

INDICE	
PREMESSA	3
1. IL TRACCIATO STRADALE	3
1.1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO.....	3
1.2. CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE SS1 AURELIA E SS1 AURELIA ESISTENTE IN AMPLIAMENTO.....	4
1.3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	5
1.4. SVINCOLI E BARRIERA.....	8
1.4.1 Nuovo svincolo di Pescia Romana	8
1.4.2 Nuovo svincolo Centrale Enel	8
1.4.3 Svincolo di Montalto di Castro	8
1.4.4 Svincolo di Riva dei Tarquini	9
1.4.5 Il sistema di controllo e di esazione	9
1.5. OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	11
1.5.1 Viadotto Tafone	12
1.5.2 Viadotto Ponte Rotto	12
1.5.3 Viadotti Argento (I – II – III)	12
1.5.4 Viadotto Fiora	12
1.5.5 Viadotto Arrone	13
1.5.6 Viadotto Due Ponti	13
1.6. OPERE D'ARTE MINORI.....	14
1.6.1 Cavalcavia	14
1.6.2 Sottovia scatolari	15
1.6.3 Interventi di riqualificazione ed integrazione delle viabilità connesse	15
2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE	18
2.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO E DELLE IPOTESI AD ESSO ALTERNATIVE.....	18
2.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE COINVOLTE.....	18
2.3 L'INTERVENTO E LE SUE MOTIVAZIONI.....	18
2.3.1 Il quadro della situazione senza intervento (L'alternativa 0)	18
2.3.2 Alternativa presentata nel progetto preliminare	19
2.3.3 Il progetto definitivo	19
2.4 IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE.....	20
3. STUDIO DEL TRAFFICO	21
3.1 OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	21
3.2 IL PROGETTO DELLA NUOVA AUTOSTRADA TIRRENICA.....	21
3.3 TRAFFICO NELL'AREA DI STUDIO.....	22
3.4 METODOLOGIA ADOTTATA.....	22
3.5 IL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	23
3.6 CONCLUSIONI.....	25
4. CANTIERIZZAZIONE	27
4.1 IL CANTIERE CA01.....	27
4.1.1 Caratteristiche generali delle aree di cantiere	28
4.2 CANTIERE CA02.....	29
4.2.1 Caratteristiche generali delle aree di cantiere	30
4.3 CANTIERI CA03 E CA04.....	31
4.3.1 Caratteristiche generali delle aree di cantiere	33
CA03: area di caratterizzazione inerti.....	33
CA04: area stoccaggio/deposito materiali.....	33
4.4 AREE DI CANTIERE "MINORI".....	34
4.5 IMPIANTI.....	34
4.5.1 Impianti elettrici	34
4.5.2 Impianti meccanici	35
4.6 ASPETTI IDRAULICI.....	35
4.6.1 Descrizione delle attività che originano scarichi e la loro quantità	36
4.7 TRATTE E FASI DI INTERVENTO.....	39

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

5.	CAVE E DISCARICHE, VIABILITA' DI COLLEGAMENTO E PISTE DI CANTIERE	40
5.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	40
5.2	CAVE E DISCARICHE	40
5.3	VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO E PISTE DI CANTIERE	41
6.	AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE	42
7.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	42
7.1	FASE DI CANTIERE	42
7.2	FASE DI ESERCIZIO	51
7.2.1	Definizione delle tipologie di intervento vegetazionale.....	51
7.2.2	Documentazione e normativa di riferimento	51
7.2.3	Tipologie di intervento previste in progetto.....	53
7.2.4	Indicazioni per la realizzazione degli interventi vegetazionali.....	54
7.2.5	Passaggi faunistici	55
7.2.6	Interventi di disinquinamento acustico	55

