimento i seguenti principali parametri del progetto sismico come specificato di seguito.

Vn = 50 anni	(vita nominale)
Classe d'uso = IV	(strade di cat. A)
Cu = 2.0	(coefficiente d'uso)
Vr = Cu x Vn = 2.0 x 50 = 100 anni	(vita di riferimento)
Stato limite di verifica: SLV	(stato limite di salvaguardia della vita)
Pvr = 10%	(probabilità di superamento dell'evento nella Vr)
Tr = 949 anni	(periodo di ritorno)
Categoria suolo di fondazione:	C
Categoria topografica:	T1
Spettro di progetto: elastico	(smorzamento $\xi = 5\%$, fattore q = 1)

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti saranno valutati per ciascuna opera in funzione della sua ubicazione geografica.

8.6.2 VI05 - Nuovo Ponte sul Fosso Melone e VI06 – Nuovo Ponte sul Fosso San Floriano

Le due opere sono assimilabili per forma e consistenza.

La struttura, di nuova realizzazione, poiché il tracciato della nuova Autostrada A12 nel tratto in esame si presenta in variante, è costituita da un impalcato in c.a. di luce pari a 23,80 m, realizzato con cassoncini in c.a.p. a V di altezza pari a 1,25 m e sovrastante soletta di completamento di spessore pari a 25 cm. Essendo la larghezza lorda dell'impalcato pari a 25,95 m per il Fosso Melone (a causa della visibilità in

curva la banchina non è pari a 0.70m, ma risulta essere 1.25m) e 25,40 m per il Fosso San Floriano, comprendente ambedue le carreggiate, si prevede l'inserimento di n° 10 travi di larghezza pari a 2,50 m ciascuna.

Si prevedere un sistema di ritegni in neoprene armato posti sulle sottostrutture, sia in senso longitudinale che in senso trasversale, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

Data la posizione dell'opera (scavalco fluviale), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

Le spalle sono realizzate, con paramento pieno e zattera di fondazione, fondata su pali di grande diametro.

I giunti trasversali sono del tipo a tampone; gli apparecchi di appoggio sono del tipo in neoprene armato.

8.6.3 VI01 – Nuovo Ponte Tre Occhi

La struttura, di nuova realizzazione, è costituita da un impalcato in c.a. di luce pari a 18,00 m, realizzato con cassoncini in c.a.p. a V di altezza pari a 1,05 m e sovrastante soletta di completamento di spessore pari a 25 cm. Essendo la larghezza lorda dell'impalcato pari a 25,40, comprendente ambedue le carreggiate, si prevede l'inserimento di n° 10 travi di larghezza pari a 2,50 m ciascuna.

L'opera sarà realizzata per fasi in quanto ricadente nell'area occupata da un vecchio ponte a tre luci ad arco in muratura a sua volta ampliato da una struttura a setto, il quale sarà completamente demolito a causa del franco idraulico non sufficiente ad accogliere la portata idraulica di progetto, la nuova struttura pertanto presenterà una luce ed una quota di progetto stradale maggiore rispetto all'esistente. Le fasi studiate permettono il mantenimento del traffico veicolare per tutta la durata dell'intervento (con una corsia per senso di marcia, come è oggi il tratto in oggetto dell'Aurelia esistente). Per i particolari dell'intervento temporale si rimanda all'elaborato grafico di progetto relativo.

Si prevedere un sistema di ritegni in neoprene armato posti sulle sottostrutture, sia in senso longitudinale che in senso trasversale, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

Data la posizione dell'opera (scavalco di un fosso), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

Le spalle sono realizzate, con paramento pieno e zattera di fondazione, fondata su pali di grande diametro.

I giunti trasversali sono del tipo a tampone; gli apparecchi di appoggio sono del tipo in neoprene armato.

8.6.4 VI02 – Nuovo Ponte Madonna Nicola

La struttura, di nuova realizzazione, è costituita da un impalcato in c.a. di luce pari a 18,00 m, realizzato con cassoncini in c.a.p. a V di altezza pari a 1,05 m e sovrastante soletta di completamento di spessore pari a 25 cm. Essendo la larghezza lorda dell'impalcato pari a 25,40, comprendente ambedue le carreggiate, si prevede l'inserimento di n° 10 travi di larghezza pari a 2,50 m ciascuna.

L'opera sarà realizzata per fasi in quanto ricadente nell'area occupata da un vecchio ponte a tre luci ad arco in muratura a sua volta ampliato da una struttura a setto, il quale sarà completamente demolito a causa del franco idraulico non sufficiente ad accogliere la portata idraulica di progetto, la nuova struttura pertanto presenterà una luce ed una quota di progetto stradale maggiore rispetto all'esistente. Le fasi studiate permettono il mantenimento del traffico veicolare per tutta la durata dell'intervento (con una corsia per senso di marcia, come è oggi il tratto in oggetto dell'Aurelia esistente). Per i particolari dell'intervento temporale si rimanda all'elaborato grafico di progetto relativo.

Si prevedere un sistema di ritegni in neoprene armato posti sulle sottostrutture, sia in senso longitudinale che in senso trasversale, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

Data la posizione dell'opera (scavalco fluviale), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

Le spalle sono realizzate, con paramento pieno e zattera di fondazione, fondata su pali di grande diametro.

I giunti trasversali sono del tipo a tampone; gli apparecchi di appoggio sono del tipo in neoprene armato.

8.6.5 VI07 – Nuovo Ponte sul Fosso Pelagone

La struttura, di nuova realizzazione, è costituita da un impalcato in c.a. di luce pari a 15,00 m, realizzato con cassoncini in c.a.p. a V di altezza pari a 1,05 m e sovrastante soletta di completamento di spessore pari a 25 cm. Essendo la larghezza lorda dell'impalcato pari a 25,40, comprendente ambedue le carreggiate, si prevede l'inserimento di n° 10 travi di larghezza pari a 2,50 m ciascuna.

L'opera sarà realizzata per fasi in quanto ricadente nell'area occupata da un tombino, il quale sarà completamente demolito a causa del franco idraulico non sufficiente ad accogliere la portata idraulica di progetto, la nuova struttura pertanto presenterà una luce maggiore. Le fasi studiate permettono il mantenimento del traffico veicolare per tutta la durata dell'intervento (con una corsia per senso di marcia, come è oggi il tratto in oggetto dell'Aurelia esistente). Per i particolari dell'intervento temporale si rimanda all'elaborato grafico di progetto relativo.

Si prevedere un sistema di ritegni in neoprene armato posti sulle sottostrutture, sia in senso longitudinale che in senso trasversale, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

Data la posizione dell'opera (scavalco su di un fosso), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

Le spalle sono realizzate, con paramento pieno e zattera di fondazione, fondata su pali di grande diametro.

I giunti trasversali sono del tipo a tampone; gli apparecchi di appoggio sono del tipo in neoprene armato.

8.6.6 VI03 – Nuovo Viadotto Chiarone

La struttura, di nuova realizzazione poiché il tracciato dell'Autostrada A12 risulta essere completamente in variante, è costituita da un impalcato in c.a. a tre luci, le laterali pari a 20,00 m tra asse appoggio spalla e l'asse pila, la centrale pari a 32,00 m. La struttura è realizzata con cassoncini in c.a.p. a V di altezza pari a 1,60 m e sovrastante soletta di completamento di spessore pari a 25 cm, resi continui in fase di esercizio tramite il traverso di appoggio sulle pile. Essendo la larghezza lorda dell'impalcato pari a 29,10m (una banchina risulta essere pari a 3.60m a causa della visibilità in curva), comprendente ambedue le carreggiate, si prevede l'inserimento di n° 11 travi di larghezza pari a 2,50 m ciascuna.

Si prevedere un sistema di ritegni in neoprene armato posti sulle sottostrutture, sia in senso longitudinale che in senso trasversale, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

Data la posizione dell'opera (scavalco fluviale), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

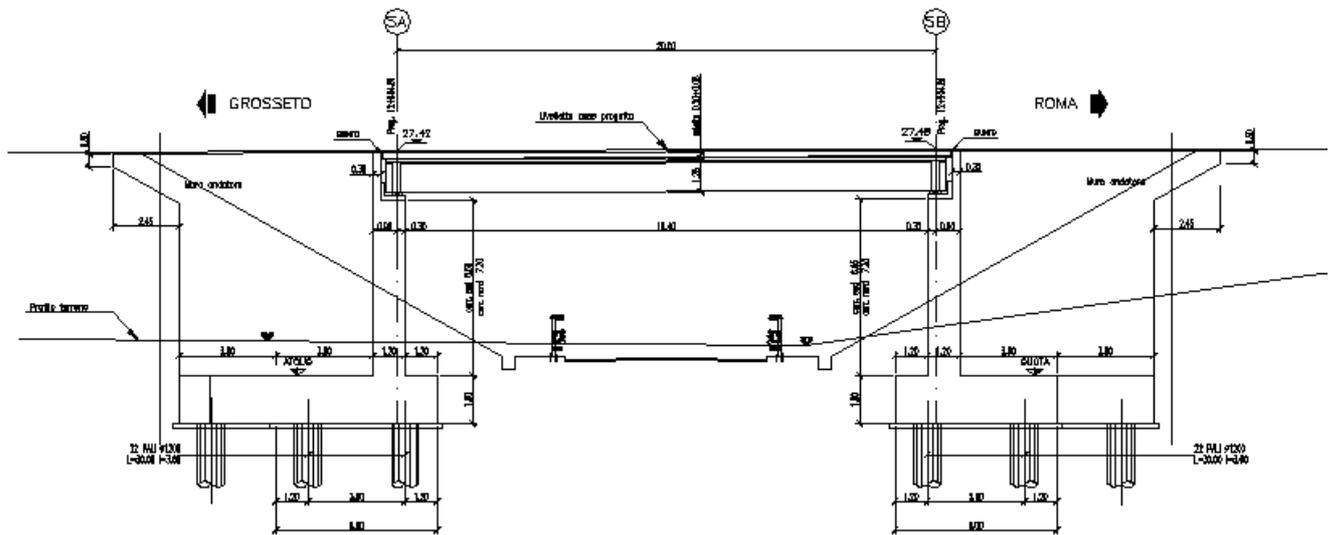
Le spalle sono realizzate, con setti e trave cuscino (spalle passanti), le pile sono a setto continuo in cls e sovrastante pulvino. Le fondazioni sono del tipo indiretto su pali di grande diametro.

I giunti trasversali sono del tipo a tampone; gli apparecchi di appoggio sono del tipo in neoprene armato.

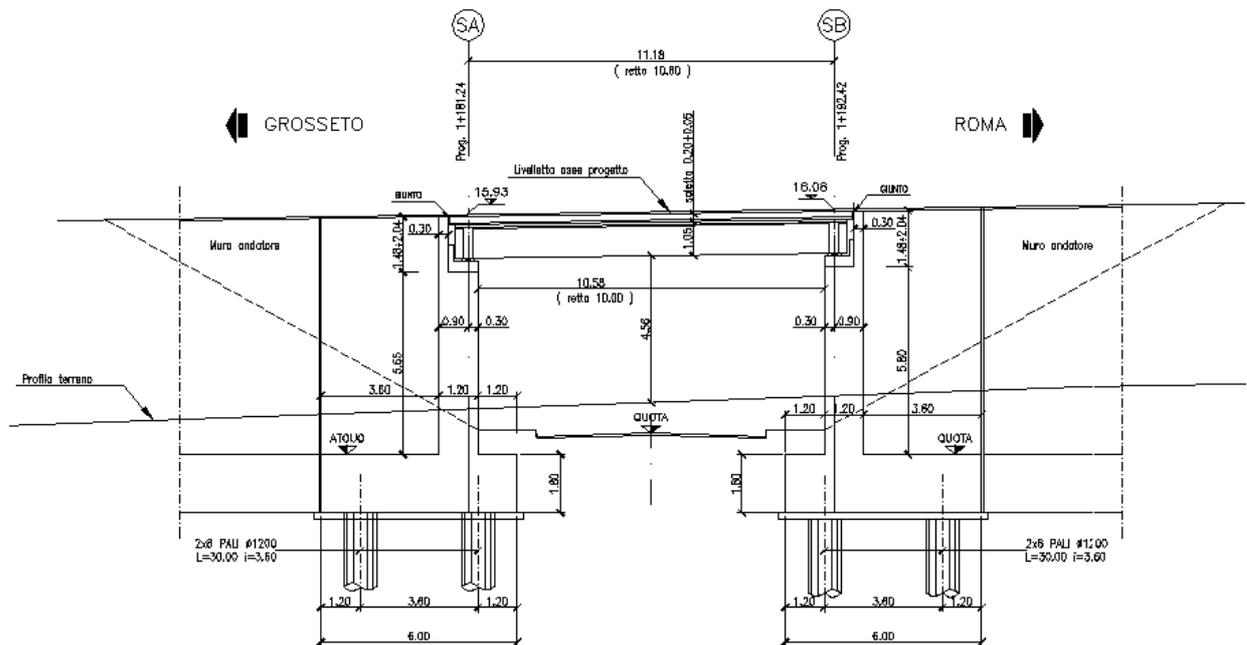
Poiché, come accennato, il tracciato della nuova Autostrada A12, nel tratto in esame si trova in variante all'attuale SSn.1 Aurelia, il Viadotto sul Fiume Chiarone esistente, progr. Km SS1 123+000, verrà utilizzato per la viabilità locale, così da non essere modificato strutturalmente, ma solo risanato, eseguendo quindi interventi di tipo locale, per tali interventi si rimanda all'elaborato grafico di progetto.

8.6.7 ST01-SP n.75 della Pescia Fiorentina _ ST02-Nuovo sottovia al km 1+186.83

Per la realizzazione dei due sottovia di luce uguale o maggiore di 10 m sono state adottate le soluzioni strutturali già previste dai ponti a una luce.



SEZIONE LONGITUDINALE ST01



SEZIONE LONGITUDINALE ST02

Le travi utilizzate per la parte di impalcato da ampliare sono del tipo a V costituite da “cassoncini” in c.a.p. di altezza pari a 105cm per il sottovia ST02 e 125 cm per il sottovia ST01. La soletta ha spessore pari a 20+5 cm per tutti gli impalcati. Il sottovia ST01 presenta in carreggiata Sud una cordolo da 2.50m per il posizionamento della barriera di sicurezza e per la barriera acustica da 3.00m di altezza.

Le spalle sono del tipo a setto fondate tutte su zattera poggiata su pali di grande diametro (Φ 1200 l=30.00 m).

Si prevede un sistema di ritegni in neoprene armato posti sulle sottostrutture, sia in senso longitudinale che in senso trasversale, a cui è affidato l'assorbimento delle sollecitazioni sismiche.

I giunti trasversali saranno del tipo a tampone; gli apparecchi di appoggio del tipo in neoprene armato.

8.7. OPERE D'ARTE MINORI

8.7.1 Cavalcavia

Per quanto riguarda i cavalcavia esistenti, a causa dell'ampliamento della sede autostradale rispetto alla piattaforma esistente della SS.n.1 Aurelia, questi dovranno essere demoliti e ricostruiti di luce pari a 30.0m e 33.0m. La scelta tipologica di tali cavalcavia è stata indirizzata verso cavalcavia a una campata, con spalle in calcestruzzo, impalcato costituito da travi in CAP a cassoncino e soletta in calcestruzzo gettata in opera. Le sottofondazioni sono realizzate con pali di grande diametro \varnothing 1200.

Di seguito si riporta l'elenco dei cavalcavia, utilizzati per la viabilità interferita, con la descrizione dell'intervento per ogni struttura.

A12 Autostrada Rosignano-Civitavecchia						
Lotto 5 A						
Cavalcavia						
WBS	Tipologia Opera	Progr. di progetto	Progr. Km SS1	Intervento	Luce	Note
CV-02	Cavalcavia	2+746,43	-	Nuovo	33,0 m	Via Monte Alzato. L'impalcato è realizzato con travi a cassoncino precomprese. Spalle costituite da zattere di fondazione a pianta rettangolare poggianti su pali del 1200. Lo schema di vincolo prevede appoggi fissi su una spalla e mobili unidirezionali e multidirezionali sull'altra.
CV-03	Cavalcavia	5+449,69	-	Nuovo	30 m	S.P. 149 di Valmarina. L'impalcato è realizzato con travi a cassoncino precomprese. Spalle costituite da zattere di fondazione a pianta rettangolare poggianti su pali del 1200. Lo schema di vincolo prevede appoggi fissi su una spalla e mobili unidirezionali e multidirezionali sull'altra.
CV-04	Cavalcavia	9+548,45	-	Nuovo	33,0 m	Via del 33. L'impalcato è realizzato con travi a cassoncino precomprese. Spalle costituite da zattere di fondazione a pianta rettangolare poggianti su pali del 1200. Lo schema di vincolo prevede appoggi fissi su una spalla e mobili unidirezionali e multidirezionali sull'altra.

Tutte le opere sono state geometrizzate in modo da garantire un franco verticale in corrispondenza della carreggiata autostradale di 5.50 metri.

Anche sui cavalcavia saranno previste barriere laterali bordo ponte per la protezione dei veicoli transitanti sul cavalcavia stesso e sulla sede autostradale. Saranno inoltre previste reti di protezione contro il lancio di

oggetti estese per tutta la porzione di cavalcavia e per almeno 10 metri da ambo i lati oltre il ciglio esterno autostradale.

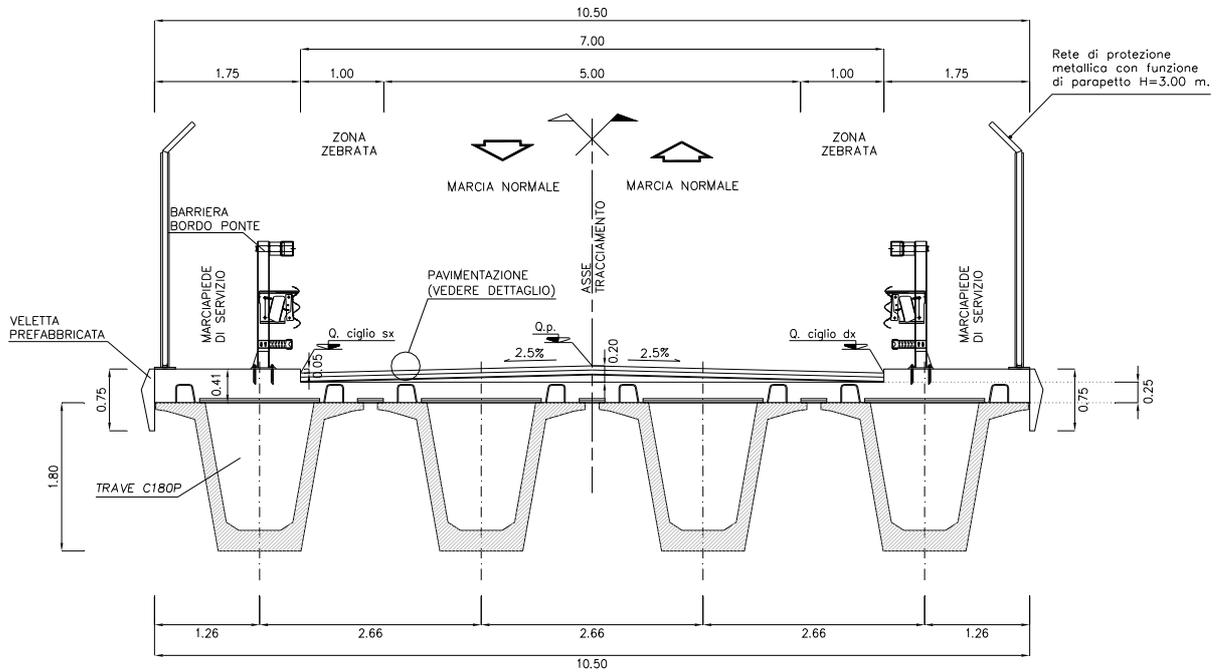


Figura 1 Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita CV02

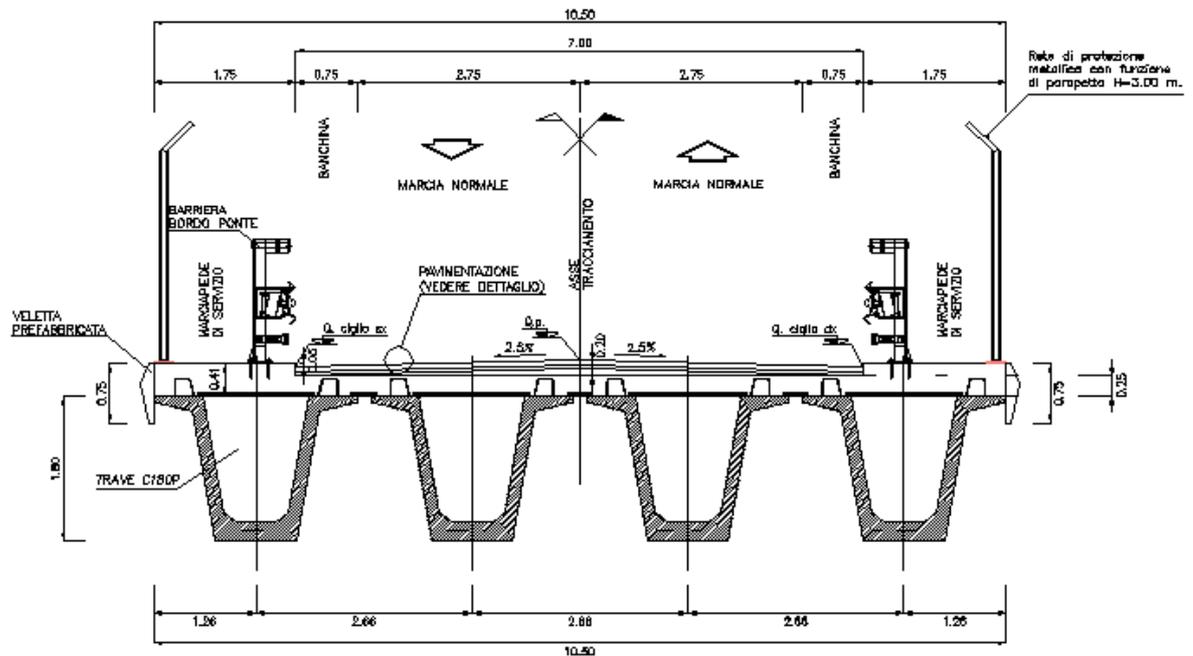


Figura 2 Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita CV03

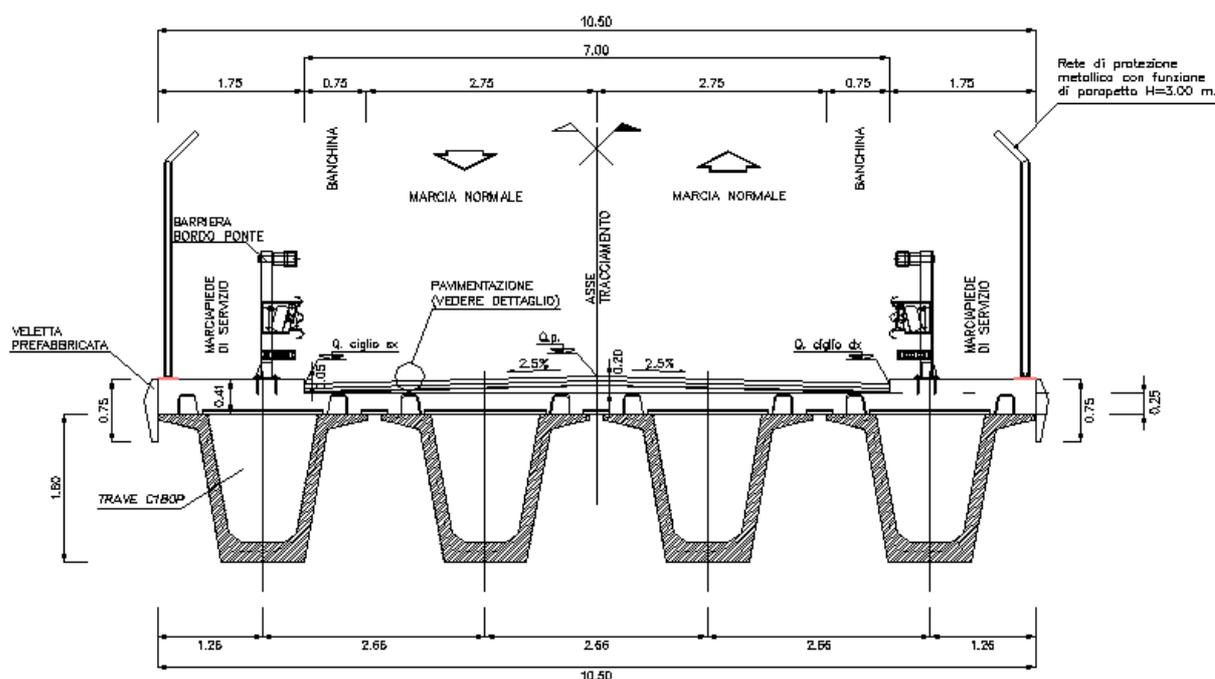


Figura 3 Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita_CV04

8.7.2 Sottovia scatolari e circolari

Nella maggior parte dei casi si è scelto di eseguire ampliamenti dell'opera, trattandosi in prevalenza di strutture di tipo scatolare o a telaio, per le quali viene eseguito il calcolo comunemente su una sezione generica con modalità semplificate. Si assume l'ipotesi di assenza di collaborazione tra parti strutturali contigue, in modo da verificare solo la parte di nuova costruzione secondo quanto previsto dal DM 14/01/2008.

In progetto sono presenti le seguenti opere scatolari con luce minore di 10 metri da prolungare:

WBS	TB	HSxLS	Prg.	Lt(sX)	Lt(dX)	Demolizione parziale opera esistente (mc)
CS02	TB01	2.00X3.00	0+650.89	-	20.37	40.40
CS03	TB04	1.00X1.50	3+164.00	16.80	0.60	2.40
CS05	TB09	1.50X1.00	4+152.33	17.80	-	1.20
CS06	TB10	1.50X1.00	4+720.83	15.00	-	1.00
CS06	TB14	1.50X1.00	6+256.00	24.20	9.45	1.74
CS07	TB18	2.50X2.00	7+725.15	17.95	3.15	19.20
CS07	TB22	1.00X1.50	9+285.55	2.40	17.50	3.10
CS07	TB28	1.00X1.50	9+908.85	-	17.40	2.40
CS08	TB30	1.50X3.00	11+176.70	8.15	16.40	3.00
CS08	TB31	1.50X2.00	11+571.13	-	12.65	5.22
CS09	TB33	1.50X3.00	12+458.00	-	16.70	3.00

(attraversamenti viabilità secondaria)

WBS	TB	HSxLS	Prg.	Lt(sX)	Lt(dX)	Demolizione parziale opera esistente (mc)
IN08	TB05	4.00X4.50	1+047.10	opera esistente senza prolungamento		
IN08	TB07	1.20X4.30	1+151.00	opera esistente senza prolungamento		
IN12	TB13	1.00X1.50	0+004.00	1.15	0.70	5.40
IN15	TB23	2.00X1.00	-	opera esistente senza prolungamento		

In progetto sono presenti anche delle opere scatolari nuove con luce minore di 10 metri:

WBS	TB	LS x HS	Prg.	L
CS06	TB12	1.50X1.00	6+024.00	35.50
CS06	TB15	1.50X1.00	6+554.46	41.90
CS06	TB16	2.00X1.00	6+803.00	33.90
CS07	TB20	6.50X2.10	8+145.52	36.70
CS07	TB21	8.50X2.70	8+716.55	36.70
CS10	TB36	4.00X4.00	13+600.00	36.40

(attraversamenti viabilità secondarie)

WBS	TB	LS x HS	Prg.	L
IN01	TB58	1.00X1.50	–	4.50
CV01	TB87	1.00X1.50	–	23.00
CV01	TB88	1.00X1.50	–	22.00
CV02	TB71	1.00X1.50	–	33.00
IN14	TB78	1.00X1.50	–	4.00
IN14	TB25	2.00X1.00	0+688.60	6.60
IN15	TB24	2.00X1.00	0+109.90	33.22
VS03	TB34	3.00X1.50	0+247.00	6.70
VS03	TB35	2.30X3.00	0+035.44	7.35
IN13	TB37	2.50X2.00	0+160.35	6.00

Nel progetto in esame si prevede il prolungamento di un opera idraulica con una struttura scatolare a seguito dell'ampliamento della sede stradale, ossia il tombino sul Fosso Tristo, TB38 al km 12+766.33.

Sono presenti anche degli ampliamenti di tombini circolari e dei nuovi tombini circolari, di seguito elencati:

WBS	TB	DN	Prg.	Lt(sx)	Lt(dx)	Demolizione parziale esistente (mc)
CS06	TB11	Ø1000	5+691.77	16.25	–	1.28
CS07	TB27	n*Ø1000	9+623.82	3.30	15.90	9.00

(attraversamenti viabilità secondarie)

WBS	TB n°	Lt	DN
VS02	26	6.70	n°2Ø1000
IN01	59	5.00	1000
IN02	66	5.00	1000
IN03	62	5.00	1000
IN07	67	6.50	1000
IN07	68	7.00	1000
IN08	69	5.00	1000
IN08	89	6.00	800
IN08	90	6.00	800
IN08	91	6.00	800
IN08	92	6.00	800
IN08	93	6.00	800
IN10	72	5.00	1000
IN10	73	5.00	1000
RS04	74	6.00	1000
RS05	75	10.00	1000
RS06	76	10.00	1000
RS07	77	10.00	1000
IN15	79	4.00	1000
RS14	80	12.00	1000
IN16	81	4.00	1000
IN16	82	3.50	1000
IN17	83	10.00	1000
IN21	84	12.00	1000
IN21	85	12.00	1000
IN26	94	8.00	1000

Per tali opere oltre ad un intervento di prolungamento della struttura è stato previsto, anche in funzione dello stato di conservazione, la possibilità di intervenire con trattamenti corticali delle parti ammalorate, ovvero di rinforzo strutturale laddove la situazione lo richieda.