ELENCO ELABORATI

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	SCALA	FILE
Fotopiano tav. 1/2	1:10.000	AUA201
Fotopiano tav. 2/2	1:10.000	AUA202
Evoluzione del progetto - tav. 1/3	1:25.000	AUA203
Evoluzione del progetto - tav. 2/3	1:25.000	AUA204
Evoluzione del progetto - tav. 3/3	1:25.000	AUA205
Confronto delle alternative di progetto - tav. 1/3	1:10.000	AUA206
Confronto delle alternative di progetto - tav. 2/3	1:10.000	AUA207
Confronto delle alternative di progetto - tav. 3/3	1:10.000	AUA208
Carta dei condizionamenti e vincoli - tav. 1/2	1:10.000	AUA209
Carta dei condizionamenti e vincoli - tav. 2/2	1:10.000	AUA210
Documentazione fotografica - tav. 1/2	1:10.000	AUA211
Documentazione fotografica - tav. 2/2	1:10.000	AUA212
Carta delle cave attive, discariche e viabilità di collegamento cava – cantiere – discarica tav. 1/2	1:25.000	AUA213
Carta delle cave attive, discariche e viabilità di collegamento cava – cantiere – discarica tav. 2/2	1:25.000	AUA214
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 1/5	1:5.000	AUA215
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 2/5	1:5.000	AUA216
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 3/5	1:5.000	AUA217
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 4/5	1:5.000	AUA218
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 5/5	1:5.000	AUA219

PREMESSA

Nel quadro progettuale, sulla base di quanto richiesto dalla normativa, vengono analizzati tutti gli aspetti del progetto proposto.

In particolare è descritto l'iter seguito per l'ottimizzazione del tracciato e le sue caratteristiche tecniche – funzionali.

Viene giustificato l'intervento anche dal punto di vista finanziario, attraverso l'analisi costi-benefici. Infine sono individuati e descritti tutti gli interventi di mitigazione ambientale, volti a mitigare gli impatti generati dall'opera.

Come già riportato nella relazione di inquadramento generale, il lotto 6 è costituito da due tratte:

- 6a, dallo svincolo di Tarquinia a quello di Civitavecchia Nord
- 6b, dallo svincolo di Pescia Romana allo svincolo di Tarquinia.

Oggetto del presente studio è il lotto 6b.

L'adeguamento del progetto si è reso necessario in seguito alla prescrizione della Regione Lazio, che ha proposto un tracciato alternativo al progetto preliminare. L'attuale progetto definitivo, recepisce tale prescrizione.

1. IL TRACCIATO STRADALE

1.1. Inquadramento del progetto

Il progetto del Lotto 6B si riferisce al tratto compreso tra Pescia Romana e Tarquinia, all'interno del più ampio intervento di realizzazione del tronco sud per il completamento del corridoio tirrenico che si estende dallo svincolo di Grosseto Sud alla A12 Roma-Civitavecchia.

Il progetto ha inizio in corrispondenza del km 122+367 della SS n.1 Aurelia, circa 14 km più a sud dell'attuale svincolo di Pescia Fiorentina e a circa 600m dal confine regionale Lazio-Toscana, all'interno del territorio della Regione Lazio. L'intervento prevede l'adeguamento ad autostrada della SS n.1 Aurelia, mediante un ampliamento dell'attuale sede stradale a doppia carreggiata (due corsie per senso di marcia). Nella progettazione di questo tratto rientra altresì la riqualificazione e integrazione di una serie di viabilità locali connesse all'opera.

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

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

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

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

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

L'infrastruttura ripercorre il sedime dell'attuale statale, attraversando da nord verso sud il territorio del Comune di Montalto di Castro e quello del Comune di Tarquinia, in un contesto caratterizzato da una debole o quasi nulla urbanizzazione con insediamenti abitativi e produttivi rilevanti solo in corrispondenza delle intersezioni di svincolo di Pescia Romana e Montalto di Castro.

Lungo il tracciato, che si sviluppa in un territorio sostanzialmente pianeggiante con quote comprese tra i 10 e i 40 m slm, sono inoltre presenti il Fiume Fiora ed il Torrente Arrone, attraversati in viadotto nonché altri corsi d'acqua minori, quali il Fosso Tafone, il Fosso Due Ponti ed il Fosso Ponte Rotto.

1.2. Caratteristiche della Variante SS1 Aurelia e SS1 Aurelia esistente in ampliamento

L'infrastruttura attuale, interessata dal progetto di adeguamento a sezione autostradale, risulta avere una sezione tipo composta da due carreggiate, ciascuna a due corsie per senso di marcia, di larghezza $L=3.50\text{m}$, e una piattaforma pavimentata di larghezza complessiva pari a $L=15.50\text{m}$ circa; tale sezione può essere ricondotta al Tipo III delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane" CNR 78/1980; la strada può essere classificata come una strada extraurbana principale.