8.8. BARRIERE DI SICUREZZA

Lungo il tracciato autostradale sarà prevista la posa di dispositivi di contenimento rispondenti alle prescrizioni contenute nelle "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione" (D.M. n° 223 del 18/2/1992 e successive modificazioni ed integrazioni).

La definizione delle classi minime di barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21/06/2004, con riferimento alla classe funzionale a cui appartiene la strada, alla classe di traffico e alla destinazione delle protezioni. In particolare, l'infrastruttura in oggetto è una strada di categoria A (autostrada) con classe di traffico di tipo III, in quanto negli scenari di traffico di progetto sono attese percentuali di veicoli pesanti superiori al 15%, con TGM bidirezionali evidentemente di molto superiore a 1000 veicoli/giorno.

Il D.M. 21.06.2004 fornisce le classi minime da adottare per le barriere di sicurezza nelle diverse destinazioni (spartitraffico, bordo laterale e bordo ponte) in funzione del livello di traffico, come riportato in Tabella 4 relativamente alle sole autostrade e strade extraurbane principali.

Tabella 4: classi minime di barriere per autostrade e strade extraurbane principali

Tipo di strada	Traffico	Destinazione barriere		
		Barriere spartitraffico a	Barriere bordo laterale b	Barriere bordo ponte c
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4

Nel seguito si riportano in sintesi le caratteristiche dei dispositivi di ritenuta da prevedersi per le diverse destinazioni: spartitraffico, bordo laterale ed in corrispondenza delle opere d'arte. Per maggiori dettagli circa i criteri progettuali, le modalità di installazione e gli altri aspetti riguardanti la progettazione dei dispositivi di ritenuta si rimanda alla relazione tecnica del progetto delle barriere di sicurezza e ai relativi elaborati grafici.

La tipologia delle barriere da prevedersi è quella di barriere metalliche a nastri; sul bordo laterale dovranno essere utilizzate (ad eccezione delle barriere di classe N2) barriere con nastro longitudinale principale a tripla onda, in modo da favorire il collegamento tra barriere di diversa tipologia.

I dispositivi impiegati per la protezione del bordo laterale dovranno essere caratterizzati da un livello di severità di classe A. Le barriere bordo ponte e in spartitraffico dovranno essere caratterizzate preferibilmente da classe di severità A; potranno essere adottate in progetto barriere con livello di severità d'urto B nel caso in cui non risultino disponibili dispositivi della classe e del materiale previsti e con le caratteristiche compatibili con le specifiche di progetto rientranti nella classe A.

Con riferimento alla categoria dell'infrastruttura in progetto (autostrada), la tipologia e classe di barriere previste per le diverse destinazioni (spartitraffico, bordo laterale e su opera d'arte), che si applicano sia all'asse autostradale che alle rampe di svincolo, sono le seguenti:

- Per lo spartitraffico autostradale relativo al margine interno di separazione tra le carreggiate nord e sud: barriere metalliche a nastri da spartitraffico in configurazione monofilare di tipo bifacciale di classe H4;
- Per lo spartitraffico relativo al margine laterale di separazione tra la carreggiata autostradale e le viabilità in complanare: barriere metalliche a nastri in configurazione bifilare di classe H3 lato autostrada e classe H1 lato complanare.
- Per il bordo laterale: barriere metalliche a nastri a paletti infissi di classe H2 e H3;
- Per le opere d'arte quali ponti, viadotti, sottovia di luce superiore a 10 m: barriere metalliche a nastri di tipo bordo ponte di classe H3-H4;
- Per le opere d'arte di luce inferiore o uguale a 10 m e per i muri di sostegno: barriere metalliche a nastri di tipo bordo ponte di classe H2-H3;
- Per i cavalcavia di svincolo: barriere metalliche a nastri di tipo bordo ponte di classe H4.

Per quanto riguarda l'installazione nello spartitraffico autostradale, i dispositivi di sicurezza dovranno avere caratteristiche di deformazioni tali da garantire il contenimento della barriera all'interno del margine interno e comunque un'invasione della banchina non superiore a 45cm. Con riferimento ai dispositivi da bordo laterale, questi dovranno avere caratteristiche di deformazione compatibili con il posizionamento degli elementi di arredo funzionale, quali barriere acustiche, pali di illuminazione, montanti di segnaletica verticale, nonché con la presenza a tergo del dispositivo di elementi strutturali quali, ad esempio, pile e spalle dei cavalcavia.

Il progetto stradale comprende anche la sistemazione delle viabilità interferite. Per la protezione dei cavalcavia sarà da prevedersi sempre, indipendentemente dal rango della viabilità sovrappassante, l'impiego di barriere di classe H3, ritenendo prioritario il contenimento dei veicoli in relazione al rischio di caduta di questi in autostrada; con riferimento alle altre zone in cui sarà necessario prevedere barriere di sicurezza le classi di contenimento dei dispositivi di sicurezza verranno individuate tra quelle previste per tali tipologie di strada dal D.M. 21.06.2004.

8.9. SEGNALETICA

Il progetto della segnaletica stradale ha per oggetto la definizione e il posizionamento di tutti gli elementi orizzontali (strisce di delimitazione della carreggiata, delle corsie, ecc.) o verticali (cartelli di pericolo e prescrizione, pannelli laterali o a portale di indicazione) di ausilio agli utenti stradali per una corretta e sicura fruizione del tratto autostradale.

La progettazione della segnaletica da sviluppare nella fase esecutiva dovrà essere redatta in conformità alle normative vigenti di seguito elencate:

- D.L. 30.4.1992, n. 285 - Nuovo Codice della Strada" (dall' art. 37 al 45)
- D.P.R. 16.12.1992, n. 495 - Regolamento di esecuzione ed attuazione - Il capitolo) modificato e integrato dal D.P.R. 16.9.96, n. 610.
- DECRETO 10 luglio 2002 - Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.
- D.Lgs 05.10.2006 n° 264 di recepimento della direttiva 2004/54/CE

Tutta la **segnaletica orizzontale** dovrà essere eseguita in conformità a quanto disposto dall'Art. 40 del Nuovo Codice della Strada e per la sua realizzazione dovrà essere impiegata vernice rifrangente all'acqua con post spruzzatura di perline rifrangenti.

Il materiale della segnaletica orizzontale deve essere antisdrucchiolevole e non deve sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione.

Lo schema di segnaletica orizzontale, prevede:

- striscia di mezzeria da cm 15,
- strisce di margine della carreggiata da cm 25
- strisce di dimensioni maggiori per zebraure per canalizzazioni, barre di arresto, segnalazione di precedenza, ecc.
- frecce per indicazione delle uscite di svincolo
- frecce per indicazione della colonnina SOS più vicina.

Le strisce longitudinali discontinue, in base all'ambito di applicazione che nel caso specifico è caratterizzato da sensi di marcia separati e velocità di progetto superiore a 110 km/h, dovranno essere costituite da tratti di lunghezza pari a ml 4,5 con intervalli di ml 7,5.

In particolare, in corrispondenza degli svincoli sono previste strisce di raccordo continue ed oblique (zebratura) per far divergere il flusso veicolare e definire le zone interdette al traffico.

Per quanto concerne la **segnaletica verticale**, nello specifico dovranno essere seguiti i seguenti criteri guida:

- *Cartelli di tipo prescrittivi ed obbligo*: si prevede l'installazione di elementi con lo standard tipico delle strade di tipo "A" (spazio minimo di avvistamento ml 150 e nel caso in cui tale spazio sia inferiore di oltre il 20% i segnali verranno integrati da pannelli esplicativi).
- *Cartelli di preavviso e preselezione*: le tipologie previste sono state progettate in funzione della configurazione planimetrica dell'asse, degli svincoli, delle opere d'arte presenti, dei particolari elementi costitutivi e di specializzazione della carreggiata.
- *Cartelli di preavviso di intersezioni intersezione* (art. 127 del Regolamento): sono stati posti "in anticipo" rispetto al punto da segnalare, in modo da informare preventivamente sulle possibili direzioni da intraprendere; di forma rettangolare e/o quadrata contengono lo schema dell'intersezione o della rotatoria e i nomi delle località raggiungibili attraverso i vari rami dell'intersezione o della rotatoria.
- *I segnali di direzione* (art.128 del Regolamento) sono stati ubicati "sul posto", cioè in corrispondenza del punto da segnalare ed hanno le caratteristiche e le dimensioni stabilite dal Regolamento del Codice della Strada.

9. IMPIANTI ELETTROMECCANICI DI ITINERE

9.1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di fornire le indicazioni tecniche generali attuate per lo sviluppo del progetto impiantistico relativo alla realizzazione della direttrice autostradale A12 Rosignano – Civitavecchia identificata nel tratto Lotto 5A Ansedonia – Pescia Romana.

Le principali aree ed opere strutturali di itinere per le quali si rendono necessari gli opportuni interventi impiantistici di esercizio e sicurezza sono identificabili in:

- l'asse autostradale, pertinenze e servizi
- gli svincoli di immissione e diversione dalla piattaforma autostradale, con le relative rampe di accelerazione e decelerazione, i piazzali interni ed esterni e la viabilità complementare di adduzione
- le aree di servizio

Sono inoltre pertinenza delle attività di progetto impiantistico le direttrici in viabilità ordinaria interferita e conseguentemente riqualificata ove saranno contemplati interventi tecnologici nell'ambito di rotatorie, innesti a raso e viabilità comunali di particolare importanza.

Nei paragrafi successivi vengono indicate le predisposizioni impiantistiche ricorrenti negli ambiti summenzionati, che rappresentano l'oggetto degli allestimenti tecnologici contemplati nei progetti dei lotti d'opera componenti l'iniziativa.

9.2. SCOPO DEL PROGETTO

Le opere previste in progetto per tipologia di area di intervento possono essere così sintetizzate:

9.2.1 *Opere di itinere lungo l'asse autostradale:*

- Interventi di riqualificazione delle reti tecnologiche elettriche e di telecomunicazione interferenti con le opere strutturali di realizzazione piattaforma;
- Realizzazione degli impianti di informatizzazione elettronica per l'utenza (pannelli a messaggio variabile di itinere) comprensivi della quota parte di infrastrutture e reti in cavo di alimentazione e di telecomunicazione per la gestione da remoto delle postazioni;
- Realizzazione degli impianti di chiamata di soccorso ad uso dell'utenza sviluppati con l'utilizzo di colonnine SOS in conformazione stand-alone con comunicazione su rete telefonica cellulare (GSM);
- Realizzazione degli impianti di monitoraggio meteo per il rilevamento delle condizioni ambientali in piattaforma;

- Realizzazione degli impianti di comunicazione radiomobile di esercizio (concessionaria SAT), di pubblica sicurezza (Polizia Stradale) e di emergenza (V.V.F. e 118) con tecnologia isofrequenziale;
- Realizzazione delle infrastrutture longitudinali proprietarie per la posa di cavi elettrici e di telecomunicazione;
- Realizzazione di rete proprietaria backbone per telecomunicazioni con cavo in fibra ottica;
- Realizzazione di rete di videosorveglianza TVCC con postazioni Dome brandeggiabili dislocate presso intersezioni di svincolo, aree di servizio, aree di parcheggio e postazioni PMV;

9.2.2 Opere tecnologiche in area di svincolo:

- Realizzazione delle infrastrutture per la posa di cavi elettrici e di telecomunicazione;
- Realizzazione delle strutture tecnologiche prefabbricate per l'alloggio coibentato delle apparecchiature di alimentazione e gestione funzionale degli impianti di esercizio agli svincoli;
- Realizzazione degli impianti di illuminazione esterna lungo le rampe di immissione e diversione all'asse autostradale, e presso la rete stradale complementare in ambito di viabilità ordinaria;
- Realizzazione degli impianti di informatizzazione elettronica per l'utenza (pannelli a messaggio variabile di ingresso) comprensivi della quota parte di infrastrutture e reti in cavo di alimentazione e di telecomunicazione per la gestione da remoto delle postazioni;

9.2.3 Opere tecnologiche in area di servizio ed area di parcheggio:

- Realizzazione degli impianti di illuminazione esterna lungo le rampe di immissione e diversione all'asse autostradale;
- Realizzazione degli impianti di illuminazione esterna dei piazzali di parcheggio adibiti a sosta prolungata;

9.2.4 Opere tecnologiche in viabilità ordinaria interferita

- Realizzazione degli impianti di illuminazione esterna presso gli innesti a raso e le rotatorie di nuova realizzazione quale opera compensativa per il miglioramento delle viabilità locali sottoposte a riqualificazione;
- Realizzazione degli impianti di illuminazione esterna presso gli innesti a raso, le rotatorie di nuova realizzazione e quei tratti di viabilità secondaria ritenuti di particolare interesse per la sicurezza stradale degli utenti.

9.3. INTERVENTI OGGETTO DELLE OPERE

Vengono di seguito indicate le tipologie di realizzazione impiantistica come da precedente elenco indicato nello scopo del progetto.

9.3.1 Impianti di illuminazione esterna

Con “impianti di illuminazione esterna” si intende il complesso formato dalle condutture, strutture ed apparati necessarie per la copertura illuminotecnica delle pertinenze autostradali (piste di immissione e diversione, svincoli, piazzali di stazione, etc) ed i percorsi in viabilità complementare alla piattaforma autostradale.

Ricadono altresì in tale categoria tecnologica gli apprestamenti illuminotecnici dedicati alle viabilità ordinarie.

Il dimensionamento di tali impianti sarà ottenuto dalla progettazione sottesa alle regole dettate dalla norma UNI 11248 ed UNI 13201_2 ad essa associata.

L'alimentazione elettrica di tali impianti sarà realizzata da punti di fornitura dedicati in BT o da cabine di trasformazione MT/BT di tratta entrambe richieste all'Ente erogatore locale (ENEL).

Lo standard adottato in progetto, a seconda delle dimensioni delle piattaforme da illuminare, prevede la predisposizione di punti luce su palo con corpi illuminanti e lampade LED per le pertinenze autostradali (interasse pali 27-30 m circa per le rampe di svincoli) e lampade sodio alta pressione di adeguata potenza per i tratti in viabilità complementare ed ordinaria; i corpi illuminanti saranno sostenuti da pali ad altezze variabili tra i 8,5 ÷ 10m fuori terra.

Per l'illuminazione di aree quali ad esempio piazzali di stazione, aree di parcheggio in ambito di area di servizio, potrà essere concordato con la Committente l'uso di strutture a torre faro di adeguata altezza con lampade al sodio alta pressione.

In area di svincolo, se richiesto dal Committente, saranno inoltre previsti impianti di segnalazione guida antinebbia con apparecchi a LED colore ambra assemblati nelle lame delle strutture sicurvia (in sostituzione ai tradizionali moduli catarinfrangenti) e comandati da opportune sonde di rilevamento e/o manualmente attivabili dagli operatori di stazione quando queste risultano presidiate.

9.3.2 Impianto di chiamata di soccorso (SOS)

Lungo il tracciato della piattaforma autostradale, di norma ogni 2 km, se non diversamente disposto dal Committente, in entrambe le direzioni di marcia ed in apposite piazzole di sosta per emergenza, saranno collocate le postazioni adibite al servizio di chiamata di soccorso da parte degli utenti autostradali.

Tali postazioni tecnologiche saranno esenti da alimentazioni elettriche distribuite, ma funzioneranno grazie alla tecnologia di produzione energia elettrica fotovoltaica e trasmissione dei segnali di chiamata e vocali di dialogo con Centro Operativo mediante rete telefonica GSM.

9.3.3 Impianto di informatizzazione elettronica all'utenza (PMV)

Lungo il tracciato autostradale e presso le viabilità complementari di accesso agli svincoli, saranno predisposti i sistemi di informatizzazione elettronica all'utenza, realizzati con pannelli a messaggio variabile telecomandati da Centro di Controllo remoto della Committente.

Le tipologie previste sono:

- Pannello informativo di itinere: posizionato lungo l'asse autostradale di norma anticipando di circa 1,5 km lo svincolo di uscita; sarà composto da matrice alfanumerica, pannello a pittogramma full color ed accessorizzato con sistema di video sorveglianza TVCC ed apparati di monitoraggi traffico. **Si sottolinea che l'elemento impiantistico in oggetto avrà inoltre la funzione di portale di esazione pedaggio mediante sistema tecnologico Multi Lane Free Flow (MLFF).**
- Pannello informativo di ingresso: di norma troverà posizionamento presso arterie stradali di viabilità ordinaria complementare agli svincoli di accesso alla direttrice autostradale; sarà composto da matrice alfanumerica e pannello a pittogramma full color.

9.3.4 Impianti di rilevamento meteo ambientale

Le postazione di rilevamento meteo ambientale avranno la funzione di rilevare ed elaborare i parametri meteorologici di tratto e le condizioni del manto stradale ai fini della sicurezza in caso di avverse condizioni.

La composizione tipica di ogni postazione di rilevamento prevede una serie di sensori ordinati in grado di rilevare temperatura, umidità relativa, precipitazione (pioggia / neve), velocità/direzione vento e stato del manto stradale.

I dati relativi saranno trattati localmente da una centralina elettronica di acquisizione ed elaborazione connessa al Centro di Controllo remoto attraverso la rete di telecomunicazione della Committente.

9.3.5 Impianto radiomobile di servizio

Con la finalità di procedere alla copertura dell'intero tratto autostradale di futura realizzazione, con un sistema di comunicazione flessibile ed esteso a funzionalità di esercizio, pubblica sicurezza ed emergenza, è prevista la realizzazione di una rete radiomobile isofrequenziale realizzata mediante una capillare dislocazione sul tratto di postazioni di ricetrasmisione.

Tali postazioni saranno posizionate preferibilmente presso aree di svincolo, aree di servizio e presso le cabine tecnologiche a servizio degli impianti di galleria.

L'effettiva dislocazione geografica dovrà essere definita mediante opportuno progetto di valutazione della copertura radio, che dovrà verificare le tipologie di apprestamento tecnologico in base alla corografia finale assunta dal tracciato autostradale.

I servizi che saranno resi disponibili sulla portante radiomobile saranno:

- Servizio radiomobile di esercizio SAT
- Servizio radiomobile di pubblica sicurezza Polizia Stradale
- Servizio radiomobile di emergenza V.V.F (115) e pronto intervento sanitario (118)

Il servizio potrà essere indirizzato alle varie stazioni radiobase in itinere mediante ponti radio diffusivi posti geograficamente a maggior quota e/o attraverso rete in cavo con origine presso una o più stazioni trasmissive master.

9.3.6 Impianto di video sorveglianza a circuito chiuso di itinere

L'impianto di video sorveglianza della viabilità a circuito chiuso sarà composto da una serie di postazioni in itinere composte da:

- telecamera a colori ad alta definizione in costituzione DOME brandeggiabile (360° orizzontale / 180° verticale);
- centralina di gestione e ricetrasmisione segnali video/dati di brandeggio;
- supporto di sostegno costituito da palo o mini traliccio di altezza da definire con la Committente proprietaria dell'impianto.

La centralina di co/decodifica segnali video sarà connessa alla rete di telecomunicazione della Committente rendendo disponibili i segnali alla sala regia del Centro di Controllo remoto.

9.3.7 Infrastruttura longitudinale per posa reti in cavo

Il progetto delle opere impiantistiche proposto prevede la realizzazione di una infrastruttura longitudinale, a copertura dell'intero percorso autostradale, che consentirà in tempi successivi la posa di:

- reti in cavo di alimentazione
- reti in cavo per telecomunicazione

A tale scopo si propone la posa di n.2 tubi in PE corrugato Ø 110mm per la posa di cavi elettrici e n.1 tritubo in PE Ø 50mm per la posa di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni.

Dovranno inoltre essere previsti i pozzetti di sezionamento di tali infrastrutture come di seguito elencato:

- Pozzetto in cls prefabbricato da 600x600 mm con interasse 70 m per il sezionamento di infrastruttura reti elettriche;
- Cameretta in cls prefabbricata da 1250x800 mm con interasse 500 m per sezionamento di infrastruttura di telecomunicazione in fibra ottica.

Gli interassi sopra indicati riguardano i percorsi lineari, ma dovranno necessariamente essere riconsiderati nei casi di repentini cambi di direzione e/o necessità di apprestamento di derivazioni ad utenze di itinere.

9.3.8 Rete in cavo longitudinale di telecomunicazione

Nel progetto delle opere impiantistiche di piattaforma viene proposta la realizzazione di una rete in cavo longitudinale per il servizio proprietario di telecomunicazione.

Tale rete sarà realizzata mediante la posa, giunzione e terminazione di un cavo a 24 fibre ottiche SMR in grado di realizzare l'interconnessione tra il Centro di Controllo remoto e le aree tecnologiche di itinere dislocate lungo il tracciato autostradale.

La funzionalità impiantistica della rete proposta sarà resa attiva mediante l'inserimento di opportuni apparati di rete che saranno resi disponibili dalla Committente in qualità di forniture dirette da parte della stessa.

9.3.9 Cabine tecnologiche per impianti

Lungo il tracciato autostradale previsto a progetto, le apparecchiature tecnologiche costituenti gli impianti precedentemente descritti, saranno alloggiati in opportune cabine apparsi che potranno essere riconducibili alle seguenti tipologie in considerazione della particolare quantità e complessità di servizi tecnologici ad esse asservite:

- Monoblocco shelter prefabbricato
- Cabina in cls in moduli prefabbricati
- Edificio in muratura

Nel caso di monoblocco shelter ricadono gli apprestamenti impiantistici che tipicamente prevedono una quantità contenuta di apparecchiature con l'alimentazione primaria limitata alla sola BT.

Nel caso di cabina a moduli prefabbricati ricadono apprestamenti impiantistici di complessità e quantità superiore con alimentazione sia in BT sia con trasformazione MT/BT.

Nel caso di edifici in muratura ricadono apprestamenti impiantistici di particolare complessità e quantità tipicamente legati ad aree tecnologiche di esercizio complesse quali barriere di esazione, posti di manutenzione e centri servizio.

Ogni tipologia di cabina o edificio sopra menzionato dovrà essere predisposto completo degli impianti tecnologici ausiliari quali luce e Fem, climatizzazione vani, impianti sicurezza d'edificio (videosorveglianza, antintrusione, rilevamento incendio) e sistema di supervisione da Centro di Controllo remoto dello stato e funzionalità dei servizi tecnologici.

9.3.10 Allacciamenti elettrici primari da ente distributore locale

Ogni singola utenza elettrica o gruppi d'utenze (piattaforma autostradale, galleria, sottovia, viabilità ordinaria, presidio idraulico, etc) dovranno essere sottomesse a consegna di rete primaria di alimentazione da parte dell'Ente distributore locale (ENEL, Aziende Elettriche Municipali); i punti di consegna, tipicamente previsti in strutture dedicate o all'interno delle cabine tecnologiche precedentemente descritte, dovranno risultare accessibili anche da viabilità ordinaria.

In fase progettuale sono state ipotizzate prevalentemente consegne in B.T., fermo restando che, per potenze tecnologiche di particolare rilevanza normalmente superiori a 100 kW, l'eventuale prescrizione da parte dell'Ente elettrodistributore locale prevede la consegna in M.T. e conseguentemente la necessità di trasformazione verso utenza in B.T. all'interno delle cabine tecnologiche summenzionate.

La Committente si farà carico degli oneri amministrativi di predisposizione allaccio all'utenza per le tratte e tecnologie di rispettiva competenza.

Per gli impianti luce pubblica e sottovia in viabilità ordinaria, gestiti con quadri stradali indipendenti, la consegna della rete primaria di alimentazione da parte dell'Ente Elettrodistributore locale, sarà prevista in BT ed il punto di allaccio verrà effettuato in apposito armadio stradale limitrofo agli stessi.

Gli oneri amministrativi di predisposizione saranno in prima fase a carico della Committente con successiva voltura dell'onere agli Enti Locali proprietari finali dell'impianto.

10. ESPROPRI ED INTERFERENZE

10.1. ESPROPRI

Per poter procedere all'acquisizione in via ablativa dei beni immobili di proprietà privata o pubblica interessati dalla realizzazione delle opere oggetto del presente progetto definitivo, sono stati catalogati i beni mediante la determinazione delle superfici necessarie alla realizzazione dell'opera per tipo di occupazione. In particolare è stato adottato il seguente criterio in base alla sezione corrente:

- in caso di trincea o rilevato: limite di occupazione definitiva posto in coincidenza della ubicazione di progetto della recinzione stradale e comunque a distanza minima non inferiore a m 6,00 dal piede o dal ciglio della scarpata, integrando l'occupazione definitiva con occupazione temporanea fino al raggiungimento di tale distanza minima, per consentire cantierizzazioni e movimenti di mezzi. Sono stati fatti salvi i necessari raccordi, adeguamenti e collegamenti;
- per viadotti: occupazione definitiva dello spazio compreso tra le proiezioni a terra degli impalcati, con fasce aggiuntive al lato delle due corsie di m 4,00 per ogni lato, con adattamento a casi di particolari esigenze;
- in casi puntuali: esproprio temporaneo per le aree di cantiere e per la cantierizzazione dei singoli manufatti in progetto. Nelle fattispecie l'occupazione è stata determinata secondo le esigenze specifiche per consentire l'esecuzione dei lavori secondo le tecniche progettate ed in considerazione della movimentazione di uomini e mezzi in piena sicurezza operativa.

Per potere conteggiare preliminarmente le somme necessarie agli espropri e danni si è proceduto con le seguenti modalità:

dopo aver determinato le superfici necessarie alla realizzazione dell'opera, sono stati eseguiti dei sopralluoghi sui siti interessati, ad identificare l'attuale destinazione dei beni immobili (terreni e fabbricati), nonché le relative colture prevalenti in atto, provvedendo a distinguere, con successive indagini relative alle destinazioni urbanistiche, l'effettivo valore riferito alla specifica attribuzione di aree agricole e di aree a potenzialità edificatoria legale.

Per le aree agricole si sono applicate le norme dell'art. 40 del DPR 327/01, considerando le stesse riferite ai valori agricoli medi per territorialità omogenee determinati dalla Commissione Provinciale Espropri di Grosseto; invece per le aree a potenzialità edificatoria legale o assimilate, si sono applicate le norme indicate dall'art. 37 del sopraccitato T.U come modificati dal D.Lgs 244/2007, contemperando il valore venale, riferito a valori di mercato delle zone in esame.

Per i fabbricati interessati da esproprio, è stato determinato il valore, computando ai sensi e per gli effetti di quanto previsto dall'art. 39 - comma 1 - del D. Lgs. 327/2001 " *l'indennità dovuta all'espropriato nel giusto prezzo che ha l'immobile in una libera contrattazione di compravendita*".

Sono stati inoltre calcolati gli importi per la corresponsione delle indennità d'occupazione temporanea, dedotti secondo la vigente normativa di riferimento, applicando il criterio della presumibile incidenza del danno determinato dal mancato godimento del bene per la durata della sua detenzione.

10.2. INTERFERENZE

Nella previsione del piano finanziario sono stati esaminati anche i costi necessari per adeguare i servizi tecnologici che interferiscono con la realizzazione dell'opera in progetto e che dovranno essere adeguati.

Si è proceduto all'acquisizione degli elementi, dell'individuazione e classificazione delle interferenze, con il supporto degli Enti proprietari o gestori, al sopralluogo puntuale delle interferenze attuali e potenziali da risolvere rispetto alla di progettazione delle nuove opere e quindi alla valutazione economica degli'interventi necessari.

La stima delle somme occorrenti per l'adeguamento è stata effettuata secondo le indicazioni fornite dagli Enti gestori, proprietari o dalla nostra esperienza e riportate puntualmente nelle schede relative.

Sono stati calcolati gli oneri per la risoluzione singolarmente, tenendo conto di tutto quanto necessario: rotture di sedi stradali, trasporto alla discarica dei materiali di risulta, riprese, pozzetti di derivazione, controtubi, sfiati ecc., deviazioni e collegamenti temporanei per la continuità del servizio.

Si precisa che lo studio è stato mirato a tutte le interferenze, di qualsiasi natura e consistenza, senza una verifica della possibile regolamentazione con specifiche convenzioni, che, nelle fattispecie, potrebbero far carico agli Enti l'onere di eventuali spostamenti o adeguamenti richiesti.

Si è ritenuto opportuno, quindi, considerare gli spostamenti e le modifiche da attuare, tutte da includere nel quadro economico del Progetto definitivo.

Tanto in modo da considerare l'ipotesi più gravosa per l'ente appaltante, al fine di evitare carenze nelle previsioni progettuali rispetto alle esigenze esecutive reali, presenti e future.

11. CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

La presente relazione descrive l'ubicazione e le caratteristiche dei cantieri principali e secondari predisposti lungo il tracciato di progetto dell'Autostrada A12 Rosignano – Civitavecchia, Lotto 5A, tratto Ansedonia – Pescia Romana.

Completano la documentazione gli elaborati grafici relativi alle planimetrie e sezioni delle aree di cantiere, con indicazione delle reti elettriche, telefoniche ed idrauliche.