SEZIONI TIPO ESISTENTE VARIANTE SS1 AURELIA

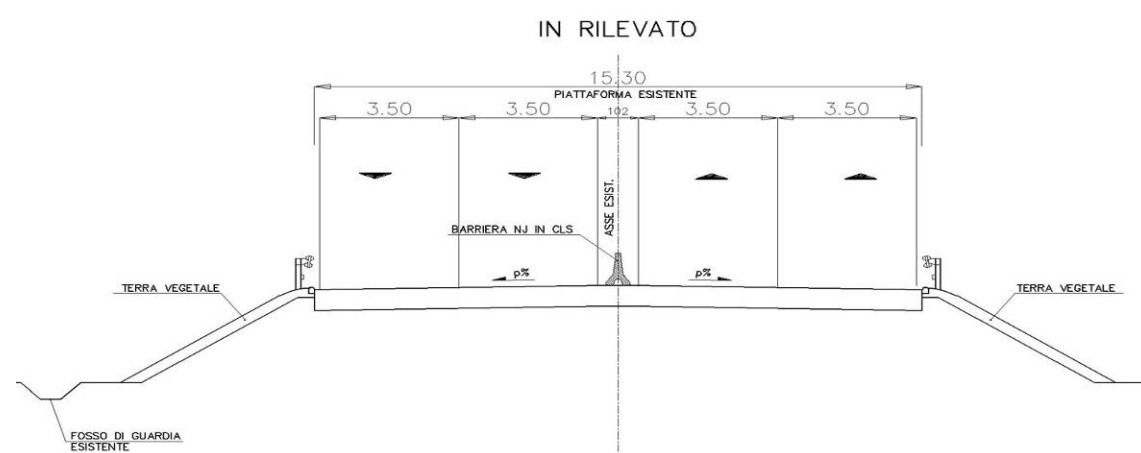


Figura 1: Sezione tipo Variante SS1 Aurelia

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

- Svincolo di Pescia Romana in corrispondenza del Km 1+650;
- Svincolo di Centrale ENEL di Montalto di Castro al km 8+300;
- Svincolo di Montalto di Castro al km 12+650;
- Svincolo di Riva dei Tarquini .al km 18+730

Oltre agli svincoli menzionati sono presenti una serie di intersezioni a raso delle quali le più importanti sono:

- in Carr. Nord e sud per con la s.c. Località Sant'Efizio al Km 2+450
- in Carr. Nord e sud per con la s.c. della Vacareccia al Km 3+800
- in Carr. Nord e sud per la viabilità in località Argento al Km 11+100
- in Carr. Nord con l'Aurelia Storica al Km 11+700
- in Carr. Nord con l'Aurelia Storica al Km 13+700
- in Carr. Nord con la s.c. delle Murelle al Km 15+700

Inoltre tutto il tratto esistente è caratterizzato dalla presenza, lungo entrambe le carreggiate, di numerosi accessi a viabilità poderali, a servizio di edifici/residenze isolate.

Tutto il tracciato presenta un andamento planimetrico con lunghi rettili e curve di ampio raggio; ad eccezione del tratto che comprende l'attuale svincolo di Montalto di Castro e quello immediatamente precedente lo svincolo di Riva di Tarquini, in cui si registra una continua successione di curve ($R_{min}=350$) e flessi planimetrici.

Le opere d'arte maggiori presenti lungo l'asse della statale sono rappresentate da viadotti per l'attraversamento dei corsi d'acqua interferenti:

- Viadotto Tafone ($L=23.00\text{m}$) al Km 5+843
- Viadotto Ponte Rotto ($L=72.00\text{m}$) al Km 7+645
- Viadotto Argento III ($L=28.15\text{m}$) al Km 11+362
- Viadotto Argento II ($L=15.00\text{m}$) al Km 11+449
- Viadotto Argento I ($L=12.50\text{m}$) al Km 11+462
- Viadotto Fiora ($L=105.30\text{m}$) al Km 11+913
- Viadotto Arrone ($L=100.50\text{m}$) al Km 16+788
- Viadotto Fosso Due Ponti ($L=21.54$) al Km 21+213

Sono inoltre presenti opere di attraversamento minori rappresentate da:

- sottovia scatolari di larghezza compresa tra 3,00 e 6,00m inerenti alcune viabilità comunali e poderali;
- tombini idraulici scatolari con sezione fino a $6,00 \times 5,50\text{m}$ nel caso dei corsi d'acqua maggiori.

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.

1.3. Caratteristiche del progetto definitivo

Il tracciato autostradale in progetto presenta una lunghezza di circa 25.7 km. La progressiva iniziale, pari al km 0+000, è posta in corrispondenza del km 122+367.59 della S.S. n.1 Aurelia (nel comune di Montalto di Castro), mentre quella finale, pari al km 25+960.49 è posta in corrispondenza del km 95+467.54 della S:S. n.1 Aurelia (nel comune di Tarquinia) ed in continuità con l'infrastruttura di progetto del lotto 6A.

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.

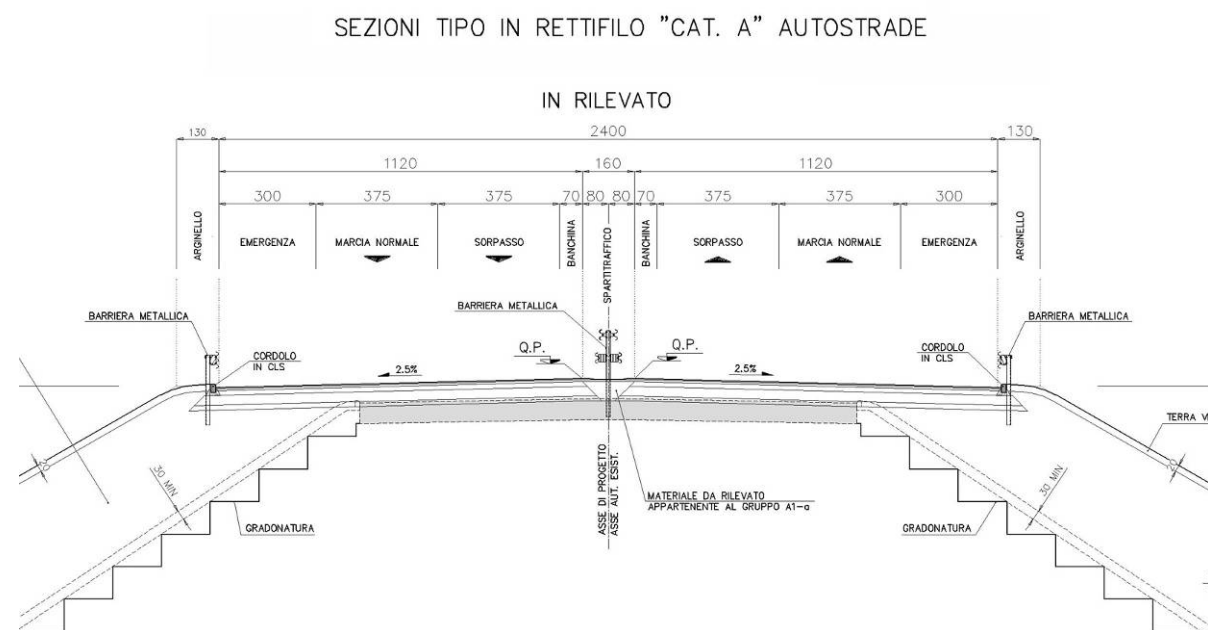


Figura 2: Sezione tipo di progetto (adeguamento simmetrico Variante SS1 Aurelia)

Le pendenze 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 2:3 (altezza:base) con banca ogni 5 m di altezza. Per informazioni di dettaglio si rimanda agli elaborati all'interno del progetto definitivo.

Nello spartitraffico di larghezza 1.60 metri è prevista l'installazione di una barriera metallica monofilare di classe H4, mentre sui bordi laterali, laddove necessario, 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.