11.1 CANTIERE CB01

Generalità

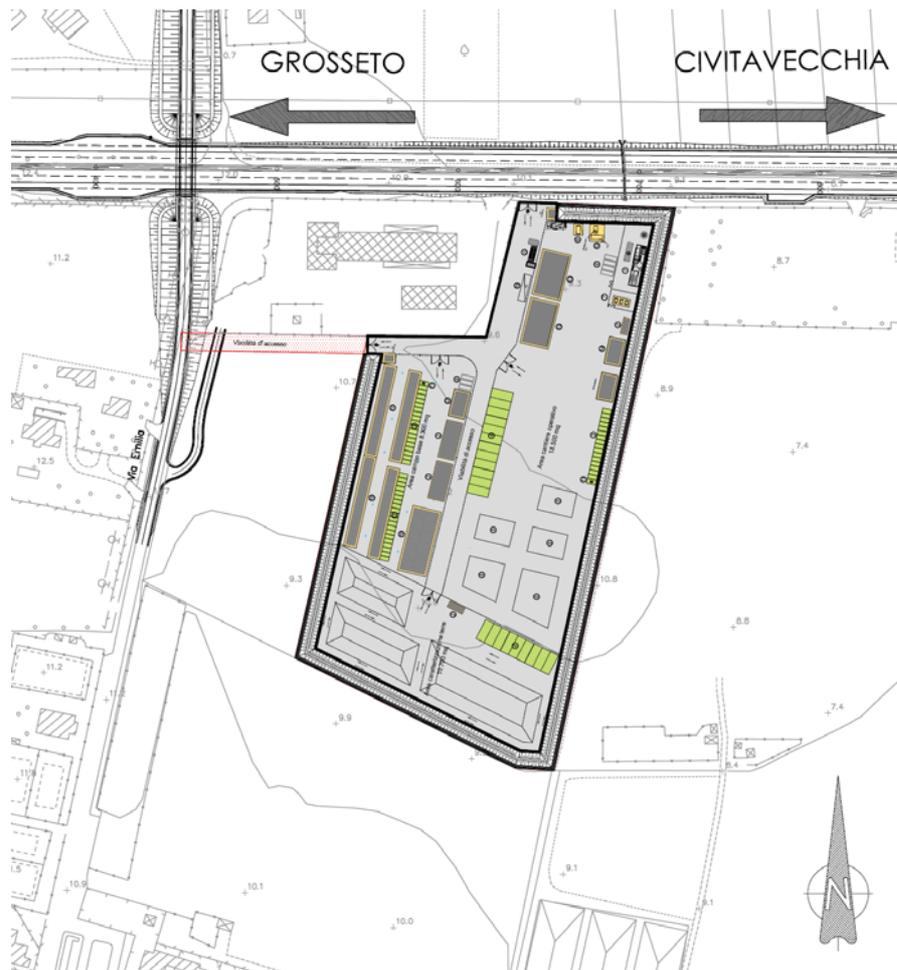
In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere è stata individuata, dopo un'attenta analisi del territorio, un'area alla progr. 5+690 della nuova A12 lato carr. dir. Sud, nel territorio del comune di Capalbio dove sono stati previsti:

- Campo Base
- Cantiere Operativo
- Area di Caratterizzazione Terre

L'area di cantiere risulta ubicata in adiacenza alla realizzanda autostrada, in corrispondenza del cavalcavia di progetto "CV-03". L'area risulta direttamente accessibile sia da "Via Emilia" sia dalla S.S.1 "Aurelia" oggetto dell'adeguamento. Si è optato per la realizzazione di un'area di cantiere suddivisa in 3 sub-aree distinte, collegate tra di loro attraverso una viabilità interna che diparte da entrambi gli accessi sopra descritti. L'accesso a ciascuna sottoarea è garantito da appositi cancelli, mentre le aree adibite a "lavaggio ruote" e "pesa" per gli automezzi sono state ubicate in adiacenza all'area del cantiere operativo.

La morfologia dell'area risulta pressoché pianeggiante, per cui risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra adattando la quota e la pendenza dell'area di cantiere di progetto, minimizzando i volumi di riporto/sterro. Si prevede la realizzazione dello scotico superficiale dei primi 60 cm, necessario per la preparazione del piano di imposta e il cui materiale di risulta verrà collocato in dune perimetrali a protezione di ogni porzione di cantiere. Il materiale depositato temporaneamente a formare le dune perimetrale, verrà poi riutilizzato per la rinaturalizzazione del sito a fine lavori.

Nelle figure seguenti si riporta l'ubicazione della suddetta area.



Ubicazione aree di cantiere CB01



Layout aree di cantiere CB01

Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Campo Base

Il campo base occupa una superficie di circa 8.300 mq ed in esso trovano collocazione le baracche ed i servizi di cantiere.

Tutta l'area di cantiere, cui l'accesso è consentito da un cancello carrabile, e le varie zone interne saranno opportunamente delimitate da recinzioni.

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 38 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 e della cabina di trasformazione Enel MT.

Cantiere Operativo

Il cantiere operativo, di superficie pari a 18.500 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 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).

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.)

Nell'area di cantiere sono previsti, inoltre, spazi per:

1. serbatoi carburanti < 9 mc
2. gruppi elettrogeni in ambiente insonorizzato
3. sosta mezzi di cantiere
4. depositi
5. magazzino
6. parcheggio autovetture
7. punto incontro emergenza 118
8. box locale spogliatoi – wc – ricovero
9. riserva idrica per gli usi di cantiere (escluso wc)
10. area stoccaggio materiali
11. container rifiuti

Per l'emergenza sanitaria è previsto punto di raccolta con parcheggio dedicato ai relativi mezzi di soccorso.

Area di Caratterizzazione Terre

Per poter effettuare la caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi è necessario, 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 10.700 mq.

L'area verrà pavimentata, mediante pacchetto stradale realizzato con 30 cm di materiale arido stabilizzato, 6 cm di pavimentazione in conglomerato bituminoso (binder+ tappeto di usura), in modo da creare un piano di posa impermeabile. Le acque di piazzale saranno raccolte e trattate (sedimentazione-disoleatura) prima di essere recapitate attraverso una tubazione dedicata che ne permetterà il campionamento separato.

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

Nell'area di cantiere sono previsti, inoltre, spazi per:

1. sosta mezzi di cantiere
2. box locale ufficio/deposito
3. box locale spogliatoi – wc – ricovero

Impianti elettrici

Sulla base delle caratteristiche e degli apprestamenti presenti nell'area di cantiere in oggetto, si rende necessario l'allacciamento alla rete elettrica ENEL in Media Tensione.

Si premette innanzitutto che la soluzione tecnica definitiva per la connessione in MT del cantiere alla rete di ENEL Distribuzione presente in zona dovrà essere effettuata dall'impresa.

La progettazione ha tenuto conto che in adiacenza alla zona di cantiere sono presenti diverse linee di Media Tensione di Enel Distribuzione, da cui si ipotizza una derivazione dalle linee esistenti più prossima alla recinzione di cantiere. Sarà quindi previsto un manufatto prefabbricato in c.a. con funzione di "cabina elettrica MT/BT".

Saranno installati nell'area di cantiere:

1. gruppo elettrogeno
2. quadri elettrici e prese a spina
3. polifore per la distribuzione elettrica
4. impianto di illuminazione
5. impianto di terra
6. impianto telefonico ed altri impianti speciali

Per maggiori dettagli relativamente agli impianti elettrici che verranno installati nell'area di cantiere, si rimanda al capitolo specifico della presente relazione.

Impianti meccanici

Si prevede l'installazione di opportuni impianti idricosanitari a servizio dei servizi igienici e di impianti di climatizzazione a servizio dei box uso ufficio, DL, spogliatoi e servizi vari.

Per maggiori dettagli relativamente agli impianti meccanici che verranno installati nelle aree di cantiere, si rimanda al capitolo specifico della presente relazione.

Aspetti idraulici

Per gli aspetti relativi alle reti idriche presenti nell'area di cantiere, si rimanda alla relazione specifica appositamente predisposta (Relazione idraulica).

11.2 CANTIERE CO01

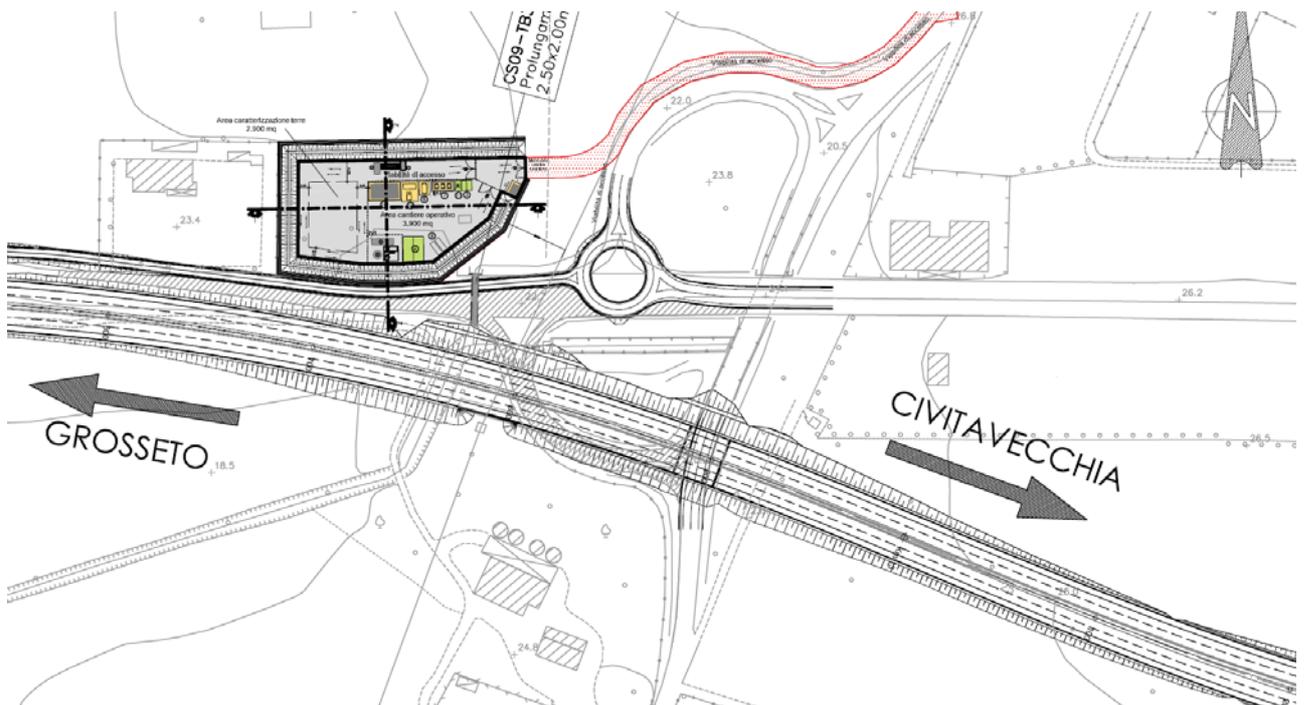
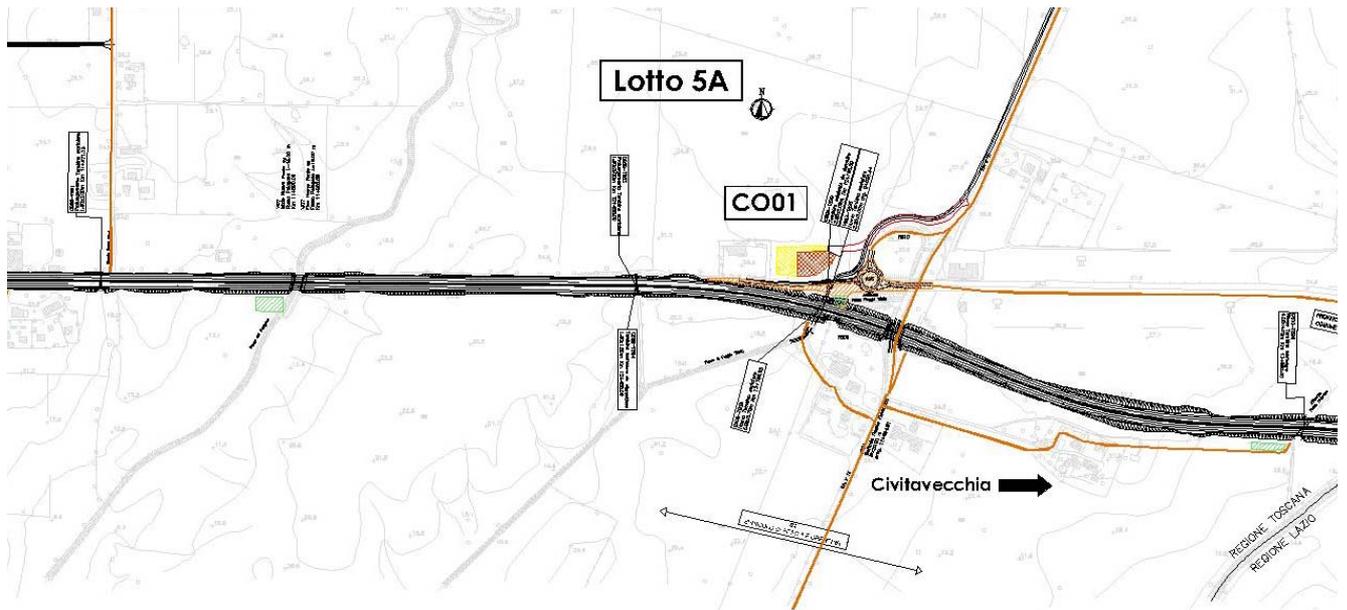
Oltre al cantiere base descritto nel precedente capitolo, si prevede di installare un cantiere operativo alla progressiva km 12+760 in adiacenza alla carreggiata Nord della nuova autostrada A12, nel Comune di Capalbio, sfruttando la geometria dello svincolo esistente, le cui rampe, come da progetto, saranno demolite e sostituite da nuove viabilità secondarie complanari alla realizzanda autostrada A12. Il cantiere operativo risulta accessibile dalla S.P.75.

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 terre.

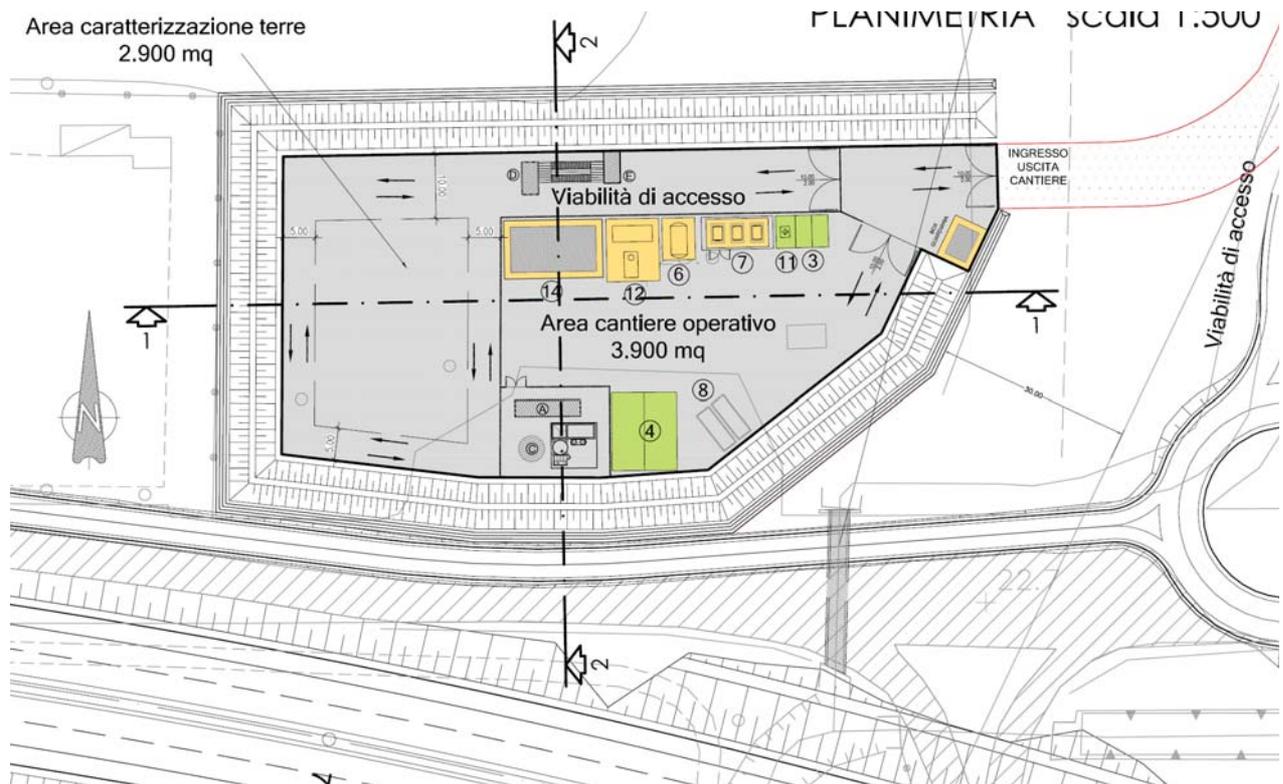
Per consentire facilità di manovra dei mezzi in ingresso/uscita da ciascuna sottoarea del cantiere, si è ritenuto opportuno inserire una strada di accesso parallela al futuro sedime della viabilità secondaria di progetto nonché alla porzione di rampa nord dello svincolo esistente. Da questa viabilità è possibile accedere, tramite cancelli, a ciascuna sottoarea. Inoltre, trovano ubicazione nell'area adibita alla caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi, le aree adibite a "lavaggio ruote" e "pesa" per gli automezzi.

L'area risulta pressoché pianeggiante, pertanto risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra. Lo scotico superficiale dei primi 60 cm, necessario per la preparazione del piano di imposta e il cui materiale di risulta verrà collocato in una duna perimetrale a protezione del cantiere stesso, verrà poi riutilizzato per la rinaturalizzazione del sito a fine lavori.

Nelle figure seguenti si riporta l'ubicazione della suddetta area.



Ubicazione area di cantiere CO01



Layout area di cantiere CO01

Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Cantiere Operativo

Il cantiere operativo, di superficie pari a 3.900 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 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 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). All'interno dell'area trova ubicazione, in un'apposita zona recintata, l'impianto di depurazione (chiariflocculazione con sedimentazione finale, disoleatura e correzione del ph con vasca di recupero).

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.)

Nell'area di cantiere sono previsti, inoltre, spazi per:

1. serbatoi carburanti < 9 mc
2. gruppi elettrogeni in ambiente insonorizzato

3. sosta mezzi di cantiere
4. parcheggio autovetture
5. punto incontro emergenza 118
6. box locale spogliatoi – wc – ricovero
7. riserva idrica per gli usi di cantiere (escluso wc)
8. container rifiuti

Per l'emergenza sanitaria è previsto punto di raccolta con parcheggio dedicato ai relativi mezzi di soccorso.

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 2.900 mq.

L'area verrà pavimentata, mediante pacchetto stradale realizzato con 30 cm di materiale arido stabilizzato, 6 cm di pavimentazione in conglomerato bituminoso (binder+ tappeto di usura), in modo da creare un piano di posa impermeabile. Le acque di piazzale saranno raccolte e trattate (sedimentazione-disoleatura) prima di essere recapitate attraverso una tubazione dedicata che ne permetterà il campionamento separato.

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

Nell'area di cantiere sono previsti, inoltre, spazi per:

1. sosta mezzi di cantiere
2. box locale ufficio deposito

Impianti elettrici

A differenza dell'area di cantiere CB01, si è ritenuto sufficiente, sulla base delle caratteristiche e degli apprestamenti presenti nell'area di cantiere, l'allacciamento alla rete elettrica ENEL a bassa tensione. La derivazione avverrà quindi attraverso una delle linee BT esistenti più prossima alla recinzione di cantiere resa disponibile da ENEL distribuzione.

Saranno installati nell'area di cantiere:

1. gruppo elettrogeno
2. quadri elettrici e prese a spina
3. polifore per la distribuzione elettrica
4. impianto di illuminazione
5. impianto di terra
6. impianto telefonico ed altri impianti speciali

Per maggiori dettagli relativamente agli impianti elettrici che verranno installati nell'area di cantiere, si rimanda al capitolo specifico della presente relazione.

Impianti meccanici

Si prevede l'installazione di opportuni impianti idricosanitari a servizio dei servizi igienici e di impianti di climatizzazione a servizio dei box uso ufficio, DL, spogliatoi e servizi vari.

Per maggiori dettagli relativamente agli impianti meccanici che verranno installati nelle aree di cantiere, si rimanda al capitolo specifico della presente relazione.

Aspetti idraulici

Per gli aspetti relativi alle reti idriche presenti nell'area di cantiere, si rimanda alla relazione specifica appositamente predisposta (Relazione idraulica).

12. TRATTE E FASI DI INTERVENTO SUDDIVISIONE DELL'INTERVENTO IN TRATTE DI CANTIERIZZAZIONE

Per quanto riguarda la cantierizzazione si è scelto di dividere il lotto in 2 tratte d'intervento. In tal modo i lavori possono procedere con cantieri sfalsati (alternativamente in carreggiata nord o sud) in modo da ottimizzare i tempi. Quanto sopra consente la realizzazione delle tratte in contemporanea.

In particolare, le tratte di cantierizzazione all'interno delle quali si procederà all'esecuzione dell'ampliamento del tratto sono:

- Tratta A da progr. 0+000 a progr. 8+080,50
- Tratta B da progr. 8+080,50 a progr. 14+430,16

Sezioni tipo di intervento e fasi di traffico:

L'infrastruttura esistente ha una sezione tipo con piattaforma da 15,30 m, con due corsie per senso di marcia, banchine laterali di larghezza variabile dalla progr. 0+000 alla progr. 1+097,92 e dalla progr. 13+102,52 alla progr. 14+430,16, mentre il resto del lotto ha una sezione con piattaforma da 10,50 con una corsia per senso di marcia, banchine laterali di larghezza variabile. Lo spartitraffico è, solamente nell'ultimo chilometro e mezzo, da 1,12 m in cui è installata una barriera monofilare in cls.

La sezione tipo di progetto è caratterizzata da 2 corsie da 3,75 m, margine interno di 3 m (1,60 m di spartitraffico e due banchine in sx da 0,70 m) e corsie d'emergenza di 3 m, per un'ampiezza complessiva di 24 m.

Posti come vincoli le larghezze minime delle corsie di marcia, durante l'esecuzione dei lavori, di 3,40 m con margini di 0,15 m per lato e trattando le tratte iniziale e finale (a due corsie per senso di marcia) come la restante tratta (a una corsia per senso di marcia) e riducendole fin dall'inizio dei lavori a una corsia per senso di marcia. Dopo un'attenta analisi delle varie ipotesi di divisione del traffico durante i lavori, ne è scaturita la seguente fasizzazione dei lavori:

- Fase 1: traffico a una corsia per senso di marcia (3,40 m per corsia più margini laterali da 0,15 m): realizzazione dei lavori in variante e ampliamento della carreggiata nord nella tratta A (da progr. 4+058,37 a progr. 8+080,50) e della carreggiata sud nella tratta B (da progr. 8+080,50 a progr. 12+657,90);
- Fase 1Bis: traffico nella medesima configurazione della fase 1: completamento dei tratti in corrispondenza dei vari accessi.
- Fase 2: traffico a una corsia per senso di marcia ristrette (3,40 m per corsia più margini laterali da 0,15 m): ampliamento della carreggiata sud nella tratta A (nei tratti non in variante) e della carreggiata nord nella tratta B (nei tratti non in variante);
- Fase 3: traffico a una corsia per senso di marcia (3,40 m per corsia più margini laterali da 0,15 m) dalla progr. 0+000 alla progr. 0+894,20 e dalla progr. 14+154,12 alla progr. 14+430,16 dove viene realizzato l'ampliamento della carreggiata nord nella tratta A e della carreggiata sud nella tratta,

mentre nella restante tratta, dalla progr.0+894,20 alla progr.14+154,12 non si effettua alcuna lavorazione e il traffico è nella configurazione finale.

Gli scambi di carreggiata avvengono secondo le metodologie e con l'apposita segnaletica prescritta dal D.M.10 luglio 2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo".

Le tempistiche di realizzazione delle tratte di lavorazione e le relazioni temporali tra di esse sono riportate nell'elaborato CAP001 "Diagramma dei lavori", i tempi totali della realizzazione dell'opera sono di 30 mesi.

13. STUDIO ACUSTICO E DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE ACUSTICHE

13.1. PREMESSA

Nell'ambito della progettazione degli interventi di adeguamento autostradale è stato predisposto nell'ambito del SIA lo specifico Studio Acustico riguardante la componente del rumore.

La finalità delle analisi condotte per lo studio dell'inquinamento acustico è la determinazione e valutazione dei potenziali impatti acustici indotti nella fase di esercizio del progetto, ottenuti effettuando il confronto tra il clima acustico attuale e quello che è possibile prevedere a seguito dell'ampliamento dell'autostrada con l'inserimento della terza corsia e delle apposite mitigazioni acustiche.

Lo studio acustico e il conseguente dimensionamento delle mitigazioni sono stati revisionati nell'ambito del presente progetto adempiendo alle prescrizioni della delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14/05/2009.

13.1.1 Dimensionamento degli interventi di mitigazione

Sulla base degli esiti della simulazione dello scenario futuro senza mitigazioni sono stati individuati gli interventi per ottenere il completo raggiungimento dei limiti di legge previsti dal DPR 142/04 e successive modifiche e integrazioni. Utilizzando le indicazioni del Decreto sono state considerate le seguenti tipologie di interventi, in ordine di priorità:

- interventi sulla sorgente: è previsto l'utilizzo su tutta la tratta di asfalti drenanti - fonoassorbenti;
- interventi lungo le vie di propagazione (barriere antirumore);
- interventi diretti sui recettori: in tutti i casi in cui le barriere non garantiscono il raggiungimento dei limiti di legge sono stati previsti interventi diretti sugli infissi degli edifici esposti (finestre antirumore).

Le barriere acustiche previste saranno formate da pannelli in alluminio verniciato e PMMA trasparente come illustrato nei disegni specifici.

Barriera	da km	a km	Carr.	Lunghezza (m)	Alt. (m)	Sup. (m ²)
FO01	0+310.00	0+394.70	S	70	3,0	210
FO02	0+394.70	0+434.72	S	40	3,0	120
FO03	2+548.00	2+668.00	S	120	3,0	360
FO04	2+511.00	2+581.00	N	70	3,0	210
FO05	2+581.00	2+636.00	N	55	4,0	220
FO06	2+636.00	2+731.00	N	95	5,0	475
FO07	2+948.00	3+213.00	S	265	3,0	795
FO08	3+342.00	3+467.00	S	125	3,0	375
FO09	7+894.00	8+004.00	S	110	3,0	330
FO010	7+812.00	7+942.00	N	130	3,0	390
FO011	10+992.00	11+077.00	N	83	3,0	249
FO012	11+368.00	11+487.50	N	120	4,0	480
FO013	11+319.00	11+534.00	S	215	3,0	645
FO014	12+805.02	12+925.00	S	119.50	3,0	358,5
Totale				1617.5		5217.5(ca.)

14. TIPOLOGIE OPERE A VERDE E PASSAGGI FAUNISTICI

14.1. 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.

14.1.1 Documentazione e normativa di riferimento

I riferimenti normativi considerati nella redazione del progetto sono rappresentati dalle norme vigenti della Regione Toscana, per gli aspetti inerenti la conservazione del patrimonio forestale, quali la L.R. 21 marzo 2000 n. 39 "*Legge forestale della Toscana*" e successive modificazioni ed il Regolamento Regionale di attuazione n. 8/2003 "*Regolamento forestale della Toscana*" - attualmente è in vigore la L.R. 2 agosto 2004 n. 40 "*Modifiche della LR 21 marzo 2000, n. 39 (Legge Forestale della Toscana)*" - dai manuali e dalle linee guida APAT, dalle "Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Oltre a tali riferimenti sono state considerate le norme relative alla distanza delle alberature dalla strada e dalle proprietà private indicate nel Nuovo Codice della Strada e nel relativo Regolamento di attuazione (DLgs 30/04/1992 e s.m.i.), e nel Codice Civile.

Per quanto riguarda le norme di sicurezza il Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i.) definisce nell'art. 26 (attuazione art. 16 Cod.str.) le fasce di rispetto fuori dei centri abitati:

- com.6 – La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.
- Com.7 - La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni non superiori a 1 m costituite da siepi morte in legno, reti metalliche, fili spinati e materiali similari, sostenute da paletti infissi direttamente nel terreno o in cordoli emergenti non oltre 30 cm dal suolo.
- Com.8 - La distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade, siepi vive o piantagioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno, non può essere inferiore a 3 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni di altezza superiore ad 1 m sul terreno costituite come previsto al comma 7, e per quelle di altezza inferiore ad 1 m sul terreno se impiantate su cordoli emergenti oltre 30 cm dal suolo.

Inoltre, il regolamento di attuazione all'art. 27 definisce le fasce di rispetto in corrispondenza delle curve,

che fuori dei centri abitati sono da determinarsi in relazione all'ampiezza della curvatura. Esse sono da calcolare come per i rettilinei se la curva ha raggio superiore a 250 m; altrimenti occorre considerare la corda congiungente il margine interno delle fasce di rispetto dei tratti rettilinei adiacenti. All'esterno delle curve le fasce sono pari a quelle dei tratti rettilinei. Infine, nelle intersezioni si applicano gli stessi criteri dei centri abitati.