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

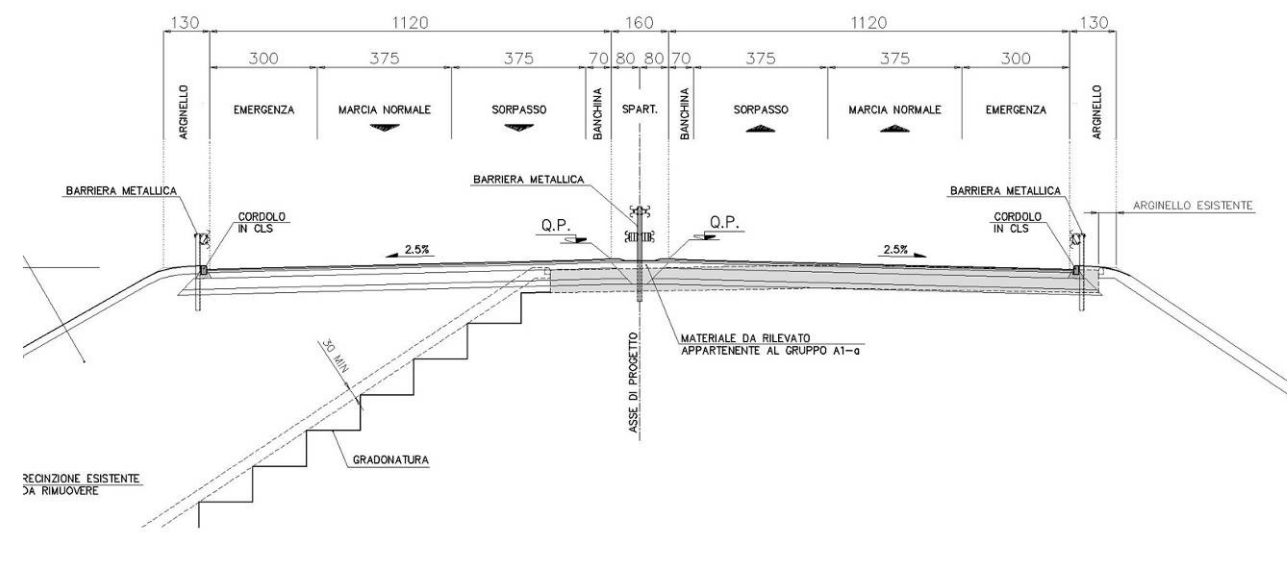


Figura 3: Sezione tipo di progetto (adeguamento asimmetrico SS1 Aurelia)

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

- il primo, di circa 800 metri di lunghezza, immediatamente dopo l'attuale svincolo di Montalto di Castro, con la sede autostradale che si pone in affiancamento alla sede esistente;

- il secondo, di circa 1 Km di lunghezza, in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Arrone, in cui l'infrastruttura di progetto si pone ad ovest della SS1 Aurelia con uno scostamento massimo di circa 150 m.

Sono altresì previste quattro modeste varianti planimetriche di una delle due carreggiate in corrispondenza degli attraversamenti in viadotto esistenti: due per la sede Nord ed altrettante per quella Sud. Una delle due carreggiate ripercorre infatti le opere esistenti da conservare e riqualificare, mentre per l'altra in variante è prevista la realizzazione di viadotti di nuova costruzione in stretta adiacenza a quelli esistenti.

In tali tratti, la carreggiata in variante si separa gradualmente con un incremento dello spartitraffico fino ad un massimo di circa 7-8 metri. In questa parte è prevista la sistemazione dei margini con due barriere metalliche e la realizzazione al centro di un fosso di guardia rivestito.

Laddove possibile entrambe le carreggiate sono state mantenute sostanzialmente alla stessa quota, ad eccezione del tratto interessato dalla successione dei Viadotti Argento I, II, III e Fiora, nel quale risultano leggermente sfalsate (max 1,50m) per garantire il franco idraulico delle opere di nuova costruzione.