Tali distanze sono state considerate nella redazione del progetto sia per quel che riguarda le distanze rispetto al corpo autostradale.

Le norme del Codice Civile di interesse pertinente agli interventi a verde in progetto sono quelle che definiscono la distanza degli alberi e delle siepi dai confini della proprietà (art. 892 e art. 896). Esse risultano valide qualora non esistano distanze stabilite da regolamenti comunali o dettati dagli usi locali. Secondo il codice civile la distanza viene misurata dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero messo a dimora, oppure dal punto di semina. Nei casi in cui il terreno è in pendio, tale distanza si misura prolungando verticalmente la linea di confine e tracciando la perpendicolare fino al tronco.

Le distanze non vanno osservate nei casi in cui sul confine esiste un muro divisorio purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro. Le distanze dal confine si riferiscono alle seguenti tipologie di piante:

- *alberi ad alto fusto, intesi come individui il cui fusto, semplice o diviso in rami sorge ad altezza notevole: distanza minima di m. 3;*
- *alberi di non alto fusto, intesi come individui il cui fusto, sorto ad altezza superiore ai 3 m, si diffonde in rami: distanza minima di m 1.5;*
- *siepi trattate a ceduo: distanza minima m. 1;*
- *siepi di Robinia: distanza minima m. 2;*
- *viti, arbusti e siepi, diverse dalle precedenti e fruttiferi alti meno di 2.5 m: distanza minima di 0.5 m.*

Per gli alberi che nascono o si piantano nei boschi, sul confine con terreni non boschivi, o lungo le strade o le sponde dei canali, si osservano, trattandosi di boschi, canali e strade di proprietà privata, i regolamenti e, in mancanza, gli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, si osservano le distanze prescritte dall'articolo 892 (art. 893 C.C.).

Laddove lo spazio è limitato, tuttavia, occorre considerare non solo le distanze stabilite dalla legge, ma anche l'effetto complessivo della composizione vegetale nei riguardi delle aree a confine. Nella progettazione degli interventi pertanto è buona norma tenere distanze superiori in relazione allo sviluppo delle piante a maturità.

Per quanto riguarda in canali di bonifica, in particolare, si è considerato il Regolamento per la esecuzione del Testo Unico della Legge 22 marzo 1900, n. 195 e della Legge 7 luglio 1902, n. 333, sulle bonificazioni delle paludi e delle terre paludose. Titolo VI – Disposizioni di polizia, che stabilisce quanto segue:

Art. 132. Nessuno può, senza regolare permesso ai sensi del seguente art. 136, fare opera nello spazio compreso fra le sponde fisse dei corsi d'acqua naturali od artificiali pertinenti alla bonifica...(omissis)

Art. 133. Sono lavori, atti o fatti vietati in modo assoluto rispetto ai sopraindicati corsi d'acqua, strade, argini ed altre opere di una bonificazione:

a) *le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, e lo smovimento del terreno dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori e dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, a distanza minore di 2 metri per le piantagioni, di metri 1 a 2 per le siepi e smovimenti del terreno, e di metri 4 a 10 per i fabbricati, secondo l'importanza del corso d'acqua.*

b) *...omissis...*

Infine, per quanto riguarda la distanza da rispettare per gli impianti limitrofi alle linee ferroviarie, si è considerato il DPR 753/1980 “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”, che all'art. 52 stabilisce quanto segue:

Lungo i tracciati delle ferrovie è vietato far crescere piante o siepi ed erigere muriccioli di cinta, steccati o recinzioni in genere ad una distanza minore di metri sei dalla più vicina rotaia, da misurarsi in proiezione orizzontale.

Tale misura dovrà, occorrendo, essere aumentata in modo che le anzidette piante od opere non si trovino mai a distanza minore di metri due dal ciglio degli sterri o dal piede dei rilevati.

Le distanze potranno essere diminuite di un metro per le siepi, muriccioli di cinta e steccati di altezza non maggiore di metri 1,50.

Gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a metri quattro non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di metri due.

Nel caso che il tracciato della ferrovia si trovi in trincea o in rilevato, tale distanza dovrà essere calcolata, rispettivamente, dal ciglio dello sterro o dal piede del rilevato.

14.1.2 Tipologie di intervento previste in progetto

Gli interventi a verde previsti si articolano nelle seguenti tipologie:

Gli interventi a verde previsti si articolano nelle seguenti tipologie:

- P1 - Prato mesofilo
- P2 – Prato igrofilo
- FO – Esempio isolato di prima grandezza a chioma espansa
- F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa
- F2A – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa
- F2B – Filare di alberi di seconda grandezza a sesto rado
- F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare
- F4 – Filari di alberi misti
- MA1 – Macchia arbustiva
- MA2 – Macchia arbustiva igrofila
- S1 – Siepe arbustiva
- S2 – Siepe arbustiva igrofila
- S3 – Siepe arborata
- S4 – Siepe arborata igrofila
- FA1 – Fascia erborata
- MB1 – Macchia boscata
- Sistemazione arida in massi (M1/M2).

Il tracciato del lotto 5A interessa il sistema paesaggistico della pianura costiera.

Con riferimento al sistema paesaggistico interessato si riporta di seguito per ciascuna delle categorie di intervento considerate l'elenco delle specie arboree ed arbustive di possibile impiego. I sestri di impianto sono rappresentati negli elaborati cartografici: "Tipologie degli interventi vegetazionali e dei relativi moduli di impianto"

F0 – Esempio isolato di prima grandezza a chioma espansa

Quercus frainetto
Acer campestre
Ulmus minor
Quercus pubescens

F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa

Pinus pinea
Quercus frainetto
Quercus ilex
Quercus pubescens

F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa (A) ed a sesto rado (B)

Acer campestre
Fraxinus ornus
Quercus suber
Quercus ilex
Sorbus domestica

F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare

Per la realizzazione di tali impianti sono utilizzate le seguenti specie:

Cupressus sempervirens var pyramidalis o stricta
Populus nigra var italica
Juniperus communis

F4 – Filari di alberi misti

Fraxinus ornus
Quercus pubescens
Quercus suber
Quercus ilex
Quercus frainetto

Ulmus minor

S1 – Siepe arbustiva/ MA1 – Macchia arbustiva

Cornus sanguinea
Coronilla emerus
Crataegus monogyna
Prunus spinosa
Viburnum tinus
Ligustrum vulgare
Phillyrea latifolia
Laurus nobilis
Pistacia lentiscus

S2 – Siepe arbustiva igrofila/ MA2 – Macchia arbustiva igrofila

Cornus sanguinea
Crataegus monogyna
Ligustrum vulgare
Corylus avellana
Sambucus nigra
Euonymus europaeus

S3 – Siepe arborata

Cornus sanguinea
Crataegus monogyna
Prunus spinosa
Viburnum tinus
Ligustrum vulgare
Phillyrea latifolia
Arbutus unedo
Laurus nobilis
Pistacia lentiscus
Quercus pubescens
Quercus suber
Quercus ilex
Fraxinus ornus
Sorbus domestica

S4 – Siepe arborata igrofila

Cornus sanguinea
Crataegus monogyna
Ligustrum vulgare
Prunus spinosa
Corylus avellana
Sambucus nigra
Frangula alnus
Salix alba
Salix elaeagnos
Acer monspessulanum
Ulmus minor
Acer campestre

FA1 – Fascia arborata

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

Cornus sanguinea
Crataegus monogyna
Viburnum tinus
Ligustrum vulgare
Phillyrea latifolia
Laurus nobilis
Pistacia lentiscus
Quercus pubescens
Quercus suber
Quercus ilex
Acer campestre
Ulmus minor
Fraxinus ornus

MB1 – Macchia boscata

Per la realizzazione di tali impianti sono utilizzate le seguenti specie:

La macchia boscata si riferisce ad un intervento avente un'estensione di almeno 100 mq. Le specie utilizzate sono le stesse della precedente tipologia (FA1 – Fascia arborata).

P1 - Prato mesofilo/ P2 - Prato igrofilo

I prati poranno essere realizzati mediante semina a spaglio o idrosemina. Le specie da utilizzare saranno 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.

Nella progettazione delle opere a verde si è tenuto conto delle distanze di sicurezza stradali: per gli interventi di mitigazione da realizzare in prossimità del bordo strada sono state considerate distanze di sicurezza compatibili con le possibilità di sviluppo delle piante. La lista delle specie arboree elaborata per le diverse categorie di intervento prende pertanto in considerazione anche esemplari ad accrescimento lento o di sviluppo, in termini di altezza, contenuto.

14.1.3 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 e dovrà 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.

La stagione delle piantagioni corrisponde con quella del riposo vegetativo; vanno evitati i periodi invernali particolarmente freddi, caratterizzati da gelate, per evitare danneggiamenti al postime ancora da impiantare. E' comunque preferibile effettuare la piantagione nel periodo autunnale, per le maggiori frequenze di pioggia e il miglior contatto tra radici e terreno.

Durante la posa delle piantine nelle buche, il colletto dovrà essere collocato ad altezza pari al livello del terreno.

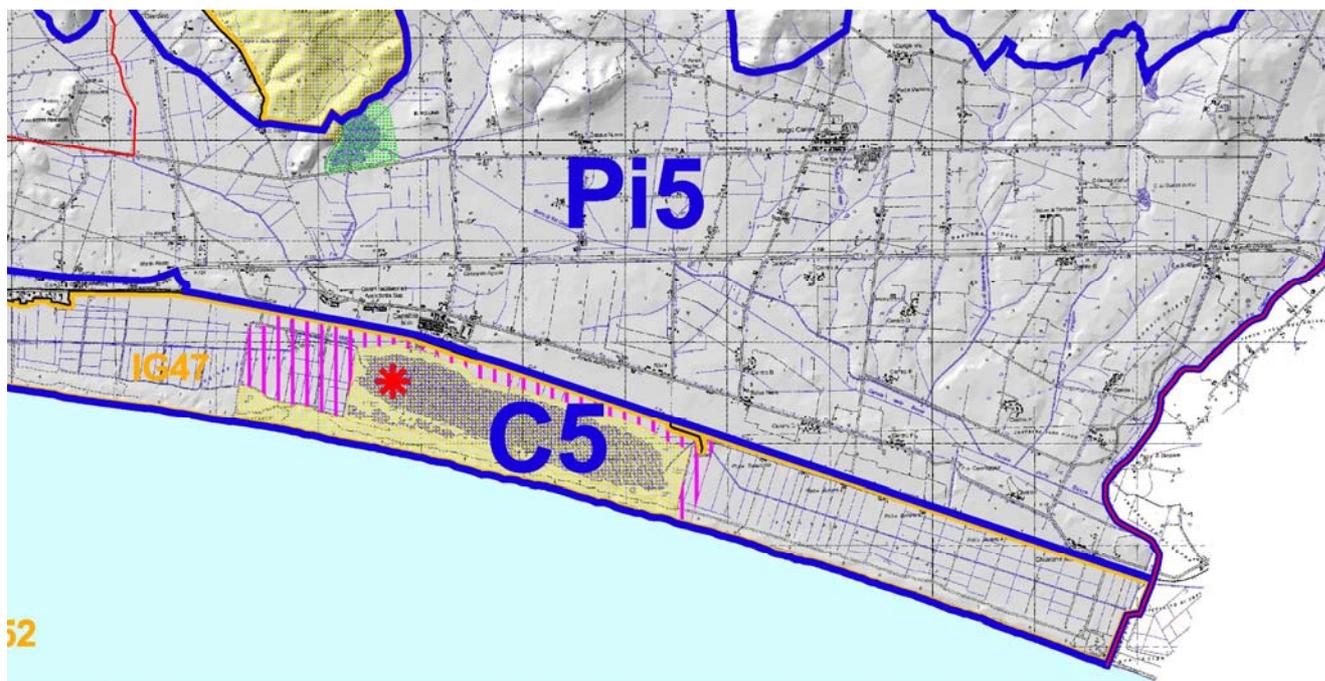
Per proteggere il postime dall'eventuale morso della fauna, per preservarlo dalla brucatura delle foglie e dei giovani getti, oltre che dallo scortecciamento, o dallo sfregamento sui fusti, è prevista un'apposita protezione con tubo "shelter" per tutte le piante arboree e arbustive previste in progetto.

14.2. PASSAGGI FAUNISTICI

Per l'individuazione dei tratti del tracciato di progetto in cui predisporre i passaggi faunistici è stata assunta come riferimento la rete ecologica è rappresentata da quella regionale e provinciale. La regione Toscana con il termine **rete ecologica regionale** intende l'insieme costituito dai siti facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e dai siti di interesse regionale (sir). La Regione Toscana, con DCR n. 342 del 10 novembre 1998 e con LR 56/00 (Allegato D) ha, pertanto, ampliato la propria rete ecologica di siti, inserendo, oltre a SIC e ZPS, i siti di interesse regionale non inseriti in Rete Natura 2000.

La Regione Toscana, in ottemperanza ai provvedimenti comunitari e ministeriali (art. 4 DPR 357/97 e DM n. 184 del 17/10/07), ha definito con specifici provvedimenti (D.G.R. 644/04 e DGR 454/08) secondo quanto previsto anche dall'art. 12 comma 1, lettera a) della LR 56/00, le misure di conservazione necessarie al fine di garantire la tutela delle specie e degli habitat di rilevante interesse conservazionistico presenti nei siti della Rete ecologica regionale (SIC/ZPS/sir).

A livello provinciale, la provincia di Grosseto ha elaborato l'elaborato cartografico "Morfologia territoriale" in cui sono individuate le aree a tutela specifica (SIC, SIR, ZPS). Il tracciato stradale si sviluppa nell'unità morfologica territoriale della "Piana di Capalbio" (vedi figura seguente); in quest'ambito non si individuano area a tutela specifica (SIR, SIC, ZPS) direttamente relazionabili al tracciato di progetto. Lungo la costa è individuato l'ambito morfologico territoriale "costa di Capalbio" in cui è presente il SIC e SIR del lago di Burano. La distanza minima di questi ambiti dal tracciato autostradale si rileva in località la Torba dove il tracciato si pone ad una distanza di circa 150 m. Va evidenziato che in questa zona il tracciato è separato dalle aree di interesse naturalistico dall'abitato e dalla ferrovia che delimita gli ambiti suddetti.



Stralcio dell'elaborato cartografico "Morfologia territoriale" (fonte: provincia di Grosseto)

Con riferimento alle caratteristiche della rete ecologica individuata e, più in generale, del contesto di intervento sono state previste alcune sistemazioni a verde che riguardano il rafforzamento della vegetazione igrofila dei corsi d'acqua attraversati dal tracciato mediante la formazione di siepi erborate igrofile (S4) o di nuclei di macchia arbustiva igrofila (MA2). A questi interventi è correlato l'adeguamento dei tombini a passaggi faunistici.

15. L'INTEGRAZIONE PAESAGGISTICA

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 n°116/2008):

- Mantenere il più possibile l'ampliamento ad autostrada entro il sedime dell'attuale S.S. 1 Aurelia;
- Armonizzare al massimo le geometrie dell'intervento in progetto con la struttura del paesaggio attraversato, al fine di rendere la percezione visiva del nastro autostradale il più possibile "aderente" al territorio (Prescrizione CIPE n°93);
- Minimizzare il consumo di suolo, anche quando finalizzato alle opere a verde, sia per il nastro autostradale che per gli svincoli (Prescrizione CIPE n°130 e n°134);
- Conservare ove possibile la vegetazione esistente;
- Ove non sia possibile conservare la vegetazione esistente, ripristinarla al meglio, nel rispetto della normativa vigente e garantendo la funzionalità e la sicurezza dell'infrastruttura;
- Mitigare e caratterizzare in relazione alle qualità espresse nel territorio (Prescrizioni CIPE n°110 e 111) i punti di interscambio tra l'autostrada e la viabilità esterna, ovvero gli svincoli di ingresso e 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 (Prescrizioni CIPE n°7 e n. 115);
- Recuperare e/o potenziare la vegetazione ripariale lungo fossi, canali e fiumi attraversati (Prescrizione CIPE n°112);
- Schermare i volumi tecnici a servizio dell'infrastruttura, soprattutto quando siano in prossimità di abitazioni esistenti;
- Garantire le visuali privilegiate esistenti (Prescrizione CIPE n°114);
- Controllare la compatibilità delle opere con un congruo numero di fotosimulazioni (Prescrizione CIPE n°69)

- Offrire un'impostazione metodologica delle scelte di architettura del paesaggio che, in congruenza con quanto già progettato per i lotti 1 e 6A, possa agire da filo conduttore per l'intera autostrada; garantendo, nel rispetto dei luoghi, una riconoscibilità complessiva.

Particolare attenzione nel corso della progettazione è stata posta riguardo al mantenimento dei filari arborei esistenti. La progettazione è stata impostata mantenendo inalterato il posizionamento dell'attuale carreggiata nord della via Aurelia ed effettuando l'allagamento della piattaforma stradale solamente lungo la carreggiata sud; tale scelta progettuale ha consentito di salvaguardare i filari arborei esistenti. Nella progettazione delle opere a verde si è ovviamente tenuto conto di tali preesistenze. Gli interventi proposti non vanno ad intaccare i filari arborei esistenti ma si qualificano come un elemento di rafforzamento della vegetazione esistente

Nelle note che seguono si descrivono gli interventi di inserimento e riqualificazione ambientale previsti lungo il tracciato del lotto 5A. Gli interventi previsti sono rappresentati negli elaborati cartografici "Interventi di inserimento e riqualificazione ambientale – opere a verde" in scala la 1:5000. Per una lettura immediata del rapporto tra gli interventi previsti e le preesistenze di interesse naturalistico poste lungo il tracciato autostradale si rimanda agli elaborati cartografici "Interventi di inserimento e riqualificazione ambientale su ortofoto – opere a verde".

Il lotto 5A insiste nel sistema paesistico delle pianure costiere; tale sistema è caratterizzato da una morfologia di tipo pianiziale o lievemente collinare, con fasce altimetriche prevalenti al di sotto dei 100 m s.l.m. Il substrato è legato ai depositi alluvionali recenti. L'uso del suolo è poco differenziato: la maggior parte del territorio è destinata alle colture agricole di pieno campo, mentre le colture arboree hanno un'estensione minima. L'area si caratterizza per la presenza di seminativi sia di tipo estensivo che intensivo, pascoli ed un fitto reticolo di alberature. Assai ridotte sono le superfici destinate a copertura forestale a meno di quella presente lungo il tratto dell'esistente via Aurelia nei pressi del confine con la regione. I centri urbani occupano una superficie abbastanza limitata: prevalgono le abitazioni sparse, soprattutto di tipo rurale, ma in generale gli insediamenti antropici sono in aumento.

Nella porzione orientale dell'area interessata dalla realizzazione del lotto 5A è da segnalare la presenza della SIC "Lago di Burano" e dell'IBA "Argentario, Laguna di Orbetello, Lago Burano". Nell'area è, inoltre, individuata la Riserva Naturale Statale di popolamento animale "Lago di Burano". La Riserva del Lago di Burano, riconosciuta anche come Zona di Importanza Internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, è stata istituita nel 1980 ed è gestita dal Wwf. Si trova nel Comune di Capalbio ed occupa una superficie di 410 ettari compresi tra Ansedonia e il Chiarone, di cui 140 occupati dal lago.

La distanza minima da questi ambiti si rileva in località la Torba dove il tracciato si pone ad una distanza di circa 150 m. Va evidenziato che in questa zona il tracciato è separato dalle aree di interesse naturalistico dall'abitato e dalla ferrovia che delimita gli ambiti suddetti.

Nel tratto iniziale del tracciato si attesta in un ambito a destinazione agricola, nel tratto compreso tra la progr. 0+000 e 0+700 sono previsti limitati interventi a verde. Gli interventi sono mirati a proteggere due abitazioni poste lungo entrambe le carreggiate e mitigare la vegetazione sottratta.



Il tratto iniziale del tracciato

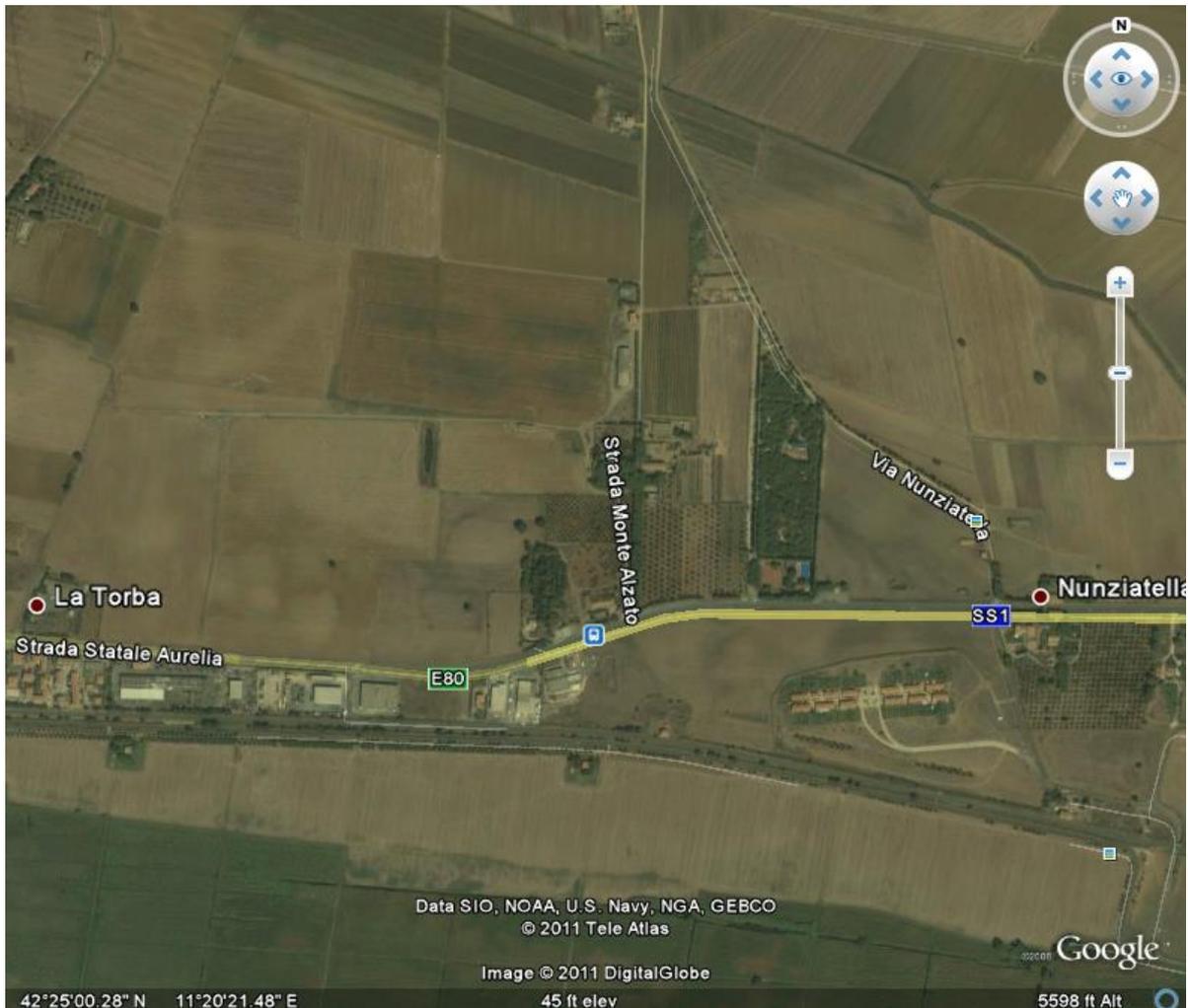
All'altezza della progressiva 0+775 circa ha inizio la variante planimetrica che prevede l'abbandono dell'attuale sedime dell'Aurelia con conseguente restringimento della carreggiata attuale e la restituzione a viabilità ordinaria. La variante ha termine all'altezza della progr. 4+275 dove il tracciato stradale riprende il tracciato dell'attuale via Aurelia.

Lungo questo tratto è previsto il recupero del sedime dimesso dell'attuale via Aurelia mediante la costituzione di prati mesofili (P1) e l'impianto di esemplari arborei isolati di prima grandezza a chioma espansa (FO).

Lungo il tracciato in variante sono previsti i seguenti interventi:

- macchia arbustiva (MA1) lungo le scarpate dei rilevati di dimensione più consistente;
- filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa (F2A). L'impianto di tali filari è previsto anche trasversalmente al tracciato di progetto al fine di realizzare delle quinte verdi in un contesto totalmente privo di vegetazione arborea;

- siepi arborate (S3) a protezione delle abitazioni esistenti.



Il contesto agricolo tra La Torba e Nunziatella

Filari arborei, macchia arbustiva ed esemplari arborei isolati sono previsti anche lungo alcuni tratti di viabilità posti in carreggiata nord.

All'altezza del cavalcavia posto alla progr. 2+746 circa è prevista la sistemazione di una area di reliquato mediante la costituzione di prato mesofilo e l'impianto di un nucleo di macchia arbustiva (MA1) e di una doppia siepe arbustiva che segue l'andamento della viabilità. Nell'intorno della rotonda è previsto l'impianto di esemplari arborei isolati (FO).

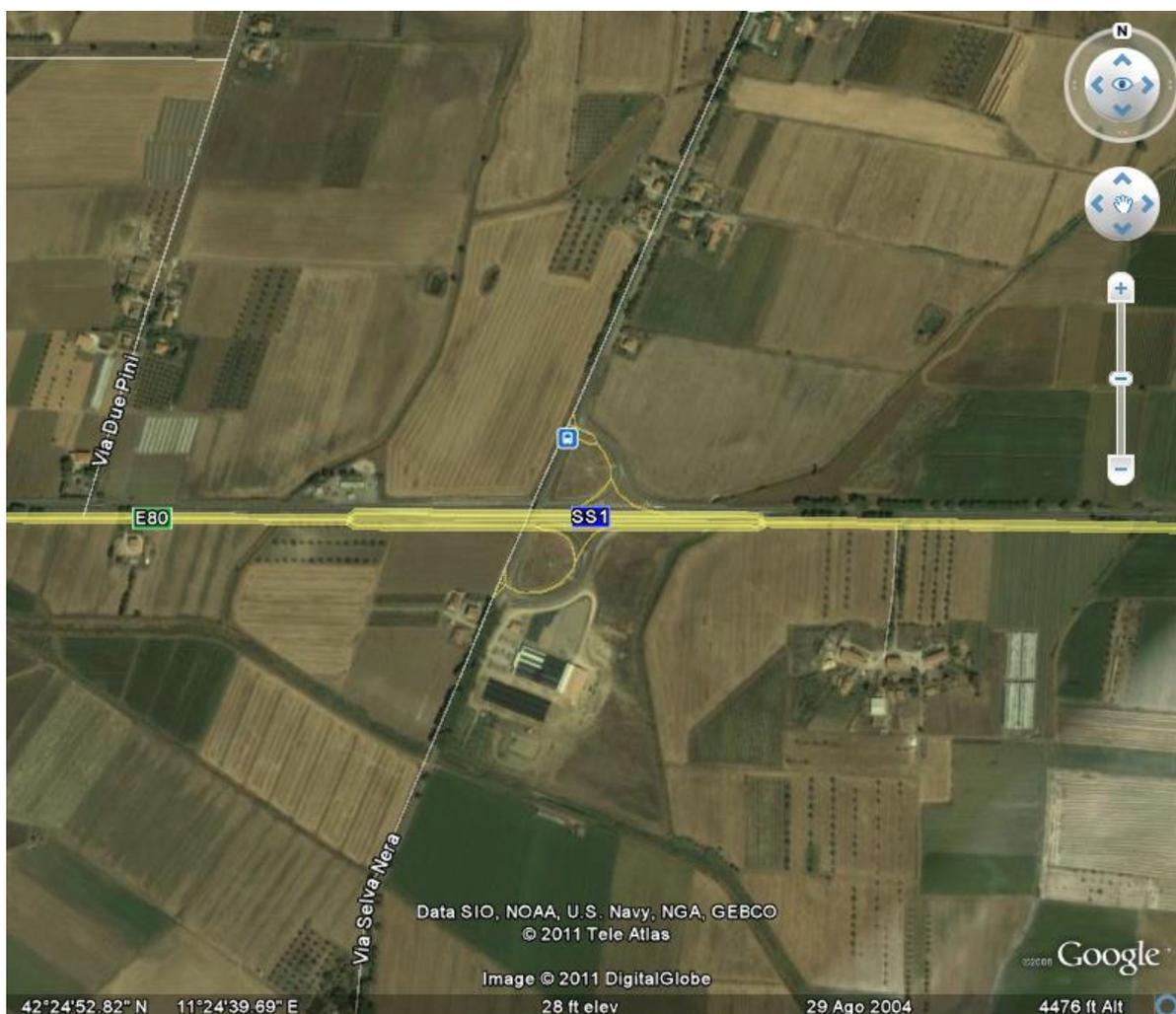
Lungo il fosso del Melone, all'altezza della progr. 3+826, è previsto l'impianto di nuclei di arbusti igrofilo (MA2) con funzione di rafforzamento della vegetazione esistente. All'incrocio tra il fosso del Melone e il fosso di S. Floriano è prevista la costituzione di un prato igrofilo (P2).

L'area interclusa tra il tracciato stradale ed il fosso di S. Floriano è oggetto di sistemazione mediante la costituzione di prato igrofilo (P2) e di esemplari arborei isolati di prima grandezza (FO).