SEZIONE TIPO IN RILEVATO "CAT. A"
 (CON CARREGGIATA IN VARIANTE) AUTOSTRADA IN RETTIFILO

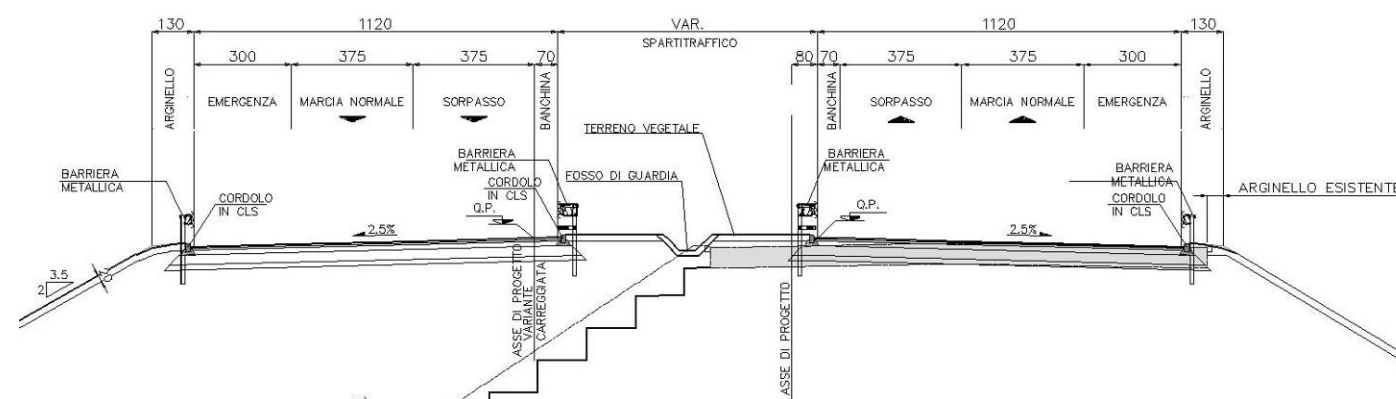


Figura 4: Sezione tipo di progetto con Carr. Nord in variante (adeguamento SS1 Aurelia)

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

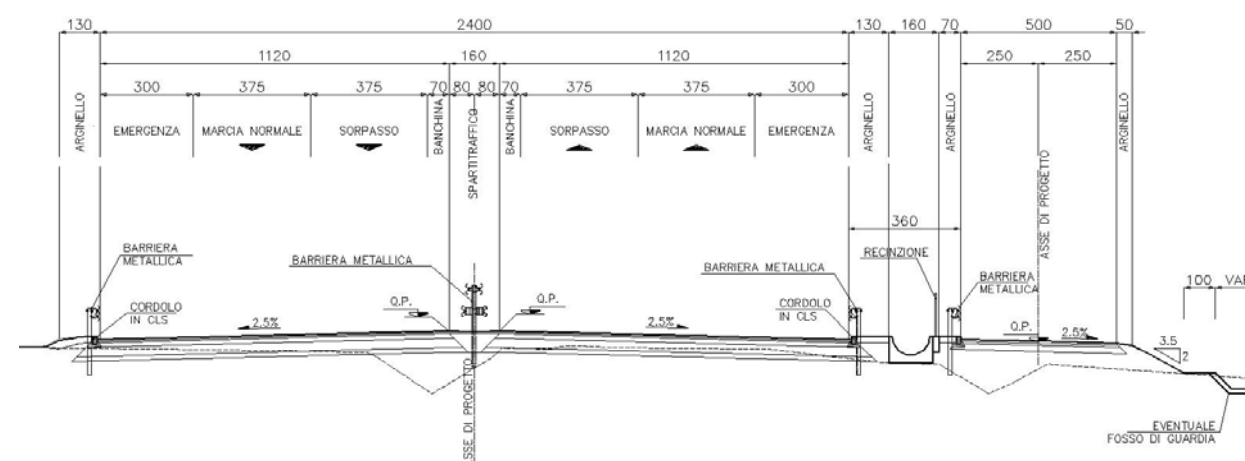


Figura 5: Sezione tipo di progetto con viabilità secondaria in complanare (adeguamento SS1 Aurelia)

Descrizione del tracciato

Come detto il tracciato inizia nel territorio della Regione Lazio, immediatamente dopo il confine regionale rappresentato dal fiume Chiarone, con una curva in sinistra congruente con la futura variante di progetto del Lotto 5A. Tale variante, che si discosta sensibilmente dal sedime attuale, prevede infatti l'attraversamento del fiume più a Ovest con l'aggiornamento dell'attuale "Dogana Vaticana". Nel tratto iniziale è quindi necessaria la realizzazione di un collegamento funzionale con la SS n.1 di circa 500 m lungo il quale è previsto un cavalcavia (CV01) per garantire la connessione della viabilità locale.

Il tracciato prosegue quindi con una curva in sinistra di raggio R=820m (Vp = 131km/h) a cui segue un tratto con un andamento praticamente in rettilineo costituito da una successione di curve di raggio elevato (R>75000m) che si estende per circa 4.5 km con sezione in modesto rilevato o trincea e andamento altimetrico sostanzialmente piatto.

Lungo il tratto, al km 2+150, è previsto il nuovo svincolo a livelli sfalsati di Pescia Romana. Tale intersezione risulta delocalizzata rispetto all'attuale svincolo, di cui è prevista la dismissione, con relativa demolizione del cavalcavia esistente, di circa 800 metri in direzione Sud. In corrispondenza del Km 2+281.60 è prevista la realizzazione del nuovo cavalcavia CV12 a servizio dello svincolo di progetto.

Sia prima che dopo il nuovo svincolo di Pescia Romana sono presenti due brevi tratti autostradali in cui la soluzione delle viabilità interferite viene risolta con il riposizionamento in complanare delle strade vicinali.

In corrispondenza del Km 4+067.59 la realizzazione del nuovo cavalcavia, insieme alla viabilità secondaria direttamente connessa, è esclusa dal progetto in quanto in onere diretto dell'Anas.

Proseguendo verso Sud, il tracciato piega verso destra, con una curva con $R=820m$ ($V_p = 131km/h$); a partire da quest'ultimo elemento ha inizio la prima variante della Carr. Nord, che gradualmente si allontana dalla Sud fino ad una distanza massima di 7,00m circa per affrontare l'attraversamento del fosso Tafone.

Per la variante è prevista la realizzazione del nuovo viadotto Tafone ($L=24.00m$), in affiancamento all'esistente, che viene invece riqualificato per l'attraversamento della Carr. Sud.

Nel tratto iniziale della variante, al Km 5+200, è prevista la realizzazione in Carr. Nord della nuova area di servizio G1 è dell'apposita viabilità di accesso, che risulta in complanare all'asse autostradale per un breve tratto a Nord e a Sud della stessa area.

Subito dopo il km 6+738.81, dove è ubicato il nuovo cavalcavia CV04, necessario per garantire la ricucitura della viabilità extraurbana esistente e per il collegamento al vicino Svincolo Centrale Enel, ha inizio la seconda variante della Carr. Nord per l'attraversamento del fosso Ponte Rotto: lungo il tratto è prevista la realizzazione del nuovo viadotto omonimo ($L=74.00m$) per la sede Nord, mentre per la Sud viene conservata l'opera esistente ($L=72.00$)

Il tracciato prosegue poi in discesa fino al km 8+300 circa, dove in corrispondenza di una curva ($R=820$) ($V_p = 131km/h$) in sinistra è realizzato l'adeguamento dello svincolo esistente Centrale Enel, per il collegamento con la Centrale Enel "Alessandro Volta" del comune di Montalto. L'intervento, oltre ad un adeguamento delle rampe di svincolo, prevede la realizzazione del nuovo cavalcavia CV12, in sostituzione dell'esistente da demolire, in quanto incompatibile con il previsto ampliamento della sezione stradale.

Il tracciato, superato lo svincolo, prosegue con due rettili lunghi rispettivamente 400m e 167m, interrotti da una serie di curve in destra di raggio 1500m e 960m, con sistemazione in modesto rilevato e brevi tratti in trincea, anch'essi di modesta altezza.

Lungo il tratto sono presenti due viabilità in complanare, per uno sviluppo di circa 1,5 km in Carr. Sud e di circa 700m in Nord. Al km 9+841 è prevista la dismissione della stazione di rifornimento carburanti.

Immediatamente prima del nuovo cavalcavia CV06 al km 10+599.40, le due carreggiate di progetto tornano a separarsi, con la Nord che in questo caso ripercorre il sedime esistente in corrispondenza della successione dei viadotti esistenti Argento I, II, III e Fiora, da conservare e riqualificare, mentre la Sud si porta in variante con la realizzazione delle nuove opere di attraversamento del fiume Fiora e della località Argento: il viadotto Argento III ($L=29.00m$) al Km 11+346, il viadotto Argento II ($L=14.75m$) al Km 11+438, il viadotto Argento I ($L=13.10m$) al km 11+634 ed il Viadotto Fiora ($L=125 m$) al Km 11+858.55.