Anche il tratto successivo fino all'altezza del nuovo svincolo di Capalbio insiste in un ambito a destinazione agricola. Gli interventi previsti lungo il tracciato stradale sono:

- filari arborei di seconda grandezza a protezione delle abitazione poste immediatamente a ridosso del tracciato stradale (F2A);
- macchia arbustiva (MA1) sulle scarpate stradali di dimensione più significativa;
- esemplari arborei isolati. L'impianto di esemplari isolati è previsto lungo le piazzole di sosta ed in presenza di cavalcavia o viabilità ortogonale al tracciato. Tale intervento è previsto anche lungo la nuova viabilità di collegamento tra la Via Valmarina e il podere S. Floriano;
- siepi arborate (S3);
- nuclei di arbusti igrofilo (MA2) lungo il canale della Bassa e la rete idrica minore.

Il nuovo svincolo di Capalbio si attesta in un'area a destinazione agricola; la vegetazione nell'area di pertinenza dello svincolo è praticamente assente. Filari arborei sono presenti lungo la viabilità di accesso allo svincolo ma non sono interferiti dalla realizzazione del tracciato stradale.



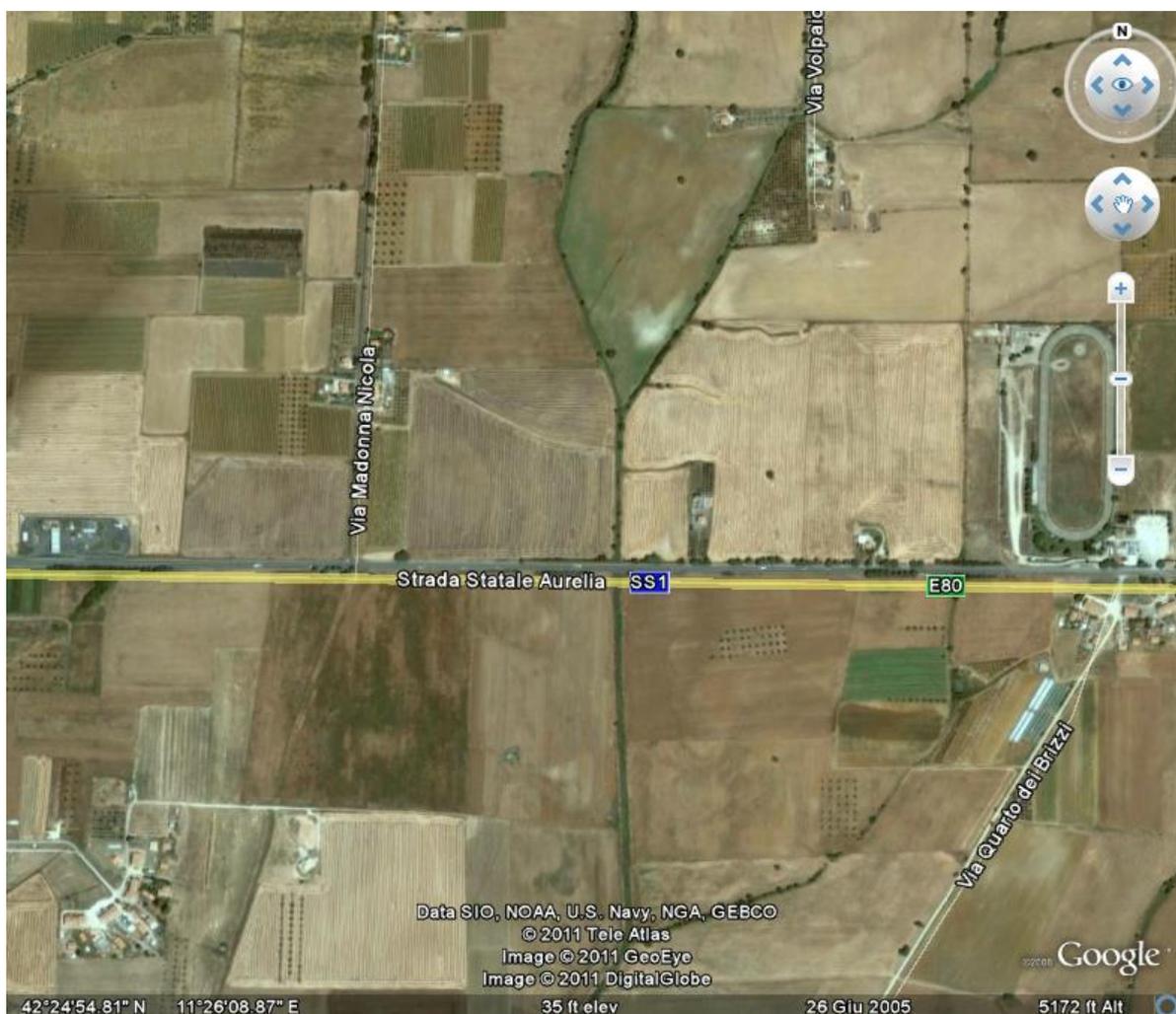
L'area su cui insiste il nuovo svincolo di Capalbio

Oltre il nuovo svincolo di Capalbio è previsto lungo la carreggiata nord l'impianto di un filare di alberi di prima grandezza (F1) in continuità con il filare arboreo esistente. Tra il filare esistente e quello di progetto

sono frapposti due esemplari arborei isolati (FO). La stessa tipologia di filare è prevista lungo la carreggiata sud a protezione del nucleo abitato di Centro A.

Lungo le scarpate del nuovo cavalcavia sito all'altezza della progr. 9+548 è previsto l'impianto di nuclei di macchia arbustiva (MA1). E' previsto il ripristino del tratto di viabilità dismessa, previo smantellamento della piattaforma stradale, mediante prato mesofilo (P1) e l'impianto di due esemplari arborei isolati (FO).

Nell'area della barriera di esazione è prevista la costituzione di prato mesofilo (P1) e l'impianto di siepi arbustive "a pettine" (S1) che seguono la trama dei campi agricoli al contorno. In fregio al barriera viene realizzato un filare di alberi di seconda grandezza.



Area della barriera di esazione



Fotosimulazione dell'area della barriera di esazione – vista da mare

Nel tratto compreso tra la barriera di esazione e lo svincolo di Pescia fiorentina sono previste le seguenti opere a verde:

- filari arborei di prima (F1) e seconda grandezza (F2A);
- macchia arbustiva (MA1);
- macchia arbustiva igrofila (MA2) lungo la rete idrografica.

È prevista la sistemazione della trombetta dello svincolo di Pescia fiorentina mediante prato mesofilo (P1), un nucleo di vegetazione arbustiva (MA1) ed un filare di alberi di seconda grandezza (F2A) che segue l'andamento della rampa.

All'altezza dello svincolo di Pescia è prevista la realizzazione di una nuova variante planimetrica compresa tra la progr. 12+400 ca. e la fine del lotto (progr. 14+430.164). Tale variante è prevista al fine di mantenere inalterata la pineta posta lungo l'attuale tracciato della via Aurelia in località Palazzo del Chiarone.



L'area boscata posta lungo l'attuale via Aurelia e le aree limitrofe

Lungo il tratto in variante è previsto l'impianto di alcuni esemplari arborei isolati (FO) e di filari di alberi misti (F4) e di siepi arborate (S3), aventi funzione di protezione delle abitazioni poste in prossimità del tracciato stradale. Nuclei di macchia arbustiva igrofila sono previsti lungo il fosso del Chiarone e la rete idrica minore. Nei tratti in cui le scarpate sono di dimensioni più significative è previsto l'impianto di nuclei di macchia arbustiva (MA1).

Lungo i brevi tratti in cui è prevista la dismissione della piattaforma stradale esistente viene attuata la formazione di prato mesofilo (P1).



Fotosimulazione della variante del Chiarone – vista da monte

16. INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E INTEGRAZIONE DELLE VIABILITA' CONNESSE

Nell'ambito del progetto sono compresi una serie di interventi finalizzati a riqualificare e integrare parte della viabilità connessa di tipo extraurbano, interferita dall'autostrada o comunque ricadente nell'area di interesse. Nello specifico si evidenziano 2 tipologie di viabilità con destinazione particolare D.P. con sezione trasversale di 5.00m e di 7.00m. Per gli elementi di margine e la sistemazione in dettaglio si rimanda all'elaborato tipologico STD 106 "Sezioni tipo di svincoli, rotatorie, strade secondarie e strade interferenti".

Sono comprese quindi nel progetto i seguenti interventi di riqualifica, di riposizionamento e di integrazione per le viabilità secondarie:

- **IN01** – Nuova viabilità – Carr. Sud al km 0+200 L=532.75. B=5.00
- **IN02** – Nuova viabilità - Carr. Nord al km 0+600 L=684.00 B=5.00
- **IN03** - Nuova viabilità - Carr. Nord al km 1+250 L=785.00 B=7,00
- **IN04** - Riposizionamento viabilità - Carr. Sud al km 1+300 L=1547.00 B=7.00
- **IN05** - Nuova viabilità - Carr. Sud al km 2+800 L=552.00 B=7.00
- **IN08** - Riposizionamento e nuova viabilità- Carr. Sud al km 3+500 L=1027.00 B=7.00
- **IN09** - Nuova Viabilità - Carr. Nord al km 2+750 L=257.00. B=7.00
- **IN10** - Nuova viabilità - Carr. Nord al km 5+100 L=821.00. B=5.00
- **IN11** - Nuova viabilità - Carr. Nord al km 1+900 L=475.20 B=7.00
- **IN12** – Nuova viabilità - Carr. Nord al km 6+300 L=566.00 B=5.00
- **IN13** – Nuova viabilità - Carr. Sud al km 8+300 L=489.00 B=5.00
- **IN14** - Riposizionamento viabilità - Carr. Sud al km 9+300 L=780.50 B=5.00
- **IN15** - Nuova viabilità - Carr. Sud al km 11+000 L=403.10 B=7.00
- **IN16** - Nuova viabilità - Carr. Nord al km 4+570 L=575.00. B=5.00
- **IN17** – Nuova viabilità - Carr. Nord al km 11+200 L=793.00 B=5.00
- **IN18** – Riqualifica viabilità - Carr. Nord al km 12+800 L=57.70 B=7.00
- **IN19** - Riqualifica viabilità - Carr. Nord al km 12+800 L=70.20. B=7.00
- **IN20** - Riqualifica Pedemontana - Carr. Nord al km 6+740 L=13489.00 B=7.00
- **IN20a** - Nuova Pedemontana - L=866.00. B=7.00 (tratto in variante al tracciato esistente)
- **IN21** - Nuova viabilità al km 14+200 L=237.00 B=7.00
- **IN22** – Nuova viabilità - Carr. Sud al km 9+500 L=83.80. B=5.00
- **IN23** - Nuova Viabilità - Carr. Sud al km 5+500 L=94.00 B=5.00

- **IN24** - Nuova Viabilità - Carr. Nord al km 2+750 L=133.70 B=4.00
- **IN25** - Riposizionamento viabilità Carr. Sud al km 2+750 L= 45.00 B=3.00
- **VS01** – Nuova viabilità - Carr. Sud al km 6+400 L=409.00 B=5.00
- **VS02** – Nuova viabilità - Carr. Sud al km 9+600 L=247.00 B=5.00
- **VS03** – Nuova viabilità - Carr. Sud al km 12+100 L=607.00 B=5.00

In alcuni casi il riposizionamento o la realizzazione delle nuove viabilità D.P. da 5.00m o 7.00m vicinali ha reso preferibile la loro sistemazione in complanare all'asse autostradale al fine di contenere gli ingombri ed il consumo di territorio.

Per quanto riguarda gli interventi di riqualificazione della viabilità esistente particolare rilevanza assume la IN20 S.P. Pedemontana; l'intervento prevede infatti l'ampliamento della sezione esistente da 5.00/6.00m a 7.00m, per una lunghezza dell'infrastruttura di circa 13.5 Km, compreso la realizzazione di un tratto di circa 800 m in variante.

Sono altresì comprese in progetto alcune intersezioni di tipo a rotatoria, che vanno a completare il quadro degli interventi (nell'elenco di seguito riportato sono evidenziate le rotatorie inserite negli svincoli):

N.	Tipo		Diametro esclusa banchina esterna	corsia	Tipo
R1	A	Viabilità secondaria	30.0	7,00	A
R2	B	Viabilità secondaria	36,0	7,00	B
R3	C	Rotatoria Nuovo SV Nuovo Svincolo di Capalbio	40.0	6.00	C
R4	C	Rotatoria Nuovo SV Nuovo Svincolo di Capalbio	40,0	6,00	C
R5	B	Pedemontana	36.0	6,00	B
R6	B	Pedemontana	36.0	7,00	B
R7	B	Pedemontana	36.0	7,00	B
R8	B	Pedemontana	36,0	7,00	B
R9	B	Pedemontana	36.0	7.00	B
R10	B	Pedemontana	36,0	7,00	B

Allegato: “VERIFICHE DI OTTEMPERANZA”

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)			
n°	Prescrizione CIPE	Attività svolte / Verifica di Ottemperanz	Elaborati di Riferimento
PRESCRIZIONI			
Il Progetto Definitivo deve:			
1	sviluppare tutti gli interventi di carattere generale e locale indicati dal proponente nello Studio di Impatto Ambientale e nella risposta alla richiesta di integrazioni;	Tutti gli interventi sia di carattere generale sia di carattere locale sono stati opportunamente considerati nel Progetto Definitivo, anche con riferimento alle prescrizioni ricevute. Gli interventi verranno ulteriormente approfonditi nel progetto Esecutivo.	
2	sviluppare, per gli interventi di mitigazione, quanto indicato nello Studio d'Impatto Ambientale e nelle sue integrazioni, ed integrarli alla luce delle presenti prescrizioni;	Gli interventi di mitigazione sono stati opportunamente considerati nel Progetto Definitivo, anche con riferimento alle prescrizioni ricevute. Gli interventi verranno ulteriormente approfonditi nel progetto Esecutivo.	STP 002 - Relazione tecnica generale SUA 003 - Tipologie degli interventi vegetazionali e dei relativi moduli di impianto - Tav1/2 SUA 004 - Tipologie degli interventi vegetazionali e dei relativi moduli di impianto - Tav2/2 S.I.A. - Q.PGT - SUA206_208 - Carte degli interventi di mitigazione (includono tutte le mitigazioni previste)
3	precisare, nel capitolato d'appalto, che l'importo complessivo dell'opera comprende anche i costi del monitoraggio ambientale e di realizzazione degli interventi relativi alle opere di mitigazione e compensazione ambientale;	La stima dei lavori e quindi il quadro economico comprendono anche i costi del monitoraggio ambientale e di realizzazione degli interventi relativi alle opere di mitigazione ambientale e a quelle opere di compensazione attinenti al tronco in oggetto. Il Capitolato d'Appalto (previsto nel PE) sarà anch'esso congruente con tale necessità.	
4	anticipare, nel programma lavori, per quanto possibile, la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale rispetto alla realizzazione delle opere in progetto;	Il Programma dei lavori consentirà, per quanto possibile, l'anticipazione della realizzazione delle opere di mitigazione e di quelle opere compensative attinenti al tratto in oggetto. Il Progetto Esecutivo fornirà il programma dei lavori dettagliato.	CAP 001 Diagramma lavori
5	predisporre quanto necessario per adottare, entro la consegna dei lavori, un Sistema di Gestione Ambientale dei cantieri conforme alla norma ISO 14001 o al Sistema EMAS (Regolamento CE 76112001);	In sede di Appalto, tra le qualifiche dell'appaltatore sarà richiesto che sia certificato ai sensi delle ISO 14000 o del Sistema EMAS (Regolamento CE 76112001)	
6	prevedere la realizzazione degli svincoli di Orbetello e Capalbio con soluzione a diamante e studiare la fattibilità di una soluzione a diamante per lo svincolo di San Pietro a Palazzi;	Per quanto riguarda lo svincolo di Capalbio - che fa parte del lotto in esame - è stata rispettata la prescrizione e si è prevista una soluzione a diamante.	STD 404 Planimetria e profilo di progetto da Km 7+040,00 al Km 8+800,00 STD 810 Svincolo di Capalbio - Planimetria di progetto STD 811 Svincolo di Capalbio - Planimetria di tracciamento STD 812 Svincolo di Capalbio - Profili longitudinali delle rampe (RS04-RS05-RS06) STD 813 Svincolo di Capalbio - Profili longitudinali delle rampe (RS07-RS08)
7	prevedere soluzioni architettoniche particolarmente attente alla qualità progettuale attraverso l'individuazione di tipologie costruttive di particolare valenza architettonica, in sintonia con i caratteri del territorio attraversato, definendo adeguati ambiti di raccordo tra le infrastrutture, la maglia agraria e gli insediamenti esistenti;	Le soluzioni architettoniche proposte per tutte le opere attinenti all'esercizio (fabbricati di stazione, pensilina di stazione...) corrispondono ai più recenti criteri di progettazione applicati nella rete autostradale nazionale, opportunamente inseriti nell'ambiente specifico. La barriera di esazione di Capalbio, grazie alla favorevole posizione, avrà una pensilina che potrà accogliere pannelli fotovoltaici con inclinazione e orientamento che permetteranno il massimo sfruttamento energetico dei raggi solari. La pensilina sarà integrata con la particolare morfologia dei luoghi e l'intero piazzale. Verrà inoltre opportunamente protetta dall'intorno con vegetazioni arboree ed arbustive.	BARRIERA DI ESAZIONE DI CAPALBIO al km 10+400.00 STD 600 Planimetria di progetto STD 602 Profilo longitudinale PCM 010 Relazione descrittiva - Stazione di esazione PCM 051 Fabbricati di stazione e impianti - Pianta piano terra, piano interrato e dei controsoffitti PCM 052 Fabbricati di stazione e impianti - Pianta piano copertura PCM 053 Fabbricati di stazione e impianti - Sezione longitudinale, sezione trasversale PCM 250 Pensilina di stazione - Pianta, prospetti e sezioni PCM 251 Pensilina di stazione - Segnaletica di esazione PCM 300 Tettoia parcheggi autovetture - Pianta e prospetti
8	contenere la progettazione delle piste ciclabili, che dovranno interessare tutto il tracciato della strada-parco, compresi i tratti Chiarone-Ansedonia e Rispecchia-Grosseto, ed essere corredati di idonei elementi di arredo sia strutturale che vegetazionale;	In accordo con gli Enti, il tracciato è stato posto il più possibile in sovrapposizione con l'Aurelia esistente. Si è realizzato un sistema di riqualifica della viabilità di servizio e di riqualifica della viabilità connessa. In tale contesto, sempre in accordo con gli Enti, non viene prevista la cosiddetta strada parco. E' stata invece studiata una rete di percorsi ciclabili e "tenti" (Greenway), in connessione con tratti ciclopedonali già esistenti.	
9	relativamente alla trasformazione dell'attuale Aurelia a sud di Grosseto in strada parco essere corredato di idonei elementi di raccordo con la rete viaria locale, tramite realizzazione delle rotatorie, di arredo sia strutturale che vegetazionale, dando inoltre continuità alla relativa rete della viabilità ciclabile. L'intervento deve essere completato nei tempi tecnici strettamente necessari successivi all'apertura al traffico dell'autostrada;	In accordo con gli Enti, il tracciato è stato posto il più possibile in sovrapposizione con l'Aurelia esistente. Si è realizzato un sistema di riqualifica della viabilità di servizio e di riqualifica della viabilità connessa. In tale contesto, sempre in accordo con gli Enti, non viene prevista la cosiddetta strada parco. E' stata invece studiata una rete di percorsi ciclabili e "tenti" (Greenway), in connessione con tratti ciclopedonali già esistenti. Il raccordo tra gli svincoli e la rete viaria locale viene risanato tramite la realizzazione di rotatorie.	
10	prevedere la realizzazione prima dell'entrata in funzione dei sistemi di pedaggio dell'autostrada stessa di tutti gli interventi connessi, di raccordo con i porti e con la viabilità locale, previsti dal progetto preliminare o comunque prescritti, in quanto contestuali alla realizzazione dell'autostrada;	Tutti gli interventi previsti in progetto verranno realizzati in contemporanea.	
11	in merito al sistema di esazione presentato, confermare la scelta della gratuità di tutti gli svincoli compresi tra Rosignano Sud e Ritoroto, e tra Follonica Nord e Grosseto Sud;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
12	sviluppare il tracciato autostradale e lo svincolo in Comune di Capalbio secondo la soluzione presentata nella documentazione integrativa (STD005), con particolare riferimento alle soluzioni di abbassamento della livelletta, non ritenendosi accoglibile la variante con traslazione tracciato all'interno tra il km 119 e il km 126 in quanto ritenuta di maggiore impatto;	Il tracciato del PD prevede che l'assetto piano-allineamento della nuova infrastruttura veda quest'ultima posizionata prevalentemente "in sede". La soluzione del PD consente, pertanto, di ridurre i tratti in variante e, qualora questi fossero necessari, di ridurre al minimo il consumo di territorio.	STD 404 Planimetria e profilo di progetto da Km 7+040,00 al Km 8+800,00 STD 810 Svincolo di Capalbio - Planimetria di progetto STD 811 Svincolo di Capalbio - Planimetria di tracciamento STD 812 Svincolo di Capalbio - Profili longitudinali delle rampe (RS04-RS05-RS06) STD 813 Svincolo di Capalbio - Profili longitudinali delle rampe (RS07-RS08)
13	approfondire lo studio dello svincolo di Capalbio con uno schema a diamante in prossimità di Borgo Carige e confrontarne le risultanze con lo svincolo di cui alla precedente prescrizione n.6;	Per quanto riguarda lo svincolo di Capalbio è stata rispettata la prescrizione e si è prevista una soluzione a diamante in prossimità di Borgo Carige.	STD 404 Planimetria e profilo di progetto da Km 7+040,00 al Km 8+800,00 STD 810 Svincolo di Capalbio - Planimetria di progetto STD 811 Svincolo di Capalbio - Planimetria di tracciamento STD 812 Svincolo di Capalbio - Profili longitudinali delle rampe (RS04-RS05-RS06) STD 813 Svincolo di Capalbio - Profili longitudinali delle rampe (RS07-RS08)
14	relativamente alla cantierizzazione		
	- approfondire il progetto di cantierizzazione teso a minimizzare gli effetti sulle componenti ambientali, sul paesaggio, sulla socio-economia, sul traffico anche in relazione all'uso e all'adeguamento della viabilità locale, prevedendo i conseguenti adeguamenti strutturali e delle pavimentazioni delle strade locali. A tal fine, deve essere approfondito lo studio della mobilità con particolare riferimento agli scenari relativi ai flussi turistici anche sulle viabilità secondarie. Il progetto di cantierizzazione deve garantire il mantenimento dell'attuale capacità di traffico della Variante Aurelia fino a Grosseto Sud e dell'Aurelia a sud di Grosseto, e deve prevedere un cronoprogramma dei lavori che riporti l'organizzazione della viabilità locale nelle diverse fasi di esecuzione degli stessi, tenendo in considerazione prioritaria la vocazione turistica dei luoghi;	Il progetto della cantierizzazione è stato approfondito. Le due aree di cantiere sono state posizionate rispettivamente all'altezza della progr. km 5+700 e alla prog. km 12+750, in aree prive di vincoli e condizionamenti, a fianco di una strada locale che consentirà il collaudo con cave e discariche. Il progetto di tali aree di cantiere è stato sviluppato tenendo in considerazione le problematiche di ordine ambientale indicate in tutte le prescrizioni CIPE. Il progetto di cantierizzazione garantisce anche il mantenimento dell'attuale capacità di traffico dell'Aurelia, e prevede un cronoprogramma che consenta delle diverse fasi la corretta distribuzione del traffico sulla viabilità locale.	IDR 400 Relazione idraulica CAP 001 Diagramma lavori CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità CAP 201/203 Planimetria ubicazione cantieri e viabilità di cantiere CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere CAP 600/CAP 603 Planimetrie delle fasizzazioni del traffico CAP 500 Sezioni tipo di intervento Tratta A e B
	- fornire le planimetrie dei cantieri con illustrate le modalità di trattamento e di scarico delle acque reflue e meteoriche risultanti dagli stessi;	Le planimetrie con illustrate le modalità di trattamento e di scarico delle acque reflue e meteoriche sono contenute nel presente progetto definitivo.	IDR 400 Relazione idraulica CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità CAP 201/203 Planimetria ubicazione cantieri e viabilità di cantiere CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere CAP 300 Planimetria layout di cantiere CAP 310 Planimetria layout di cantiere
- stimare i fabbisogni idrici nella fase di realizzazione delle opere indicando le modalità di approvvigionamento;	fabbisogni idrici saranno garantiti, ove non sia possibile l'approvvigionamento dall'acquedotto, tramite l'apertura di pozzi, previa richiesta di autorizzazione.		
- collocare i cantieri al di fuori delle zone a pericolosità idraulica e, dove ciò non risulti attuabile, adottare tutte le necessarie misure atte a mitigare il rischio idraulico con riferimento sia a minimizzare una eventuale azione di ostacolo al deflusso delle acque, in caso di esondazione, sia a prevenire un eventuale indesiderato apporto di materiale inquinante sempre in caso di esondazione. Predisporre strutture di pronta dismissione controllando il materiale in stoccaggio e le sostanze da smaltire durante i periodi meteorologicamente critici;	Il campo base ed il cantiere sono posti al di fuori delle aree perimetrate nel PAI e sono all'interno di aree a bassa pericolosità classe 2, perimetrate nel Piano Strutturale del comune di Capalbio Carta della Pericolosità Idraulica.	CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere IDR002 Corografia idrografica 1/2 IDR003 Corografia idrografica 2/2	
15	comprendere adeguati progetti di recupero delle aree di cantiere dopo la loro dismissione. In particolare le aree suddette devono essere restituite alle condizioni morfologiche attuali e non devono essere lasciati in situ eventuali terreni appositamente realizzati per il cantiere con terre di riporto, né altre strutture che possano modificare la situazione attuale;	Le aree destinate a cantiere sono attualmente usate come campo seminato o sono aree di risulta di pertinenza stradale. Al termine dei lavori, le aree agricole saranno restituite alla condizione morfologica ed agli usi agricoli attuali, previo trattamento, al fine di mantenere le capacità produttive e la qualità dei suoli e restituite ai conduttori dei fondi. Alcune aree potranno essere invece utilizzate per opere vegetazionali ai fini di inserimento paesaggistico o compensazione ambientale.	S.I.A. - QUADRO PROGETTUALE
16	comprendere anche la stima del fabbisogno di inerti relative alle opere connesse e di raccordo con la viabilità locale;	Gli aspetti relativi al fabbisogno di inerti sono stati considerati nel progetto e si riflettono nella stima e nel quadro economico anche con riferimento agli interventi di riqualificazione e integrazione della viabilità locale connessa.	

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)			
17	<p>prioritariamente considerare la possibilità di riutilizzo, per la realizzazione della sovrastruttura stradale, di miscele di materiali quali sottoprodotti o rifiuti speciali non pericolosi provenienti dalle lavorazioni industriali (quali: inerti, rifiuti di costruzione e demolizione, loppe granulate dolci, scorie di acciaieria). Nel valutare tale possibilità, per il materiale di cava devono essere comparativamente considerati anche i costi relativi al ripristino dei siti estrattivi e i costi ambientali in generale (es. mitigazioni e compensazioni). Qualora fosse comparativamente dimostrato non possibile un significativo utilizzo dei suddetti materiali deve essere predisposto un piano di approvvigionamento dei materiali da cave che individui, la potenzialità realmente residua degli impianti presenti sul territorio, anche sulla base delle stime effettuate da Province e Comuni, nonché dell'attuale utilizzo dei materiali estratti dalle cave. Tale piano deve tenere nella dovuta considerazione la possibilità di approvvigionamento derivante dalla realizzazione del Lotto 0 della SS1 Aurelia tra Maroccone e Chioma.</p> <p>In merito al riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi, chiaramente indicare il regime di gestione previsto per i materiali stessi, con riferimento ai Dlgs. 22/97 e smi, alla L. 443/2001 e smi e al D.M. 471/99; redigere un piano di gestione e di campionamento del materiale al momento della sua formazione ai fini della verifica della contaminazione e del rispetto dei limiti del D.M. 471/99 o attestazione del produttore/utilizzatore del rispetto di tali limiti in funzione delle caratteristiche dell'area di provenienza e delle tecniche di scavo utilizzate. Indicare le tempistiche di formazione dei materiali e di loro riutilizzo, le modalità di documentazione dei flussi dei materiali, impegnarsi a fornire un cronoprogramma delle operazioni da trasmettere all'ARPAT almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori che produrranno le terre di scavo.</p>	<p>"Bilancio terre" del PE chiarirà le quote di riutilizzo dei materiali da scavo che comunque il progetto tenderà a massimizzare. Tra gli elaborati del PE verrà inserita un apposita appendice del Capitolato Speciale d'Appalto relativa alle Linee guida per la stabilizzazione a calce e cemento delle terre".</p> <p>Verranno prioritariamente considerate le possibilità di riutilizzare i sottoprodotti di rifiuti speciali non pericolosi provenienti da lavorazioni industriali (inerti di riciclaggio di costruzione e demolizione, loppe granulate dolci, scorie di acciaieria...) sia per la realizzazione della sovrastruttura stradale, sia per la realizzazione dei rilevati.</p> <p>In questa fase è stata comunque valutata l'ipotesi di approvvigionamento di materiali da cava, verificando la capacità attuale delle cave presenti nelle aree limitrofe al progetto, sulla base di quanto previsto nel PRAER (DCR200/95), redatto dalla Regione Toscana, ai sensi della legge regionale 3 novembre 1998, n°78 "Testo unico in materia di cave, torbierie, miniere, recupero di aree escavate e riutilizzo di residui recuperabili", modificata dalla LR 4/2004 e dalla LR 1/2005 - Norme per il governo del territorio.</p> <p>Sulla base di tale Piano Regionale, aggiornato e approvato definitivamente con Delibera C.R. n°27 del 27 febbraio 2007, le varie province hanno redatto i propri PRAERP specifici per i territori di loro competenza. In particolare sono stati verificati i contenuti del piano provinciale di Grosseto, approvato nel febbraio 2009, e confrontati i siti e le disponibilità residue lì riportati con quelle individuati nello SIA 2005/2006.</p>	<p>CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere</p>
18	<p>per quanto riguarda il bilancio delle terre di scavo, tener conto delle variazioni apportate al progetto originario e di tutte le opere connesse</p>	<p>Il bilancio delle terre di scavo è stato rivisto sulla base del nuovo progetto dell'asse stradale e di quella viabilità connessa che verrà realizzata per questa tratta. A seguito delle variazioni apportate al progetto originario, il bilancio terre è stato aggiornato con le relative quantità di materiali da scavo e rilevato. Si prevede pertanto una richiesta di materiali da cava di circa 240.000 mc, con 240.000 mc da conferire a discarica. Per questo lotto la percentuale di riutilizzo delle terre movimentate è circa dell'80%.</p>	
19	<p>in merito alle aree indicate come "deposito", destinatarie dei materiali in esubero contenere uno specifico progetto di recupero morfologico ambientale, che tenga conto anche della tipologia dei materiali utilizzati e dei loro flussi;</p>	<p>Sono stati individuati i siti dismessi soggetti a recupero ambientale previsti nel piano P.A.E.R.P. che possono rappresentare delle aree idonee per il conferimento a discarica dei materiali da scavo laddove si rendano necessari interventi ambientali di ricoprimento delle scoperture e dei fronti di cava; così come gli impianti di trattamento per il recupero di materiali e gli impianti/siti di smaltimento materiali appartenenti a imprese autorizzate alla Gestione dei Rifiuti ai sensi della normativa vigente. Nel PE, verrà eseguito uno specifico progetto di recupero morfologico ed ambientale, che terrà conto anche della tipologia dei materiali utilizzati e dei loro flussi</p>	<p>CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità</p>
20	<p>prevedere lo stoccaggio del terreno vegetale proveniente dallo scotico ed in attesa del riutilizzo, preferibilmente presso i cantieri del lotto di riferimento in cumuli alti non più di alcuni metri e tenuti separati da possibili fonti di inquinamento e bersagli sensibili;</p>	<p>Si prevede lo stoccaggio del terreno vegetale proveniente dallo scotico nel cantiere utilizzato per la realizzazione della tratta. Le dimensioni e la localizzazione dei cumuli saranno tali da consentire il loro riutilizzo per le opere a verde, come verrà previsto nel Capitolato d'Appalto</p>	
21	<p>valutare nei tratti in cui o per prossimità dei ricettori al tracciato autostradale o per sensibilità del ricettore stesso la necessità di inserire barriere per ridurre il sollevamento di polveri;</p>	<p>Verrà valutata l'opportunità di inserire barriere antipolvere nelle zone più sensibili. Saranno presi comunque tutti gli accorgimenti per ridurre al minimo il sollevamento delle polveri, come sarà previsto nel Capitolato d'Appalto previsto per la prossima fase di PE.</p>	<p>CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere</p>
22	<p>approfondire l'analisi modellistica con una stima degli impatti cumulativa che tenga conto delle sorgenti di emissione esistenti (la presenza di grandi impianti industriali distribuiti uniformemente lungo il tracciato), di progetto e delle opere viarie connesse previste, prevedendo opportune misure di mitigazione e/o compensazione;</p>	<p>Le emissioni indotte da poli industriali sono situate a distanza tale da poter essere considerate come sorgenti distribuite, che sono state considerate nelle concentrazioni di fondo.</p>	<p>S.I.A. - QAMB COMPONENTE ATMOSFERA</p>
23	<p>utilizzare mezzi d'opera omologati per quanto riguarda le emissioni di rumore e di gas di scarico;</p>	<p>Come previsto dalla normativa (direttiva 2004/26/C) e come verrà specificato nel Capitolato Speciale, verranno utilizzati mezzi d'opera omologati per quanto riguarda le emissioni di rumore e di gas di scarico</p>	
24	<p>definire sistemi di areazione tali da ridurre gli impatti sulla popolazione nelle aree di sbocco delle gallerie, prevedendo idonei sistemi di mitigazione, in prossimità della galleria naturale di S. Vincenzo di que artificiale di Tarquinia;</p>	<p>In questo lotto non sono presenti gallerie.</p>	
25	<p>approfondire lo studio con la stima degli impatti in fase di cantiere, in particolare per quanto riguarda le emissioni dei gas di scarico dei mezzi di trasporto dei materiali e del sollevamento e dispersione di polveri, in particolare di PM10, prevedendo opportune misure di mitigazione e/o compensazione, anche prevedendo di stabilizzare o pavimentare la viabilità provvisoria;</p>	<p>Per questa tratta, l'area di cantiere è stata prevista in una zona priva di presenze antropiche. La stabilizzazione delle strade di cantiere per evitare il sollevamento di polveri verrà comunque prevista nel Capitolato speciale.</p>	
26	<p>approfondire lo studio delle emissioni in atmosfera integrando il set di parametri analizzati con i dati relativi alle polveri PM10 e deve di conseguenza essere aggiornato il modello diffusionale per lo scenario 2010. Lo studio deve inoltre essere verificato, anche per quanto riguarda i dati relativi agli ossidi di azoto riportati all'interno della documentazione integrativa per le stazioni di Grosseto e S. Vincenzo</p> <p>Riguardo all'impatto sull'ambiente idrico, predisporre un documento recante le informazioni sui recettori sensibili quali pozzi, sorgenti e falda critica, con studi idrogeologici maggior dettaglio negli ambiti a maggior criticità, volti a determinare gli impatti negativi e le idonee misure di mitigazione. Il progetto definitivo deve essere accompagnato da tale documento e deve essere coerente con i risultati del medesimo. In particolare, devono essere prodotte sezioni idrogeologiche longitudinali e trasversali per tutte le gallerie in progetto lungo l'intero tracciato, nelle quali siano evidenziati, tra l'altro, l'andamento delle isopiezometriche delle eventuali falde presenti e le relative linee di flusso in periodi di morbida e magra.</p> <p>Di conseguenza, devono essere fornite planimetrie con l'indicazione della fascia di impatto idrogeologico delle gallerie di nuova realizzazione in cui siano segnalate eventuali opere di captazione della risorsa idrica (sorgenti, pozzi, opere di presa, ecc.) che risultino potenzialmente impattabili, accompagnate da opportune schede contenenti per ogni sorgente, pozzo, opera di presa, ecc., le relative caratteristiche (dati relativi a quote altimetriche, portate, profondità della falda, tipologie di utilizzo) e tutto quanto possa essere necessario. Con riferimento alla fase di cantierizzazione delle gallerie, deve essere analizzato e valutato l'utilizzo delle acque intercettate nell'ambito di una più ampia e generale programmazione di uso della risorsa, coinvolgendo tutti i soggetti interessati alla tutela della stessa.</p> <p>Gli esiti degli approfondimenti di cui sopra costituiscono il presupposto per valutare le diverse ipotesi di interferenza e di effetti sulla risorsa idrica che possono manifestarsi a seguito delle due opposte scelte progettuali previste dal Proponente stesso: una volta a ridurre il drenaggio operato dalla galleria tramite opere di impermeabilizzazione, l'altra volta ad utilizzare la galleria come opera drenante. Il progetto definitivo deve pertanto essere accompagnato da uno studio che, evidenziando i punti di forza e di debolezza delle due scelte progettuali e illustri la soluzione tecnica meno impattante. Qualora risultasse meno impattante la soluzione tecnica di galleria come opera drenante, l'utilizzo delle acque intercettate, nella sua formulazione di dettaglio deve essere valutato nell'ambito di una più ampia e generale programmazione di uso della risorsa, coinvolgendo tutti i soggetti interessati alla tutela della stessa.</p> <p>Si tratta di fatto di un "progetto nel progetto" con riflessi importanti sull'ambiente e sulle dotazioni infrastrutturali esistenti, che deve essere oggetto di studi specifici che prendano eventualmente anche in considerazione apposite misure di mitigazione, quali ad esempio la dismissione di tutte o parte delle captazioni esistenti, dislocate anche in altre aree, per compensare l'impovertimento degli acquiferi captati. Qualora risultasse meno impattante la soluzione tecnica che prevede l'impermeabilizzazione delle sezioni di scavo, il progetto definitivo deve essere accompagnato da un piano di monitoraggio da eseguirsi in fase di esercizio, su tutte le emergenze censite all'interno della fascia di influenza di ciascuna opera;</p> <p>considerata la particolare tipologia dell'opera;</p>	<p>Sono stati considerati i seguenti scenari di simulazione: attuale, con progetto senza progetto 2016/2026. La simulazione della dispersione del PM10 è stata effettuata sull'intera area del tracciato. I risultati sono stati rappresentati sotto forma di mappe di isococoncentrazione. Il tratto Grosseto - San Vincenzo non fa parte del presente lotto.</p> <p>E' stato effettuato un censimento dei punti d'acqua (censimento bibliografico dei punti d'acqua esistenti in una fascia di circa 2 km a cavallo del tracciato autostradale in progetto e censimento sul campo in una fascia di circa 1 km a cavallo del tracciato di progetto). Il censimento ha riguardato pozzi, sorgenti e strumentazione piezometrica dedicata ed è stato finalizzato allo studio delle modalità di deflusso delle acque sotterranee (ubicazione dei punti censiti e monitorati è riportata negli elaborati di progetto). Gli elaborati idrogeologici sono stati realizzati a partire da quelli geologici, considerando contemporaneamente dati di permeabilità disponibili, il censimento dei punti d'acqua, le misurazioni eseguite nei pozzi e nei piezometri e tutte le informazioni bibliografiche. Sono state definite e descritte differenti unità idrogeologiche, distinte sulla base delle caratteristiche di permeabilità e trasmissività mentre l'andamento della falda a la profondità di interesse in relazione alle opere - concordemente espressa dagli archeologi che hanno collaborato all'istruttoria - di prevedere il controllo archeologico pressoché lungo l'intero percorso, in quanto stratificazioni e presenze di cose di interesse archeologico non sempre sono suscettibili d</p>	<p>S.I.A. - QAMB - COMPONENTE ATMOSFERA - SUA301_309 -</p> <p>GEO 010 Relazione idrogeologica generale GEO 011- GEO 014 Planimetria e profilo idrogeologico</p>

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)			
27	<p>- concordare con le competenti Autorità i parametri di riferimento per la progettazione definitiva delle opere di collettamento e smaltimento delle acque di piattaforma (tempo di ritorno, ecc.);</p> <p>- effettuare la progettazione e la realizzazione di canali di scolo, vasche di raccolta delle acque e sistemi di depurazione da impiegare sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, al fine di garantire la protezione degli acquiferi da possibili sversamenti di inquinanti;</p> <p>- predisporre un piano, per entrambi i tronchi, delle misure di riduzione del rischio di inquinamento delle acque superficiali, quali la raccolta ed il trattamento delle acque di dilavamento della sede stradale (acque di piattaforma) e per il contenimento degli sversamenti accidentali, specificando inoltre l'ubicazione di tali sistemi in relazione ai fattori sensibili quali i pozzi, le sorgenti, i corpi idrici sotterranei con falda freatica, corsi d'acqua ecc. già individuati nel SIA</p> <p>- per le acque provenienti dalla piattaforma autostradale, si deve prevedere l'adozione di un sistema di depurazione con sedimentatore-disolatore, opportunamente dimensionato anche per la raccolta di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti. Tali interventi devono essere riferiti non solo ai corsi d'acqua già ritenuti meritevoli di salvaguardia (Albegna, Osa, Ombrone, Bolgheri, Cecina), ma anche ai corsi d'acqua Fossa, Bruna, Pecora, Cornia, oltre che alle zone limitrofe alle aree urbane nel tratto Lago di Burano - Laguna di Orbetello.</p> <p>- considerato che nell'area di attraversamento in località Grancia sul Fiume Ombrone è presente un sistema di pozzi di approvvigionamento delle acque potabili della città di Grosseto, prevedere l'allontanamento in toto dall'area suddetta di tutte le acque derivanti dalla sede stradale, non solo le acque di prima pioggia;</p> <p>- in relazione alla riconfigurazione del viadotto sul fosso della Grancia, effettuare la verifica idraulica e l'analisi di tutti gli impatti attesi, e includere la progettazione delle opere di mitigazione in fase di cantiere e d'esercizio;</p> <p>- contenere i risultati puntuali dell'analisi idrologica.</p>	<p>È stata consultata l'Autorità di Bacino Ombrone, a cui appartengono i corsi d'acqua nell'area di interesse. Gli interventi in esame interessano corsi d'acqua di competenza del Consorzio Osa Albegna.</p> <p>Il sistema di drenaggio prevede misure volte alla tutela dei corpi idrici che hanno la funzione di recapito, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio. Come si evince dalle planimetrie idrauliche nei punti più sensibili del tratto in esame, è presente un sistema di drenaggio chiuso in cui le acque meteoriche di dilavamento sono convogliate nei presidi idraulici (bacini di biofiltrazione, fossi filtro e sedimentatori disolatori, prima del recapito nei punti sensibili del reticolo idrografico). Mentre nella fase di costruzioni sono dotati di sistemi di presidio idraulico idonei i campi ed i cantieri, come riportato nelle corrispondenti planimetrie.</p> <p>piano per le misure di riduzione del rischio d'inquinamento prevede gli interventi strutturali, quali i presidi idraulici ed interventi non strutturali, quali l'istituzione e l'attuazione di procedure codificate per la gestione delle emergenze. Al fine di mitigare il rischio di inquinamento delle acque superficiali è stata effettuata un'analisi dei vincoli relativi alla qualità delle acque e la progettazione del sistema di drenaggio autostradale è stata svolta ponendo particolare attenzione alla tutela delle aree sensibili (pozzi, sorgenti, corpi idrici sotterranei...). L'ubicazione dei pozzi, le sorgenti, le falde e degli altri punti sensibili già individuati nello SIA viene riportata negli appositi elaborati di progetto.</p> <p>Nel tratto in esame, sono state valutate le zone da proteggere, dal punto di vista della qualità delle acque superficiali e sotterranee, in corrispondenza delle quali i tratti autostradali che recitano nei corsi d'acqua individuati saranno dotati di appositi trattamenti qualitativi sulle acque di piattaforma, prima del recapito nel ricettore finale. Nella zona limitrofa al Lago di Burano sono stati inseriti i seguenti bacini di biofiltrazione: progressiva km 3+750 carr. sud progressiva km 4+225 carr. nord progressiva km 7+450 carr. nord progressiva km 7+550 carr. sud Sono stati inseriti i fossi filtro tra le progressive km 0+812 e km 3+180 e tra km 3+470 e km 7+942.</p> <p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p> <p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p> <p>È stato effettuato uno studio idrologico approfondito del tratto in esame, le analisi e le relative conclusioni sono riportate nella Relazione Idrologica Idraulica IDR001</p>	<p>IDR 001 Relazione idrologica idraulica IDR 002 Corografia generale</p> <p>IDR002 - Corografia generale IDR100 - Relazione idraulica del sistema di drenaggio autostradale IDR141 - Particolari costruttivi Tav.2 IDR143 - Particolari costruttivi Tav.4 IDR144 - Particolari costruttivi Tav.5 CAP301 - Planimetria reti idrauliche e elettriche CAP311 - Planimetria reti idrauliche e elettriche</p> <p>IDR001 - Relazione Idrologica Idraulica IDR002 - Corografia generale IDR100 - Relazione idraulica del sistema di drenaggio autostradale IDR102-IDR107 Planimetria idraulica IDR140 - Particolari costruttivi Tav.1 IDR141 - Particolari costruttivi Tav.2 IDR142 - Particolari costruttivi Tav.3 IDR143 - Particolari costruttivi Tav.4 IDR144 - Particolari costruttivi Tav.5</p> <p>IDR100 - Relazione idraulica del sistema di drenaggio autostradale IDR102 - IDR107 - Planimetria idraulica IDR140 - Particolari costruttivi Tav.1 IDR141 - Particolari costruttivi Tav.2 IDR142 - Particolari costruttivi Tav.3 IDR143 - Particolari costruttivi Tav.4 IDR144 - Particolari costruttivi Tav.5</p>
28	Adottare soluzioni che evitino il posizionamento in alveo di piloni;	Il progetto non prevede il posizionamento di pile in alveo.	
29	verificare con le Autorità di Bacino la congruità idraulica delle opere proposte utilizzando adeguati modelli idraulici almeno in moto permanente, assicurando che la realizzazione dell'infrastruttura non determini aggravio del rischio per il territorio e prevedendo i necessari interventi di mitigazione;	Per tutti i corsi d'acqua in cui il deflusso della piena di progetto avviene all'interno delle aree golenali senza dar luogo a significativi fenomeni di esondazione, si è utilizzato un modello in moto permanente; invece, nei casi in cui il tratto di corso d'acqua da modellare è caratterizzato da sensibili fenomeni di laminazione, è stato necessario effettuare simulazioni in moto vario, in modo da tenere conto, nel calcolo della portata che realmente transita nella sezione di interesse, anche delle variazioni dei volumi idrici che si sono avute lungo il tratto. In ogni caso è stato verificato che le opere in progetto non determinano aggravio della situazione esistente.	
30	dettagliare e localizzare le opere per la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia;	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 in esame attraversiamo la zona del lago di Burano, considerata sensibile. Di conseguenza i tratti autostradali recitano nei corsi d'acqua immissari del lago sono dotati di sistema di drenaggio chiuso, ossia è inserito un presidio idraulico che effettuerà un trattamento quali-quantitativo delle acque di piattaforma, prima dell'immissione nel corso d'acqua. Inoltre il sistema chiuso è previsto anche per le acque di drenaggio del piazzale di esazione e delle aree di servizio presenti all'interno del progetto. Si è dunque inserito un presidio idraulico, manufatto sedimentatore disolatore, prima del recapito nel reticolo idrografico. Per il resto del tracciato non si attraversano zone a media o alta vulnerabilità, per cui il sistema è di tipo aperto.	<p>IDR002 - Corografia generale IDR100 - Relazione idraulica del sistema di drenaggio autostradale IDR140 - Particolari costruttivi Tav.1 IDR141 - Particolari costruttivi Tav.2 IDR142 - Particolari costruttivi Tav.3 IDR143 - Particolari costruttivi Tav.4 IDR144 - Particolari costruttivi Tav.5</p>
31	con riferimento ai possibili impatti sull'ambiente idrico in fase di cantiere, precisare la tipologia della pavimentazione dei piazzali di cantiere. Relativamente all'approvvigionamento idrico sia indicato, per ogni cantiere, il tipo di approvvigionamento previsto e, nel caso di utilizzo di autobotti, siano indicati i percorsi utilizzati e il numero dei viaggi necessari;	Per i piazzali di cantiere sono previsti superfici impermeabili (in conglomerato bituminoso). Per le aree di caratterizzazione sono previste anche apposite guaine impermeabili inserite sotto lo strato di materiale stabilizzato. Entrambe le tipologie consentono la raccolta delle acque di piazzale da inviare al depuratore. Le aree di stoccaggio, dove viene invece accumulato temporaneamente il materiale già caratterizzato in attesa di essere utilizzato a rilevato, non sono impermeabilizzate. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, qualora non fosse possibile l'approvvigionamento dall'acquedotto, si farà ricorso a pozzo, previa autorizzazione.	CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere
32	in merito alla gestione degli scarichi idrici in fase di cantiere (per i quali è previsto il trattamento con depuratore e lo smaltimento a norma di legge in fognatura o nei corpi idrici), specificare, per ogni cantiere, l'origine e la quantità del refluo, nonché la tipologia di trattamento da adottare;	Per l'intera durata dei lavori dovranno essere adottate a cura, carico e sotto la diretta e completa responsabilità dell'Appaltatore tutte le precauzioni e messi in atto gli interventi necessari ad assicurare la tutela dall'inquinamento da parte dei reflui originati, direttamente e indirettamente, dalle attività di cantiere delle acque superficiali e sotterranee, nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale. Rimangono inoltre a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti ed oneri previsti dalle Leggi vigenti in materia di autorizzazione degli scarichi industriali e di trasporto e smaltimento dei rifiuti. Nei prezzi di appalto l'Impresa deve quindi considerare i costi provenienti dalla costruzione, manutenzione e gestione di tutti gli interventi di tutela delle acque, compresi gli impianti di trattamento in oggetto e di tutti i loro accessori. Ove l'inosservanza delle prescrizioni sopra riportate fosse causa di fenomeni di inquinamento idrico, accidentale o continuato relativa responsabilità civile e penale sarà a totale carico dell'Appaltatore. In particolare le acque reflue dei cantieri andranno sottoposte a processi di chiarificazione e depurazione che consentano la loro restituzione in conformità alla Tabella 3 del D.Lgs. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque" (recapito dagli Allegati al D.Lgs 152/2006, Parte III, All. 5, Tab. 3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura").	<p>IDR 400 CAP 300-CAP302 e CAP310-CAP312</p>
33	con riferimento alle soluzioni progettuali individuate nella documentazione integrativa per l'attraversamento dei corsi d'acqua Grancia e Carpina, essere accompagnato dalla relativa analisi degli effetti ambientali ed essere coerente con i risultati della medesima;	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	
34	per tutti i corsi d'acqua prevedere che le opere da realizzare non pregiudichino la possibilità di futuri interventi di sistemazione e/o di adeguamento. A tal fine è necessario che la progettazione definitiva dell'opera sia confrontata con il complesso delle azioni programmate, progettate o in corso di realizzazione da parte degli Enti Locali per la riduzione del rischio idraulico;	Le opere di adeguamento idraulico progettate per la realizzazione di questo tratto autostradale non risultano interferire con le azioni programmate dagli Enti Locali e dalla Autorità di Bacino competenti nella zona in oggetto.	PAI Autorità di Bacino del fiume Ombrone IDR001 - Relazione Idrologica Idraulica
35	assicurare la continuità del reticolo minore che verrà intercettato dalle opere in progetto;	Sono state inserite tutte le opere necessarie a garantire la continuità idraulica per tutto il reticolo idrografico	IDR001 - Relazione Idrologica Idraulica
36	verificare puntualmente la documentazione contenuta nei Piani di Assetto Idrogeologico adottati e/o approvati dalle Autorità di Bacino interessate, con particolare riferimento a: - portate di piena per tempo di ritorno 200 anni ivi indicate; - aree a diversa pericolosità idraulica in relazione al tracciato autostradale; - interventi di riduzione del rischio idraulico previsti dalle Autorità di Bacino e la loro compatibilità con le opere di attraversamento di progetto;	Sono state analizzate tutte le documentazioni contenenti indicazioni in merito alle prescrizioni di carattere idrogeologico dell'area in esame. In particolare per questa zona ci si è riferiti al Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Ombrone e al Piano strutturale del comune di Capalbio. Tutte le simulazioni idrauliche sono state effettuate con portate con tempo di ritorno di 200 anni. Sono state tenute in considerazione le aree perimetrate a diversa pericolosità	IDR001 - Relazione Idrologica Idraulica
37	verificare la congruità tra i rilievi eseguiti dall'Autorità di Bacino e quelli relativi al progetto autostradale riguardo alla rampa di svincolo Talamone - Fonte Biamonte e il posizionamento dei relativi cantieri nell'area golenale dell'Albegna. Eseguire un rilievo topografico adeguato per determinare l'effettivo valore di quota idrometrica in corrispondenza dell'attraversamento A12, tenendo inoltre conto degli interventi di sistemazione idraulica previsti dalle Autorità di bacino e nel contempo stabilire, in caso di estrema insufficienza idraulica, la possibilità di adeguamento delle infrastrutture presenti a valle;	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	
38	approfondire lo studio idraulico per l'attraversamento dei diversi fossi, con i dati di base, quali: rilievi topografici di dettaglio, censimento e caratterizzazione delle opere di regolazione presenti e informazioni sulla gestione delle opere di regolazione da parte dei comandi di bonifica;	È stato effettuato un rilievo topografico di dettaglio sulle aste idrauliche con il rilievo delle sezioni del corso d'acqua per un tratto significativo e il rilievo di eventuali opere sulla viabilità esistente a monte ed a valle dell'attraversamento autostradale.	
39	verificare, dal punto di vista idraulico l'opera d'attraversamento prevista per il fiume Marta, in previsione dei possibili effetti di rigurgito indotti dalla linea ferroviaria sita a valle;	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)		
40	nei casi in cui l'approvazione del progetto preliminare comporti variazioni degli strumenti urbanistici vigenti ed adottati, recepire i contenuti tecnici previsti dalla normativa regionale (Del. G.R. n.84/95) così come integrata per gli aspetti idraulici dall'art. 80 della D.C.R.n.12/00) in merito alla pericolosità/fattibilità geologica e idraulica;	L'approvazione del progetto preliminare comporta la variazione degli strumenti urbanistici. I contenuti tecnici previsti dalla normativa regionale con riferimento alla pericolosità/fattibilità geologica e idraulica sono stati recepiti.
41	eseguire tutti gli approfondimenti indicati nel SIA, mediante esecuzione di indagini geognostiche di tipo diretto e indiretto, atti a definire la geologia locale, la tettonica, la idrogeologia, la presenza di cavità carsiche, la verifica della stabilità dei pendii e degli imbocchi delle gallerie, la stima di eventuali fenomeni di liquefazione, la stima di eventuali fenomeni di sbramamento della falda acquifera, la stima delle portate potenziali in corrispondenza delle gallerie naturali, la possibilità di interazione tra i gessi presenti e le acque sotterranee che potrebbero determinare la formazione di acque aggressive per calcarestruzzi, la presenza di strati argillosi con possibilità di cedimenti, i parametri geotecnici e geomeccanici per garantire la fattibilità dell'opera ed al fine di prevedere in modo puntuale i possibili impatti e le necessarie misure di mitigazione e/o compensazione. È necessario inoltre che sia valutata la compatibilità degli interventi con i fenomeni di instabilità in atto e potenziali, e siano fornite indicazioni in merito agli eventuali interventi di mitigazione del rischio. In particolare per il tronco Nord "Grosseto - Rosignano", la progettazione definitiva deve approfondire, laddove necessario, oltre ai sopraindicati aspetti, anche i possibili cedimenti differenziali ed approfondire le indagini per la verifica della stabilità geomorfologica in corrispondenza dei conoidi alluvionali nell'immediata periferia dell'abitato di Braccagni, lato nord-ovest, ed in loc. I Magazzini. Tutti i suddetti aspetti devono considerarsi anche quanto previsto dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) dei Bacini interessati;	Sono state acquisite le indagini bibliografiche disponibili, e sono state realizzate campagne di indagini geognostiche della completa caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e geotecnica dei terreni interessati dalle opere di progetto. È stato inoltre valutato l'impatto degli interventi in progetto su tutti i fenomeni di instabilità in atto e/o potenziali valutando, altresì, tutti gli effetti, sulle infrastrutture esistenti, sia in fase provvisoria che in fase definitiva. È stata eseguita una caratterizzazione geotecnica finalizzata alla determinazione delle caratteristiche meccaniche e di compressibilità dei terreni di fondazione, sia in ambito statico che dinamico.
42	integrare le carte idrogeologiche, già prodotte sulla base dei dati letterari disponibili, con i risultati di indagini geotecniche e idrogeologiche effettuate lungo il tracciato;	La cartografia idrogeologica allegata al progetto riporta l'ubicazione di tutti i punti d'acqua censiti e di quelli oggetto di monitoraggio piezometrico, compresi i sondaggi realizzati e strumentati. Le linee isopieze ottenute dall'interpolazione sono riportate sulla carta idrogeologica con equidistanze di 2 m. Esse sono state proiettate inoltre sul profilo idrogeologico e sono servite a tracciare il profilo della tavola d'acqua. I livelli piezometrici utilizzati sono riportati nella carta idrogeologica, in m s.l.m., mentre per quanto riguarda i livelli piezometrici misurati in tutti i piezometri (Norton e Casagrande), essi sono stati riportati in profilo come dati di soggiacenza. Le restanti indagini geognostiche, non pertinenti ai fini della ricostruzione idrogeologica, sono riportate negli allegati corrispondenti.
43	contenere opportuna cartografia geomorfologica, differenziando le forme attive, non attive e quiescenti, in modo da evidenziare le dinamiche morfologiche in atto lungo il tracciato, facendo anche riferimento alle cartografie prodotte nella redazione dei Piani di Bacino e dei Piani di Assetto Idrogeologico;	Il tema geomorfologico è affrontato all'interno della relazione geologica e geomorfologica e negli specifici elaborati cartografici. La catalogazione e la descrizione dei fenomeni geomorfologici è stata effettuata differenziando le forme dovute ai vari agenti morfogenetici che nel tratto esaminato sono: forme di versante dovute alla gravità; forme fluviali e di versante dovute alle acque superficiali; forme carsiche, forme strutturali e forme antropiche. All'interno di queste principali categorie si è tenuto conto dell'attività delle forme rilevate che sono state distinte, in forme attive, quiescenti ed inattive. La carta geomorfologica contiene anche informazioni relative a tematismi ricavabili da fonti bibliografiche quali i fenomeni di sinkhole e gli areali con problematiche di deflusso legate alla morfologia del territorio (bonifiche e zone a pericolosità idraulica). I processi gravitativi comprendono fenomeni di siflusso, mentre le forme mappate sono orli di scarpate di degradazione inattive, scarpate - concordemente espressa dagli archeologi che hanno collaborato all'istruttoria - di prevedere il controllo archeologico pressoché lungo l'intero percorso, in quanto stratificazioni e presenze di cose di interesse archeologico non sempre sono suscettibili di accertamento preventivo né con survey, né con metodiche di remote sensing, tanto più che, come indica l'incidenza della caratterizzazione in grigio delle aree non accessibili nelle cartografie presentate
44	sviluppare le opere di sistemazione a verde, di ripristino ambientale e di rinaturalizzazione previste in Progetto, applicando le tecniche dell'ingegneria naturalistica, assumendo come riferimento: - l' "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti" dell'APAT, 2002 - il "Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica" della Regione Lombardia, 2000, - il "Manuale di Ingegneria Naturalistica" della Regione Lazio, 2001	Le opere di sistemazione a verde, di ripristino ambientale e di rinaturalizzazione previste in Progetto, verranno realizzate applicando le più recenti tecniche di ingegneria naturalistica, assumendo come riferimento, là dove necessario, l'Atlante delle opere di sistemazione dei versanti dell'APAT, 2002, il "Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica" della Regione Lombardia, 2000, il "Manuale di Ingegneria Naturalistica" della Regione Lazio, 2001, oltre ad altri manuali equipolenti.
45	prevedere la riconnessione ecologica e funzionale degli ecosistemi, tutelando la biodiversità dell'idrografia superficiale, in accordo con gli Enti Parco e i Consorzi di Bonifica, mediante la piantumazione di specie vegetali autoctone, assumendo come riferimento la rete ecologica delle Province interessate;	Si è prevista la riconnessione ecologica e funzionale degli ecosistemi, tutelando così la biodiversità dell'idrografia superficiale. Per la piantumazione sono sempre state selezionate specie autoctone, che potenziassero la rete ecologica esistente.
46	garantire agli operatori agricoli ed ai loro mezzi l'accesso ai fondi rurali interclusi dal tracciato stradale e/o separati dalle aziende. Prevedere, la realizzazione dei passaggi da adattare e accomunare alle esigenze della rete ecologica (passaggi faunistici) e della rete idrica;	Si è garantita l'accessibilità ai fondi interclusi, attraverso la realizzazione di cavalcavia o sottopassi. I tombini idraulici realizzati assicurano inoltre la continuità idraulica per tutto il reticolo idrografico e allo stesso tempo assolvono l'esigenza della rete ecologica (passaggi faunistici)
47	prevedere, nei tratti sovrastanti le solette di copertura delle gallerie artificiali, un franco di terreno fertile di altezza adeguata alle necessità di nuove piantumazioni;	Non sono presenti gallerie, né naturali né artificiali, in questa tratta.
48	assicurare la vitalità di tutte le essenze arboree, arbustive e erbacee, nuovo impianto, su cui il Proponente dovrà effettuare una verifica nei tre anni successivi alla piantazione;	Il proponente assicurerà la vitalità delle specie arboree, arbustive ed erbacee di nuovo impianto, effettuando una verifica nei tre anni successivi alla piantazione, fatti salvi diversi accordi con gli enti locali o con i proprietari.
49	con riferimento ad incidenze significative su uno o più dei siti denominati ZPS, SIC, pSIC, SIR, derivanti dagli interventi riferibili al tracciato e alle opere complementari, in fase di costruzione e di esercizio, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, direttamente o indirettamente, approfondire la valutazione delle incidenze, tenuto conto delle caratteristiche ecologiche e degli obiettivi di conservazione dei medesimi, nonché la coerenza globale della rete ecologica Natura 2000. Devono altresì essere dettagliate le soluzioni da adottare al fine di mitigare gli impatti previsti sulle componenti biotiche e abiotiche del pSIC/ZPS padule di Bolgheri, in fase di cantiere e di esercizio	Lungo il corridoio di progetto non si rilevano interferenze dirette con aree SIC e ZPS. La palude Bolgheri non è interessata dal lotto in esame
50	per le porzioni di territorio non incluse nei siti di cui al punto precedente, approfondire, per un opportuno intorno rispetto agli interventi previsti in fase di costruzione e di esercizio, riferibili al tracciato connesso e alle opere complementari, gli effetti delle azioni di progetto sullo stato delle componenti ambientali in esame. A tal proposito, gli studi devono essere approfonditi in riferimento alle aree a maggior valore naturalistico quali: il Parco Naturale della Maremma, ivi inclusa l'area contigua; l'ANPIL, Giardino Belora e Fiume Cecina; l'area carsica dei Poggi ad est di Orbetello; i corsi d'acqua. Con riferimento alle singole zone del territorio, approfondire le conseguenze dirette ed indirette provocate dalle opere previste, nonché le necessarie misure di mitigazione, monitoraggio e compensazione, ivi inclusi interventi per la realizzazione di aree di collegamento ecologico;	siti citati nella prescrizione, non riguardano la tratta in esame.
51	per le fasi di realizzazione e di esercizio, prevedere la messa in opera di tutti gli accorgimenti necessari per la tutela di tutte le aree umide e per le aree ad esse limitrofe. In particolare: - in fase di esercizio, deve essere predisposto un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia dalla piattaforma stradale a sistema chiuso, con fossetti e vasche di sedimentazione e dislocazione di dimensioni adeguate anche a contenere eventuali sversamenti accidentali di materiali inquinanti; - in fase di cantiere: oltre alla impermeabilizzazione delle aree destinate alle lavorazioni, deve essere realizzato un apposito sistema di raccolta delle acque di piazzale con fossetti impermeabili, confluenti negli impianti di smaltimento delle acque reflue, gestiti secondo normativa.	Per i piazzali di cantiere sono previste superfici impermeabili (in conglomerato bituminoso). Per le aree di caratterizzazione sono previste anche apposite guaine impermeabili inserite sotto lo strato di materiale stabilizzato. Entrambe le tipologie consentiranno la raccolta delle acque di piazzale da inviare al depuratore. Le aree di stoccaggio, dove viene invece accumulato temporaneamente il materiale già caratterizzato in attesa di essere utilizzato a rilevato, non sono impermeabilizzate. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, qualora non fosse possibile l'approvvigionamento dall'acquedotto, si farà ricorso a pozzo, previa autorizzazione.

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)			
	Per la tutela degli ambiti ripariali, e la protezione delle aree limitrofe alle zone umide (pSIC - ZPS Padule di Bolgheri) devono essere collocate barriere verdi realizzate con specie arboree sufficientemente alte tipiche della zona. In merito alla naturalizzazione delle gallerie artificiali di Poggio Fornello e Caccia Grande, nel Comune di Follonica, si raccomanda l'impiego di un maggior numero di specie floristiche, per incrementare la biodiversità, impiegando, solo specie tipiche di sottobosco della zona;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
52	definire la collocazione delle aree di conferimento dei materiali di scavo in esubero, i campi base e i cantieri, ad eccezione di quelli mobili, al di fuori dei siti ZPS, SIC, pSIC, SIR ed aree naturali protette, ivi incluse le aree contigue, nonché al di fuori di altre zone di interesse naturalistico;	Tutte le aree afferenti alle attività di cantiere (campi base, depositi, etc) sono al di fuori di siti protetti e aree di interesse naturalistico, né ricadono in aree ad esse contigue.	CAP 100 Corografia ubicazione cantieri, cave e viabilità CAP 300 e CAP310 Planimetria layout di cantiere
53	approfondire, per un opportuno intorno, comunque non inferiore a 10 km, rispetto agli interventi previsti in fase di costruzione e di esercizio, riferibili al tracciato connesso e alle opere complementari, gli effetti dovuti alle emissioni in atmosfera sulla vegetazione e sugli ecosistemi, prendendo in esame le concentrazioni al suolo di Polveri, NOx e SO2. Particolare attenzione deve essere posta agli imbocchi delle gallerie, quali sorgenti puntuali di emissione. Le valutazioni di cui sopra devono essere particolarmente approfondite, con l'ausilio di specifici rilievi sul campo per la caratterizzazione dello stato attuale di qualità dell'aria, relativamente ai siti ZPS, SIC, pSIC, SIR ed aree naturali protette, ivi incluso le aree contigue;	E' stato effettuato uno studio sull'atmosfera che soddisfa quanto richiesto. Il lotto in esame non comprende imbocchi di gallerie e non si riscontrano interferenze con aree protette o aree a esse contigue.	S.I.A. - QAMB - COMPONENTE ATMOSFERA - SUA301_309 -
54	approfondire per un opportuno intorno, rispetto agli interventi previsti in fase di costruzione e di esercizio, riferibili al tracciato e alle opere complementari, gli effetti sugli agroecosistemi. A tal fine, si deve precisare il consumo di suolo, distinguendolo in classi di capacità d'uso. Si devono inoltre approfondire: - gli eventuali rischi di inquinamento e di erosione, sia in fase di costruzione che di esercizio; - le conseguenze dovute alla sottrazione di suolo ed alla limitazione d'uso del territorio; - caso per caso, le conseguenze dell'ingombro fisico delle opere previste sulla funzionalità e sull'efficienza delle aziende agricole presenti nell'area vasta, ivi inclusi la struttura poderale, l'assetto degli appezzamenti, la viabilità minore e poderale e le risorse idriche a fini agricoli; - gli effetti sulle testimonianze culturali storiche, quali: centuriazione, sistemazioni idraulico-agrarie, antiche colture, sugherete, viabilità poderale, ecc.	Essendo il progetto un adeguamento della viabilità esistente, il consumo di suolo agricolo è piuttosto limitato. L'ingombro fisico delle opere previste non inciderà sulla funzionalità ed efficienza delle aziende agricole presenti. In base alla carta della capacità d'uso della Regione Toscana, realizzata seguendo la metodologia della Land Capability Classification (LCC), tutti i suoli interessati dal tracciato in progetto (lotto 5a) rientrano prevalentemente nella classe "I" e "II".	S.I.A. QAMB - SUA312 - Carta della capacità di uso del suolo
55	In esito agli approfondimenti di cui sopra, specificare le necessarie misure di mitigazione, monitoraggio compensazione, inclusi i progetti di ricomposizione fondiaria delle aziende agricole che tengano conto del mutato assetto infrastrutturale;	La struttura poderale, l'assetto degli appezzamenti, la viabilità minore e poderale, le risorse idriche a fini agricoli verranno mantenuti. Il progetto attuale, di adeguamento in sede della SS Aurelia, non determina situazioni di frammentazione dei poderi.	
56	assicurare l'inserimento paesaggistico delle opere di mitigazione acustica, privilegiando le barriere acustiche integrate con barriere a verde;	Le opere di mitigazione acustica sono previste in diversi punti. Ove possibile, sono state integrate con opere a verde.	S.I.A. - Q.PROGETTUALE - SUA206_208 - Carta degli interventi di mitigazione
57	comprendere indagini sul rumore di dettaglio sul campo presso i ricettori interessati dai siti di criticità, al fine di ottimizzare sia da un punto di vista economico che di impatto visivo gli interventi di mitigazione;	Si è effettuato uno studio acustico, prendendo in esame tutti i ricettori sensibili. Lo studio ha consentito di ottimizzare dimensione e lunghezza delle barriere acustiche progettate.	S.I.A. - Q.PROGETTUALE - SUA206_208 - Carta degli interventi di mitigazione
58	verificare, con specifico progetto acustico relativo a ciascun cantiere, la condizione descritta nei modelli di simulazione, considerando che nelle simulazioni effettuate si è ipotizzato come intervento di mitigazione il solo uso di dune perimetrali e prevedere l'eventuale uso di ulteriori interventi di mitigazione;	I cantieri del lotto 5A sono stati oggetto di simulazione acustica e, ove necessario, saranno equipaggiati con schermature acustiche alternative e/o complementari alle opere a verde.	S.I.A. - Q.PROGETTUALE - SUA206_208 - Carta degli interventi di mitigazione
59	aggiornare ed esaminare nel dettaglio le indicazioni delle zonizzazioni acustiche comunali, che nella fase di studio di impatto hanno costituito elementi di riferimento per l'individuazione delle situazioni di particolare attenzione, nonché di indirizzo nel determinare un'estensione degli interventi tale da offrire significative mitigazioni anche a distanza notevole dall'autostrada;	Le indicazioni delle zonizzazioni acustiche comunali sono state esaminate nello studio acustico, con riferimento alle individuazioni delle corrette mitigazioni, verificando le situazioni di criticità e ottimizzando gli interventi.	S.I.A. QAMB - COMPONENTE RUMORE - SUA 316_318 - zonizzazione acustica Comune di Capalbio e Comune di Montalto di Castro
60	approfondire le valutazioni e le progettazioni acustiche al fine di verificare le situazioni rimanenti di criticità residua indicate, dall'altro ad ottimizzare l'assetto degli interventi di mitigazione, che nell'ambito dello studio di impatto ambientale sono stati predimensionati; comprendere la documentazione relativa a quanto sotto elencato e essere coerente con i contenuti della medesima. Deve essere tenuto conto dei Piani di classificazione acustica approvati in via definitiva dai Comuni di Follonica e San Vincenzo.	La tratta in esame non attraversa i territori dei comuni di Follonica e di S.Vincenzo.	
	Inoltre, riguardo al rispetto fuori fascia dei limiti stabiliti dai piani di classificazione comunali, nel modello previsionale deve essere tenuto conto dell'orografia del terreno e delle condizioni meteorologiche, che possono determinare situazioni di superamento dei limiti difficilmente prevedibili con calcoli di prima approssimazione. A tale proposito: - deve essere meglio chiarito come l'orografia del terreno sia tenuta in considerazione nel modello di calcolo utilizzato per la valutazione dell'impatto post-operam, e il modello di calcolo deve essere convalidato sulla base dei dati derivanti dal monitoraggio ante-operam;	Nel modello previsionale è stato tenuto conto dell'orografia del terreno e delle condizioni meteorologiche. Il modello di calcolo considera i dati derivanti dal monitoraggio ante-operam.	
	- in considerazione del numero di ricettori (sensibili e non) potenzialmente soggetti all'impatto dell'opera, il monitoraggio dello stato del clima acustico ante-operam deve essere esteso a comprendere almeno tutti i ricettori indicati nello studio come critici, per i quali è atteso un superamento dei limiti di legge;	Nello studio acustico non vi sono ricettori - nello scenario con mitigazioni - con livelli oltre i limiti consentiti.	
	- deve essere predisposta una specifica cartografia riportante le interferenze tra la fascia di rispetto della infrastruttura in progetto o delle opere connesse e quella delle principali infrastrutture esistenti;	Le fasce di pertinenza acustica sono riportate sulla carta dei ricettori.	Carta dei ricettori e dei livelli sonori - SUA319_321
	- deve essere fornito il dato relativo alla popolazione residente nei ricettori;	E' stato effettuato il censimento dei ricettori. Ai fini acustici, il dato relativo alla popolazione ivi residente, è ininfluente.	Censimento dei ricettori - Allegato 3 - SUA601
	- devono essere prodotte le sezioni verticali con l'andamento del rumore alle diverse altezze e distanze dal ciglio autostradale e devono essere indicate le misure di mitigazione al fine di sanare le situazioni fuori norma;	Le sezioni verticali con l'andamento del rumore alle diverse altezze e distanze dal ciglio autostradale sono state prodotte e sono state anche indicate le misure di mitigazione al fine di sanare le situazioni fuori norma	
- devono essere indicate misure di mitigazione acustica per i ricettori in condizioni di criticità elevata;	Si prevede l'inserimento di adeguate mitigazioni dell'impatto acustico, come evidenziato negli elaborati relativi	Carta dei ricettori e dei livelli sonori - SUA319_321	
- devono essere indicate misure di mitigazione delle vibrazioni per ricettori posti a distanza inferiore a 25 metri;	Numerose indagini realizzate presso i ricettori limitrofi ad autostrade esistenti hanno evidenziato che il traffico stradale non determina disturbo da vibrazioni alla popolazione residente.		
- deve essere approfondito lo studio dell'impatto acustico determinato dalla realizzazione dell'infrastruttura in prossimità dell'abitato di Torba e devono essere individuati dispositivi di mitigazione;	E' stato effettuato un nuovo studio sull'impatto acustico che considera anche, con particolare attenzione, la zona dell'abitato di Torba, in esso vengono individuati gli interventi di mitigazione acustica necessari. La variante planimetrica che prevede l'abbandono del sedime dell'Aurelia esistente inizia alla progr. km 0+775 ca, e ha termine all'altezza della progr. km 4+275, dove l'autostrada riprende il tracciato dell'attuale via Aurelia. Per quest'ultima è previsto un restringimento della carreggiata attuale e la restituzione a viabilità ordinaria. Il sedime dimesso sarà recuperato, mediante la costruzione di prati e l'impianto di esemplari arborei isolati. Anche lungo il tracciato in variante sono previsti gli interventi a verde, rivolti a garantire l'integrazione del tracciato stradale con il contesto paesaggistico al contorno. Questi riguardano principalmente la costituzione di macchie arbustive di filari arborei e di siepi arboree.	S.I.A. QAMB - COMPONENTE RUMORE S.I.A. - Q.PROGETTUALE - SUA206_208 - Carta degli interventi di mitigazione STP 002 - Relazione tecnica generale SUA 003 - Tipologie degli interventi vegetazionali e dei relativi moduli di impianto - Tav1/2 SUA 004 - Tipologie degli interventi vegetazionali e dei relativi moduli di impianto - Tav2/2 SUA 005 - Interventi di inserimento e riqualificazione ambientale - opere a verde - Planimetrie di progetto - Da progr 0+000 a progr 7+933.630 SUA 006 - Interventi di inserimento e riqualificazione ambientale - opere a verde - Planimetrie di progetto - Da progr. 7+264.602 a progr 14+430.164	

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)		
	- per gli ambienti abitativi devono essere rispettate le fasce di rispetto previste dal DPCM 8 luglio 2003;	Per gli ambienti abitativi sono state rispettate le fasce di rispetto previste dal DPCM 8 luglio 2003
	- per quanto riguarda l'impatto acustico sull'Ospedale di Cecina, deve essere approfondita la consistenza e l'efficacia degli interventi di mitigazione di tipo "non tradizionale" indicati, e l'efficacia delle misure di mitigazione deve essere valutata anche in relazione alla realizzazione delle opere connesse;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.
61	giustificare l'eventuale ricorso alle procedure di deroga al rispetto dei limiti in fase di cantiere, di cui alla Delibera del Consiglio Regionale n.77/2000 parte 3, per particolari fasi dei lavori, che deve essere valutato dall'Amministrazione Comunale competente caso per caso, in relazione alla durata della deroga stessa e alla possibilità di messa in opera di opportuni interventi di mitigazione per la protezione dei ricettori eventualmente interessati;	Un eventuale ricorso alle procedure di deroga, di cui alla Delibera del Consiglio Regionale n.77/2000 parte 3, per particolari fasi dei lavori, sarà giustificato.
62	indicare le misure di mitigazione delle criticità dei cantieri galleria, per distanze fino a 40 metri dai cantieri stessi e per i ricettori sensibili posti in prossimità dei cantieri. Per quanto riguarda il fronte di avanzamento dei lavori, si fa presente che un periodo di 40 giorni non è da considerare "una ridotta durata delle emissioni acustiche", in particolare con livelli di rumore superiori a 65 dB(A) a 100 metri di distanza dalla linea di avanzamento. Si ricorda altresì che per i cantieri vale, qualora non venga richiesta deroga ai sensi della L.447/95 e della DGR 77/2000, il criterio differenziale;	Non sono presenti gallerie; pertanto questa prescrizione non riguarda il lotto in esame.
63	definire le eventuali opere di adeguamento e/o spostamento necessarie per la risoluzione delle interferenze con le linee elettriche, valutando i livelli di campo elettrico e magnetico in prossimità dei ricettori ritenuti critici per effetto dei suddetti spostamenti, ai sensi della normativa vigente nel campo dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici a 50 Hz, anche tenendo conto degli effetti cumulativi con altri elettrodotti vicini;	Si è proceduto all'acquisizione degli elementi, all'individuazione alla classificazione delle interferenze con il supporto degli Enti proprietari o gestori: in questa fase è stata prodotta un'ipotesi di risoluzione delle interferenze che verrà verificata ed eventualmente modificata con gli Enti proprietari e/o gestori sempre nel rispetto della normativa vigente nel campo delle esposizioni ai campi elettrici e magnetici.
64	predispone un Piano di Monitoraggio secondo le linee guida della CSVIA del Ministero dell'Ambiente. Per tutti gli habitat di cui alla Direttiva 92/43/CE e di tutte le specie tutelate ai sensi della medesima Direttiva e della Direttiva "Uccelli", tale Piano dovrà essere realizzato in concerto con tutti gli Enti preposti alla tutela della biodiversità delle aree interessate; contenere un monitoraggio dello stato ante operam di tutti i corsi d'acqua interessati (con la sola esclusione dei corsi d'acqua che risultano asciutti per periodi stagionali significativi), inserendo nei dati dei parametri da analizzare anche il parametro "soliti sospesi". Deve altresì essere predisposto un piano di monitoraggio in corso d'opera e post operam; valutare, con i metodi I.B.E. ed IFF, il possibile impatto su ogni corso d'acqua principale (Cecina, Pecora, Cornia, Ombrone, Bruna, Fosso Camilla), e indicare le idonee misure di mitigazione che devono includere - tra l'altro - gli interventi per il mantenimento della continuità ecologica;	E' stato predisposto un Piano di Monitoraggio secondo le linee guida della CSVIA del Ministero dell'Ambiente, che ha riguardato i principali corsi d'acqua, nonché le componenti giudicate maggiormente sensibili.
65	eseguire un monitoraggio dei campi elettromagnetici ante e post operam per gli eventuali ricettori ritenuti particolarmente esposti, mitigandone le esposizioni ai sensi del DPCM 8/7/2003;	Al presente non esistono ricettori particolarmente esposti a campi elettromagnetici.
66	approfondire con un'analisi della visibilità puntuale l'eventuale inserimento delle dune verdi considerando l'inserimento di vegetazione autoctona, in modo da rendere l'inserimento delle dune artificiali il più possibile armonioso con il contesto paesaggistico dell'area;	In questo lotto non è previsto l'inserimento di dune verdi, anche al fine di evitare ulteriore sottrazione di suolo. Inoltre l'andamento morfologico del tratto (pianeggiante) non si reputa idoneo a tale intervento.
67	approfondire gli studi archeologici puntuali secondo le indicazioni della Soprintendenza e degli Enti Locali in tutte le zone caratterizzate da rischio archeologico alto e massimo, come riportato nel Quadro sinottico delle maggiori interferenze (integrazione 126 al SIA);	L'aggiornamento dello studio archeologico viene eseguito secondo le indicazioni della Soprintendenza.
68	con riferimento al bacino di influenza visiva delle opere, nonché agli aspetti storico-testimoniali e culturali del territorio, essere accompagnato da un congruo numero di fotosimulazioni delle opere previste, con particolare attenzione al tronco sud. In esito a tali elaborazioni deve verificare la compatibilità delle opere con la qualità del paesaggio allo stato attuale, valutando l'eventuale necessità di ulteriori misure di mitigazione, monitoraggio e compensazione.	Vengono effettuate fotosimulazioni a verifica delle misure di mitigazione e compensazione previste.
--	In particolare il progetto definitivo, per le tratte ricadenti nei seguenti comuni, deve:	
	Comune di Capalbio: 69.a - sviluppare il tracciato tenendo conto dell'area artigianale attualmente in corso di realizzazione in località La Torba;	Tutti gli interventi connessi, relativi alla viabilità locale, sono stati analizzati e discussi con gli Enti locali. Gli interventi pertanto inseriti nel progetto, in accordo con gli Enti competenti sul territorio, sono meglio descritti all'interno della relazione generale. Per quanto riguarda il territorio comunale di Capalbio, ai fini della salvaguardia dell'area artigianale esistente, è stata prevista la variante di Torba, che si sviluppa per circa 1,9 km ad est dell'abitato, in corrispondenza dell'attuale zona industriale.
	69.b - approfondire gli aspetti di integrazione ambientale e paesaggistica anche tramite l'utilizzazione dei residui agricoli improduttivi derivanti dall'esproprio dei terreni. A tal fine, per le aree intercluse deve essere redatto un progetto di recupero ambientale, anche con ricomposizione agraria delle aziende, e devono essere previste opere di mitigazione ambientale. Il progetto definitivo deve essere accompagnato da una dettagliata e idonea documentazione inerente l'inserimento ambientale, anche tramite fotoinserimento;	Le aree intercluse sono state oggetto di ripristino mediante interventi di ripristino a verde.
	69.c - adottare le soluzioni di collegamento della viabilità trasversale (cavalcavia/sottovia) tra territori limitrofi all'autostrada che minimizzano l'impatto paesaggistico, territoriale e agricolo-aziendale. A tal fine occorre realizzare un sottovia al km 107 e ulteriori collegamenti (meglio cavalcavia su galleria artificiale) ai km 112, 114 e in prossimità del confine con Orbetello;	La nuova infrastruttura, in base all'assetto plano-altimetrico previsto nel presente PD, è stata posizionata prevalentemente "in sede". Tale soluzione consente, pertanto, di ridurre i tratti in variante e, qualora questi fossero necessari, di limitare il più possibile il consumo di territorio.
	Comune di Orbetello: 70.a - sviluppare il tracciato autostradale in Comune di Orbetello secondo la soluzione presentata nella documentazione integrativa, con particolare riferimento alle soluzioni di abbassamento della livellietta, non ritenendo accoglibile la variante più interna tra il km 119 e il km 126 in quanto di maggiore impatto;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.
	70.b - approfondire gli aspetti di integrazione ambientale e paesaggistica anche tramite l'utilizzazione dei residui agricoli improduttivi derivanti dall'esproprio dei terreni. A tal fine, per le aree intercluse deve essere redatto un progetto di recupero ambientale, anche con ricomposizione agraria delle aziende, e devono essere previste opere di mitigazione ambientale. Nel tratto compreso tra il km 133 e il km 142, la posizione del tracciato proposto deve tenere in considerazione quanto più possibile la conformazione delle aziende agricole presenti nella zona ed in particolare i confini delle singole aziende attestati prevalentemente alla viabilità podereale esistente ed alla rete scolante;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.
	70.c - essere previsto un approfondimento dell'intervento di prolungamento della SRT 74 verso Porto Santo Stefano, per valutarne la fattibilità nel quadro degli interventi connessi all'opera;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)		
	<p>70.d - prevedere che la realizzazione della variante di circonvallazione dell'abitato di Albinia, sia coordinata con la realizzazione del Corridoio tirrenico, anche completando il raccordo tra lo svincolo di Orbetello - Monte Argentario e la SS 1, in modo da garantire almeno la tipologia C2 per l'intero tratto;</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
71	<p><i>Comune di Magliano in Toscana:</i></p> <p>71.a - sviluppare il tracciato autostradale in Comune di Magliano in Toscana secondo la soluzione presentata nella documentazione integrativa e prevedere le opportune opere di adeguamento delle strade poderali ed il loro collegamento alle strade provinciali ed al nuovo tracciato della SS 1 Aurelia;</p> <p>71.b - prevedere l'acquisizione delle aree che diventeranno intercluse come aree di pertinenza e la loro sistemazione ambientale;</p> <p>71.c - tra il km 145,9 e il km 146,6 prevedere soluzioni progettuali di contenimento del rilevato lato mare così come previsto per il lato monte;</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p> <p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p> <p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
72	<p><i>Comune di Grosseto:</i></p> <p>72.a - prevedere la modifica dello svincolo semi-controllato in corrispondenza di Grosseto Sud (Spadino) confermandone la gratuità per tutte le direzioni, previa verifica dell'incidenza della soppressione del pedaggiamento sulla sostenibilità del piano economico e finanziario; in caso di verifica negativa prevedere, in alternativa alla gratuità, la realizzazione di sembarriera informatizzata che consenta la necessaria fluidità al traffico urbano;</p> <p>72.b - salvaguardare l'attuale collegamento sulla strada del Molinaccio, attraverso il collegamento tra la strada Parco e il sottopasso ferroviario esistente, e la relativa viabilità del Molinaccio, superando l'ostacolo previsto dalla barriera autostradale di Grosseto Sud;</p> <p>72.c - prevedere il prolungamento del sottopasso autostradale per l'attraversamento della ferrovia per la viabilità di Vallegiardino al km 153+400;</p> <p>72.d - prevedere la realizzazione di una piccola galleria artificiale per la messa in sicurezza dell'abitato esistente di Prati;</p> <p>72.e - prevedere, per lo svincolo di Grosseto Sud (Spadino), opere di rinaturalizzazione delle aree interessate alla dismissione dell'attuale svincolo;</p> <p>72.f - confermare la proposta SAT di non realizzare la planare tra gli svincoli di Grosseto-Roselle e Grosseto Nord, in contrasto con le previsioni del Piano Strutturale di Grosseto;</p> <p>72.g - prevedere nei territori interessati dalle tratte alle progr. km 171/178, 189/197, 216/218, la realizzazione di interventi di adeguamento con ampliamento esclusivamente nella corsia Sud, al fine di occupare la parte residuale del precedente ammodernamento, con eccezione dei tratti in presenza di edifici lungo l'attuale superstrada;</p> <p>72.h - prevedere la realizzazione della viabilità connessa di raccordo con i porti prevista dal progetto preliminare. In tale quadro si raccomanda di valutare la possibilità di realizzare un intervento di riqualificazione e potenziamento viario tra lo svincolo Grosseto Nord e Via Castiglione;</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
73	<p><i>Comune di Gavorrano:</i></p> <p>73.a - prevedere la realizzazione delle opere relative alla viabilità locale, mantenendo il collegamento tra la rotonda e la viabilità per Potassa, non evidenziata nella cartografia</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
74	<p><i>Comune di Scarlino:</i></p> <p>74.a - prevedere tutti gli interventi connessi, relativi alla viabilità locale, indicati nella documentazione integrativa;</p> <p>74.b - prevedere la modifica dell'innesto tra la nuova bretella della zona industriale del Casone e la SP del Casone, per migliorarne la funzionalità;</p> <p>74.c - prevedere l'adeguamento del tratto della SP compresa tra la nuova bretella di circonvallazione del Casone e la nuova bretella di circonvallazione dell'abitato del Puntone tenendo conto delle caratteristiche tipologiche stradali C1/C2</p> <p>74.d - prevedere la modifica dell'attuale localizzazione dell'innesto tra la nuova bretella di circonvallazione dell'abitato del Puntone e la SP 60 al fine di rispettare le previsioni urbanistiche</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
75	<p><i>Comune di Follonica:</i></p> <p>75.a - prevedere tutti gli interventi connessi, relativi alle viabilità locali, recepiti nella documentazione integrativa;</p> <p>75.b - prevedere la classificazione del tratto della SP Vecchia Aurelia sul fronte dell'abitato di Follonica come "strada urbana", anziché a 4 corsie come indicato, definendone le corrispondenti caratteristiche;</p> <p>75.c - prevedere, per tutti gli interventi, il rispetto dei vincoli esistenti, con particolare riferimento al Piano Strutturale</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
76	<p><i>Comune di Piombino:</i></p> <p>76.a - prevedere per il tratto Venturina-Riotorto della SP39 Vecchia Aurelia, oltre alla realizzazione delle rotonde previste nelle integrazioni progettuali, l'adeguamento funzionale fino a 10,50 m;</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
77	<p><i>Comune di Campiglia Marittima:</i></p> <p>77.a - prevedere per il tratto Venturina-Riotorto della SP39 Vecchia Aurelia, oltre alla realizzazione delle rotonde previste nelle integrazioni progettuali, l'adeguamento funzionale fino a 10,50 m;</p> <p>77.b - prevedere l'adeguamento funzionale della SP23-ter "delle Caldanelle" fino all'intersezione con la bretella di Venturina;</p> <p>77.c - prevedere la realizzazione della rotonda tra SP39 e SP23 delle Caldanelle</p> <p>77.d - prevedere la revisione dell'ipotesi progettuale della bretella di Venturina, collocandola in adiacenza al rilevato autostradale per rendere possibile le azioni comunali di tutela idraulica del territorio, e che deve prolungarsi oltre Via Cerrini per raccordarsi con lo svincolo sulla SS398;</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
78	<p><i>Comune di Castagneto Carducci:</i></p> <p>78.a - prevedere il cavalcavia sull'autostrada e sulla ferrovia nella forma prevista dalle indicazioni progettuali</p> <p>78.b - valutare per la fase di cantierizzazione dei lavori autostradali, la realizzazione della viabilità alternativa lato mare tra il km 245 e il km 247 e la sua successiva sistemazione definitiva come viabilità locale;</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
79	<p><i>Comune di Bibbona:</i></p> <p>79.a - valutare per la fase di cantierizzazione dei lavori dell'autostrada la realizzazione della viabilità alternativa lato mare e la sua successiva sistemazione definitiva come viabilità locale;</p> <p>79.b - approfondire l'ipotesi progettuale dello svincolo per Marina di Bibbona, rivedendo la soluzione presentata al fine di garantire agli abitanti della zona interessata dai lavori il miglior accesso all'Aurelia e ottimizzando l'uso del suolo</p> <p>79.c - risolvere, in loc. La California, l'incongruenza esistente tra ipotesi progettuale e previsioni insediative del Piano Strutturale</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
80	<p><i>Comune di Cecina:</i></p> <p>80.a - prevedere la realizzazione degli interventi connessi alla viabilità locale, contenuti nella documentazione integrativa, con le seguenti ulteriori prescrizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adeguamento funzionale della SRT 206 nel tratto Vada-San Pietro in Palazzi con inserimento di pista ciclabile e sistema per la sicurezza dei pedoni; - realizzazione della rotonda situata alla fine della bretella di collegamento tra lo svincolo di San Pietro in Palazzi e la SP39 in asse alla stessa SP39; - valutazione dell'ipotesi di modificare lo svincolo di San Pietro a Palazzi a diamante con raccordo alla SRT68 per minimizzare l'impatto sul territorio; 	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>
	<p><i>Comune di Rosignano Marittimo:</i></p> <p>81.a - sviluppare il tracciato autostradale secondo le soluzioni presentate nella documentazione integrativa.</p>	<p><i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i></p>

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)			
81	<p>81.b - approfondire la soluzione viaria in prossimità del casello di Rosignano Sud, relativo ai raccordi tra SS1, SRT206, SP13 della Torre, per migliorare l'accessibilità alla località Malandrone e alle attrezzature attuali e previste sulla SRT 206, compreso l'approfondimento della funzionalità della seconda rotonda sulla SS1 in prossimità del raccordo con la SRT206 e del raggio di curvatura dell'innesto con la SRT 206</p> <p>81.c - approfondire l'ipotesi di collegamento diretto tra l'autostrada e il porto turistico di Rosignano</p> <p>81.d - prevedere la realizzazione della viabilità alternativa all'abitato di Viada compreso il collegamento verso Nord con il ponte sul fiume Fine (ponte che verrà realizzato a cura e spese del Comune), e verso Sud con la SP 39 ex Aurelia, all'altezza del Casone, comprese rotonde di interconnessione come da documentazione integrativa;</p> <p>81.e - al fine di ipotizzabili future riduzioni o esenzioni del pedaggio autostradale del collegamento tra Rosignano e Cecina per permettere ai residenti in tali Comuni di usufruire delle attrezzature congiunte (ospedali, scuole, etc), approfondire ipotesi di gestione informatizzata del sistema di esazione del casello di Rosignano sud, anche attraverso il monitoraggio degli effetti sul traffico derivante dalla realizzazione della viabilità alternativa prevista dal progetto. In alternativa, ove SAT intendesse rivedere la previsione del pedaggio in corrispondenza dello svincolo di Rosignano Sud, decadrebbero le precedenti prescrizioni relative alla viabilità alternativa;</p>		
82	<p><i>Comune di Riparbella:</i></p> <p>82.a - prevedere caratteristiche tipologiche C1 per il raccordo viario tra lo svincolo di San Pietro a Palazzi e l'ospedale di Cecina;</p>	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
83	In sede di progettazione definitiva, i tratti soggetti a significativa variazione rispetto al progetto preliminare pubblicato dovranno essere ripubblicati con le relative analisi di impatto ambientale.	Per il lotto in esame, che presenta significative variazioni rispetto al progetto preliminare, si è proceduto ad una nuova redazione dell'Studio di Impatto Ambientale ed è stata predisposta la relativa ripubblicazione.	
84	Si prescrive inoltre di: prevedere la costituzione di un Osservatorio ambientale e socio-economico tramite un accordo tra gli enti interessati che consenta di verificare, in fase di progettazione esecutiva, in fase di costruzione e primo esercizio, il rispetto delle prescrizioni definite nelle fasi di approvazione del progetto preliminare e del progetto definitivo e di monitorarne gli effetti ambientali. L'Osservatorio deve coordinarsi con le attività di Verifica dell'Attuazione della Commissione Speciale VIA;	Le prerogative di controllo del monitoraggio ambientale ricadono a capo del Ministero dell'Ambiente. I risultati del monitoraggio vengono comunque messi a disposizione degli Enti interessati.	
85	<p>Per il tratto compreso tra il confine tra le regioni Toscana e Lazio e l'innesto con la SS1 Aurelia dell'attuale Autostrada A12 Roma - Civitavecchia dell' "Autostrada A12 Livorno - Civitavecchia. Tratta Cecina (Rosignano Marittimo) - Civitavecchia, Tracciato Costiero", dovrà essere predisposto il progetto definitivo del tracciato ritenuto ambientalmente compatibile in modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - da tener conto delle richieste della Regione Lazio relativamente alla destinazione a strada parco della SS 1 Aurelia affiancata al percorso dell'Autostrada; - da garantire un sistema di esazione per tutto il tratto della Autostrada A12 dalla Roma - Fiumicino fino al confine della Regione Lazio che minimizzi il consumo di territorio e le immissioni di inquinanti in atmosfera; - che sia coerente con le linee guida del Piano della Mobilità, dei Trasporti e della Logistica della Regione Lazio per le aree interessate 	<p>L'attuale tracciato, in linea con quanto richiesto dalla Regione Lazio, ed in accordo con gli Enti Locali, è il più possibile in sovrapposizione con l'attuale sede dell'Aurelia. Si è realizzato un sistema di riapertura della viabilità di servizio e riqualifica della viabilità connessa. In tale contesto, sempre in accordo con gli Enti, non viene prevista la cosiddetta strada parco.</p> <p>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</p> <p>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</p>	<p>SUA 005 Planimetria di progetto dal km 0+000.00 al km 9+000.00</p> <p>SUA 006 Planimetria di progetto dal km 9+000.00 al km 14+647.62</p>
86	Restano valide anche per il tratto laziale tutte le prescrizioni non legate a localizzazioni puntuali relative al tratto toscano	Riguardo alle prescrizioni 70B, 71B, 72B, I residui agricoli improduttivi derivati dall'esplosivo dei terreni, pur se pochi e di ridotte dimensioni, sono stati integrati nel progetto delle mitigazioni. Relativamente alla prescrizione 70C, sono stati previsti collegamenti trasversali (cavalavia/sottovia) che permettono di mantenere l'attuale struttura agricola aziendale.	
87	presentare approfondimenti sul rischio archeologico per l'abitato etrusco di Val Petraia;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
88	presentare approfondimenti sul rischio archeologico dell'area di Vignale Rictorio;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
89	presentare approfondimenti sul rischio archeologico per tutti i siti individuati nel corso dello studio preliminare e situati ad una distanza inferiore a 100 m. dal tracciato da realizzare;	<p>E' stato redatto uno Studio di Impatto archeologico dalla Soc. CeSTer finalizzato alla riduzione dei rischi di impatto archeologico dell'opera sul territorio.</p> <p>Lo studio ha approfondito la conoscenza dei siti presenti entro 100 m dal tracciato, individuato e circoscritto 11 Aree di Rischio su cui sono state proposte delle ulteriori indagini.</p> <p>E' stato consegnato in data 13/12/2010 alla Direzione Regionale per i BCC e Paesaggisti e alla Soprintendenza Toscana. La Soprintendenza ha risposto con lettera prot. 3276 del 23/02/11 in cui si esprime così:</p> <p>" Dall'esame degli elaborati forniti, in cui si segnala la completezza e l'organicità di valutazioni, emerge l'interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione e pertanto si ravvisa la necessità di sottoporre l'intervento agli approfondimenti ed integrazioni qui di seguito segnalati....</p> <p>.....Le richieste formulate rientrano nelle metodologie di approfondimento previste nella normativa di riferimento citata; ad integrazione si aggiunge la richiesta - concordemente espressa dagli archeologi che hanno collaborato all'istruttoria - di prevedere il controllo archeologico pressoché lungo l'intero percorso, in quanto stratificazioni e presenze di cose di interesse archeologico non sempre sono suscettibili di accertamento preventivo né con survey, né con metodiche di</p>	Studio di Impatto archeologico
90	in fase esecutiva tutte le operazioni che comportino qualsiasi movimento di terra devono essere effettuate sotto il controllo di personale qualificato e qualora si renda opportuno vengano effettuati saggi di accertamento;	Tutte le operazioni che comporteranno movimenti di terra, verranno eseguite sotto il controllo di personale specializzato.	
91	Nei Tronco Sud il tracciato autostradale dovrà collocarsi in modo più possibile in aderenza alla configurazione morfologica del terreno, evitando rilevati e viadotti eccessivamente emergenti dal piano campagna, al fine di rendere una percezione visiva del nastro autostradale più aderente e mitigabile al territorio;	il progetto definitivo del lotto in esame, non risulta avere modifiche significative alla configurazione morfologica del terreno ed il nastro autostradale risulta aderente e facilmente mitigabile rispetto al territorio.	
92	Dovranno essere presentati i progetti delle opere di mitigazione da concordare con le Soprintendenze territorialmente competenti. I progetti di mitigazione dovranno, in particolare, rendere la continuità paesaggistica delle aree boscate, mitigare gli impatti visivi degli imbocchi delle gallerie dei viadotti e degli svincoli i quali dovranno, peraltro, essere progettati con un minor impegno del territorio;	Tutti gli svincoli sono stati progettati con la minima occupazione del territorio possibile nel rispetto della normativa stradale. La realizzazione dei viadotti è stata eseguita in modo da ridurre al minimo l'impatto visivo. Il progetto di mitigazione a verde tiene comunque conto degli effetti visivi delle opere.	SIA - SUA206_208 - CARTA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE
93	dovranno essere redatti progetti di inserimento paesaggistico relativamente alla accessibilità ai fondi agricoli;	L'accessibilità ai fondi agricoli viene sempre garantita. L'adeguamento della viabilità esistente non altera l'attuale sistema di accessibilità ai fondi.	
94	il progetto definitivo e i relativi elaborati di recepimento delle prescrizioni andranno sottoposti alla verifica di ottemperanza da parte delle Soprintendenze di settore e della Direzione Generale per i Beni Architettonici e paesaggistici.	il progetto definitivo viene inviato, per la verifica, alla Direzione Generale per i Beni Architettonici e paesaggistici.	
95	Per la definizione della ricerca dei ritrovamenti archeologici si dovrà operare come di seguito, con costi a carico del Soggetto Aggiudicatore, svolgendo:		
95	La ricerca topografica preventiva sul terreno;	Ci si atterrà, se del caso, alla prescrizione, prendendo opportuni accordi con la Soprintendenza competente	Da attuare in fase esecutiva
96	Gli scavi archeologici sulle aree già note come a rischio;	Ci si atterrà, se del caso, alla prescrizione, prendendo opportuni accordi con la Soprintendenza competente	Da attuare in fase esecutiva
97	La costante presenza di controllo archeologico da parte della Soprintendenza di settore nei cantieri comportanti movimento di terra;	Ci si atterrà, se del caso, alla prescrizione, prendendo opportuni accordi con la Soprintendenza competente	Da attuare in fase esecutiva
98	Le indagini di scavo nelle zone dove verranno intercettate preesistenze antiche - numerose in un cantiere di tipo lineare snodatesi per oltre Km. 40. In tali aree si studieranno di volta in volta idonee soluzioni in merito alla prosecuzione dei lavori;	Ci si atterrà, se del caso, alla prescrizione, prendendo opportuni accordi con la Soprintendenza competente	Da attuare in fase esecutiva
99	picchettamento del percorso definitivo;	Sarà a carico dell'Appaltatore il picchettamento del percorso definitivo.	
100	ricognizioni di superficie effettuate da archeologi di fiducia di questa Soprintendenza lungo l'intero tracciato picchettato;	Le ricognizioni saranno effettuate da archeologi di fiducia della soprintendenza.	
101	scavi preventivi sia nei siti archeologici noti che in quelli individuati durante la ricognizione e di cui al punto precedente;	Sarà a carico dell'appaltatore il costo degli eventuali scavi preventivi	

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)			
102	costante presenza di controllo da parte della Soprintendenza di settore nei cantieri comportanti movimento di terra attraverso archeologi specialisti, collaboratori esterni di questo ufficio, remunerati a cura del soggetto aggiudicatore onde evitare danneggiamenti ad eventuali presenze archeologiche sconosciute in bibliografia e non evidenziate dalle ricognizioni di superficie.	Sarà a carico dell'appaltatore il costo del personale di controllo indicato nella prescrizione.	
103	Per la tratta Laziale: il progetto definitivo dovrà risolvere le potenziali interferenze prodotte dai fattori d'impatto (viadotti, ponti, cavalcavia, sottovia, trincee, carreggiate, rilevati, svincoli, gallerie) dovranno essere mitigate da interventi a verde che assicurino un inserimento ambientale e paesaggistico dell'autostrada, attraverso la realizzazione di parchi a scala urbana ed extraurbana, nonché attraverso un miglioramento delle zone boschive e del verde a corredo dell'attività agricola. Tutte le scelte progettuali saranno dettate dalla scoperta e dalla conoscenza delle qualità espresse e consolidate nel territorio;	Nonostante le seguenti prescrizioni si riferiscano alla tratta laziale, essendo di carattere generale, sono state ottemperate anche per quanto riguarda il lotto in esame. Gli interventi a verde proposti assicurano l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera, in quanto prendono le mosse da un'attenta analisi del territorio e delle sue qualità intrinseche.	
104	Dovrà essere prestata particolare cura a mitigare l'impatto visivo degli imbocchi delle gallerie, dei viadotti e degli svincoli autostradali;	Per tutti gli svincoli di progetto sono previste opere a verde, con l'obiettivo di migliorarne l'inserimento nel territorio. Nel presente lotto non ci sono imbocchi di gallerie.	
105	Dovranno essere sistemate le fasce ripariali dei corsi d'acqua intercettati dall'autostrada;	Sono previste siepi arborate igrofile lungo i corsi d'acqua intercettati, in particolare sulle fasce ripariali dei fiumi principali.	
106	Dovranno essere ricucite tutte le strade vicinali con la maglia stradale esistente;	In accordo con gli Enti, si è realizzato un sistema di ricucitura della viabilità di servizio e riqualifica della viabilità connessa.	
107	Dovranno essere garantite e visuali privilegiate esistenti (centro storico di Tarquinia e fascia litorale della Maremma);	Nel progetto definitivo del lotto in esame, il tracciato è stato posto il più possibile in sovrapposizione con l'Aurelia esistente.	
108	Dovranno essere integrati ai fini paesaggistici ambientali gli edifici e i manufatti di particolare pregio sparsi nel territorio;	Gli edifici culturali caratterizzanti il paesaggio, sono stati integrati ai fini paesaggistici, con particolare attenzione ai viali alberati di accesso, nel caso in cui siano stati interferiti dall'autostrada.	
109	Dovranno essere ripristinate e valorizzate le aree interessate dai cantieri operativi ai fini ambientali e paesaggistici, assicurando, inoltre, l'accessibilità ai fondi agricoli, la continuità paesaggistica delle aree boscate, alternando le diverse tipologie a verde al fine di evitare di creare barriere visive continue;	Le aree interessate dai cantieri operativi - tutte comunque al di fuori di aree boscate - verranno restituite agli usi agricoli, previo trattamento del terreno, o piuttosto rimodellate morfologicamente con opere a verde, se sono localizzate all'interno delle rampe di svincolo. In tutti i casi verrà assicurata l'accessibilità ai fondi agricoli.	
110	Al fine di evitare la realizzazione di zone industriali, in prossimità delle aree servite dall'autostrada, si ritiene opportuno che venga delimitata una fascia di inedificabilità;	Come previsto da normativa vigente, l'autostrada avrà una propria fascia di inedificabilità.	
111	Si raccomanda particolare cura nell'attraversamento dei corsi d'acqua per evitare ulteriori cementificazioni del territorio;	E' stata posta una particolare cura nell'attraversamento dei corsi d'acqua e lì dove si prevede sottrazione di vegetazione durante i lavori, si prevede anche la successiva piantagione di vegetazione igrofila.	
112	si dovrà studiare le barriere antirumore con le opportune specificità di dettaglio relativamente alla zona di inserimento;	Le barriere antirumore inserite sono state studiate anche in virtù delle esigenze di intervisibilità tra autostrada e contesto, proponendo, ove opportuno, schermature trasparenti al posto delle pannellature opache.	
112 bis	per il tracciato Grosseto Sud - Civitavecchia, che prefigura impegni di nuove aree territoriali e ulteriori trasformazioni del paesaggio il progetto definitivo andrà qualificato nel senso di ridurre al minimo l'incidenza sui valori paesaggistici e reso integralmente compatibile con le istanze di tutela, tenendo conto delle prescrizioni precedenti;	il tracciato del collegamento autostradale è stato definito con il fine di ottimizzare l'inserimento nel contesto paesaggistico dell'intervento. A tal fine sono stati previsti una serie di interventi di inserimento e riqualificazione ambientale rivolti a mitigare l'impatto del nastro autostradale sulla componente paesaggistica ed ad ottimizzare l'inserimento paesaggistico ambientale.	SUA 003/004 - Tipologie degli interventi vegetazionali e dei relativi moduli di impianto SUA 005 - interventi di inserimento e riqualificazione ambientale - opere a verde - Planimetrie di progetto - Da progr 04/000 a progr 7+933,630 SUA 006 - Interventi di inserimento e riqualificazione ambientale - opere a verde - Planimetrie di progetto - Da progr. 7+264.602 a progr 14+430.164
113	la messa in sicurezza dell'attuale Aurelia, da realizzarsi prioritariamente alla realizzazione della stessa autostrada, dovrà prevedere la costruzione anticipata, ove possibile, degli interventi già progettualmente previsti per la realizzazione dell'Aurelia strada parco in particolare sulle tratte ancora ad una corsia per senso di marcia, nonché la predisposizione di interventi in linea di massima di sicurezza di tipo attivo da localizzare puntualmente nelle sezioni di maggior pericolosità;	In accordo con gli Enti, il tracciato è stato posto il più possibile in sovrapposizione con l'Aurelia esistente. Si è realizzato un sistema di ricucitura della viabilità di servizio e riqualifica della viabilità connessa. In tale contesto, sempre in accordo con gli Enti, non viene prevista la cosiddetta strada parco	
114	le opere connesse costituite dal lotto 0 della SS 1 Aurelia tra Maroccone e Chioma in Comune di Livorno, dal tratto della SS 398 di penetrazione al Porto di Piombino, per le quali il soggetto aggiudicatore si è assunto l'onere del finanziamento, della progettazione e costruzione dovranno: - essere progettate a livello di definitivo (di classe C extraurbana per il lotto 0 della SS 1 Aurelia tra Maroccone e Chioma in Comune di Livorno, e di classe B per il tratto della SS 398 di penetrazione al Porto di Piombino) e presentate unitamente al progetto definitivo dell'asse principale ai sensi dell'art. 167 comma 5 del D.Lgs. 163/2006; su tali progetti verrà effettuata la procedura di VIA; - essere realizzate prima o contestualmente ai lavori per la realizzazione dell'autostrada;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
115	la contestualità, rispetto alla realizzazione dell'autostrada, di tutti gli interventi connessi di raccordo con i porti e con la viabilità locale, previsti dal progetto preliminare o comunque prescritti, deve intendersi come realizzazione di tali interventi prima dell'entrata in funzione dei sistemi di pedaggio autostradale; nell'ipotesi di realizzazione dell'autostrada per stralcio funzionali, detta prescrizione deve intendersi riferita agli interventi situati nei tratti sottesi dagli stralci funzionali;	Tutti gli interventi previsti in progetto verranno realizzati in contemporanea. Il Progetto Esecutivo fornirà il programma dei lavori dettagliato.	
116	dovranno essere approfondite le soluzioni progettuali dei caselli e degli svincoli utilizzando tipologie idonee;	Le soluzioni progettuali proposte per le barriere di esazione (caselli) e per gli svincoli corrispondono ai più recenti criteri di progettazione applicati nella rete autostradale nazionale, opportunamente inseriti nell'ambiente specifico.	
117	Per la tratta in area della Regione Lazio: nel prosieguo della progettazione e nella successiva realizzazione dell'opera, dovrà essere recepito il tracciato riportato nelle quattro tavole, che sono parte integrante della delibera Giunta no 843/2008, che è stata notificata al soggetto Aggiudicatore a cura del Ministero con nota prot. 23094 del 2 dicembre 2008;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
118	alla presentazione del progetto definitivo si dovrà procedere alla rinnovazione della procedura di V.I.A.;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
119	la sede attuale dell'Aurelia sarà mantenuta in funzione con l'accorgimento di ridurre la sezione stradale a quella di una strada extraurbana categoria F2 con una corsia di mt. 3,25 per ogni senso di marcia e banchina laterale di 1 m;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
120	La pista ciclabile dovrà essere posizionata sul lato della strada Aurelia più lontano dall'autostrada;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
121	Lo svincolo di interconnessione con la strada Viterbo Civitavecchia dovrà essere ottimizzato al fine di limitare l'impegno di territorio;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
122	la posizione dello svincolo al Km. 66 dovrà essere ottimizzata per tenere conto delle previsioni urbanistiche vigenti nel comune di Tarquinia in località Pian d'organo;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
123	si dovrà assicurare la compatibilità del tracciato in prossimità del Km. 67 con la struttura turistico alberghiera ricompresa nelle iniziative del contratto d'area Montalto - Tarquinia;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
124	lo svincolo di Tarquinia dovrà essere spostato dal Km. 75+800 al Km 75+125 sulla strada del Lupo Cerrino;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
125	Il tratto ricompreso tra i Km 93 e 94 deve essere eseguito in trincea;	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	
126	si dovrà verificare l'effettiva razionalità ed efficacia dei collegamenti (ponti e sottopassi) della viabilità locale;	collegamenti (ponti e sottopassi) con la viabilità locale sono stati verificati con riferimento all'effettiva razionalità ed efficacia trasportistica, al fine di mantenere e, ove possibile, migliorare la relazione tra infrastruttura e territorio attraversato.	
127	si dovrà tenere conto del costruendo sovrappasso sulla S.S. 1 Aurelia approvato e finanziato dalla Regione Lazio all'altezza dell'attuale chilometrica 118.	Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.	

Rispondenza del Progetto Definitivo al Progetto Preliminare approvato e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione (Delibera CIPE 16/2008 pubblicata sulla G.U. del 14-5-2009)		
Raccomandazioni:		
a. - adottare soluzioni progettuali che riducano ulteriormente la frammentazione delle unità poderali e gli impatti sulle colture agrarie, tenendo conto anche delle particolari conseguenze derivanti dall'attraversamento di colture biologiche. A tal fine deve essere istituita, per i territori caratterizzati dai casi suddetti, una commissione interistituzionale (che potrà confluire anche nell'osservatorio ambientale allargato) per la verifica dell'impatto del tracciato sul reticolo aziendale e quindi dell'impatto socio-economico sul territorio e per la definizione delle conseguenti azioni di mitigazione;	L'accessibilità ai fondi agricoli viene sempre garantita ed non vengono attraversate in questo tratto aree con colture biologiche.	STD 400 / STD 409 Planimetrie e Profili longitudinali
b. - assicurarsi che il realizzatore dell'infrastruttura possenga o, in mancanza, acquisisca, per le attività di cantiere anche dopo la consegna dei lavori e nel più breve tempo possibile, la Certificazione Ambientale 14001 o la registrazione ai sensi del Regolamento CEE 761/2001 (EMAS);	Ci si assicurerà che il realizzatore dell'infrastruttura possenga o, in mancanza, acquisisca, per le attività di cantiere anche dopo la consegna dei lavori e nel più breve tempo possibile, la Certificazione Ambientale 14001 o la registrazione ai sensi del Regolamento CEE 761/2001 (EMAS)	
c. - avvalersi, per il monitoraggio ambientale, del supporto di competenze specialistiche qualificate, anche attraverso la definizione specifici protocolli e/o convenzioni; ciò anche allo scopo di promuovere la costituzione di centri di ricerca e formazione, funzionali sia alla realizzazione dell'infrastruttura sia all'ampliamento delle conoscenze scientifiche, sia alla creazione di nuove professionalità nel settore;	Ci si avvarrà, per il monitoraggio ambientale, là dove necessario, del supporto di competenze specialistiche qualificate come richiesto dalla raccomandazione.	
d. - scegliere le caratteristiche di ciascuna misura di mitigazione verificandone gli effetti su tutte le componenti ambientali;	Come riscontrabile nel nuovo SIA, la scelta delle misure di mitigazioni viene verificata per l'effetto su tutte le componenti ambientali.	
e. - Approfondire l'ipotesi di gestione informatizzata del casello di Rosignano Sud;	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	
f. - verificare, nella zona del comune di Capalbio, ove il tracciato non si discosta abbastanza dalla dogana di Pesca Fiorentina, la possibilità di aumentare il distacco;	L'edificio in questione è stato salvaguardato ed è localizzato ad una distanza sufficiente dai limiti dell'intervento. E' stato infatti, previsto un tratto in variante ad hoc, che va dal Km 12+399,49 al Km 14+430,16.	STD 407 Planimetria e profilo longitudinale di progetto dal Km 12+320,00 al Km 14+080,00 STD 408 Planimetria e profilo longitudinale di progetto dal Km 14+080,00 al Km 14+430,16
g. - nella zona del Comune di Orbetello dal Km. 133 al Km. 141 pur non essendo in zona vincolata, si fa osservare che si attraversa una zona pianeggiante, coltivata, caratteristica della campagna maremmana, ove l'autostrada crea un'irrimediabile lacerazione. Si raccomanda pertanto di verificare la possibilità di avvicinarsi il più possibile alla costa;	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	
h. - dare priorità nella fase di cantierizzazione alla esecuzione dei lavori nella tratta Civitavecchia Tarquinia;	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	
i. - prevedere la possibile prosecuzione della pista ciclabile fino al porto di Civitavecchia.	<i>Prescrizione che non riguarda la tratta in esame.</i>	