In questo tratto, l'asse autostradale presenta una curva in destra di raggio 820m ($V_p = 131km/h$), con la Carr. Nord che ripercorre sia planimetricamente che altimetricamente le opere esistenti, in modo tale da garantire i necessari allargamenti per la visibilità, mentre la Sud si pone in stretta adiacenza ad una distanza massima di circa 8 metri. Le due carreggiate nel tratto in cui sono separate risultano sfalsate altimetricamente con la Sud più alta della Nord (max 1.50m) per garantire il franco idraulico delle nuove opere di attraversamento.

Superato il viadotto Fiora le due carreggiate tornano a riunirsi, con il tracciato che prosegue con un flesso planimetrico e si riporta verso sinistra, con una curva di raggio 912m, per arrivare allo Svincolo di Montalto di Castro esistente, del quale è prevista la completa dismissione e demolizione, con la realizzazione di un nuovo cavalcavia (CV08) al Km 12+624.27 per poter garantire la riconnessione del centro urbano e del territorio comunale tramite la strada Castrense. Il progetto prevede inoltre una serie di interventi di riposizionamento della viabilità per la ricucitura alla rete esistente e l'introduzione di 2 nuove rotatorie collegate al cavalcavia di progetto.

Superata l'infrastruttura da dimettere, al km 13+049.83, inizia la prima variante planimetrica alla S.S. n.1 Aurelia: l'asse di progetto si pone in stretta adiacenza al sedime esistente con una curva in destra di raggio 820m a cui segue un ampio flesso seguito una curva in verso opposto di raggio 1236m. La variante planimetrica, che nel tratto presenta una sezione in modesto scavo, termina al km 13+736.63 in modo tale da non interferire con le due aree di servizio presenti subito dopo in adiacenza all'asse autostradale: la prima in Carr. Sud al Km 13+780 e la seconda al km 14+000 in Carr. Nord.

Al Km. 14+350 è prevista la realizzazione del nuovo svincolo di Montalto di Castro, con il nuovo cavalcavia CV09, in sostituzione dell'esistente da dimettere. In corrispondenza dello svincolo lato carr.sud è inoltre prevista la realizzazione del Centro di Esercizio C1, con accessi dalla viabilità locale.

Il tracciato ripercorre l'asse della statale esistente, fino al Km 16+079.38 con un lungo rettilineo di circa 1060m: al Km. 15+200 in Carr. Sud è prevista la realizzazione della nuova area di servizio G2, la cui viabilità di servizio si riconnette ad una delle due complanari presenti lungo l'asse autostradale.

In corrispondenza del Km 16+079.38 inizia la seconda variante del tracciato: l'asse autostradale si pone a ovest della S.S. n.1 Aurelia, fino ad una distanza massima di circa 130m, con una successione di curve R=820m per poi tornare fino sul sedime esistente al Km 17+079. Lungo la variante è prevista al Km. 16+726 la realizzazione del nuovo viadotto Arrone (L=120 m).

Il tracciato prosegue poi con una successione di curve di raggio 820m e 620m (Vp = 116km/h) fino al km 18+802 dove è ubicato lo svincolo di Riva dei Tarquini.

Il progetto prevede la sostituzione dello svincolo esistente e del relativo cavalcavia, da demolire, con la realizzazione di una nuova intersezione e del nuovo cavalcavia CV11 a servizio della stessa.

In uscita dallo svincolo l'asse di progetto riprende un andamento pressoché rettilineo, interrotto da curve in destra di raggio 1800m.

Al km 20+614.98 si colloca l'inizio dell'ultima variante della Carr. Sud, con la Nord che ripercorre l'opera esistente da riqualificare sul fosso "Due Ponti". Il nuovo viadotto Due Ponti in Carr. Sud ha inizio al Km 21+201.21 e presenta una lunghezza complessiva L=21.54m.

L'infrastruttura stradale di progetto continua con un rettilineo di lunghezza 2094m per poi piegare a sinistra con una curva di raggio 1236m e collegarsi con un lungo rettilineo da 2237.5m al Km 25+752.76 coincidente col km 95+467.54 della S.S. n.1 Aurelia, che segna la fine del progetto del Lotto 6B e la connessione con l'inizio del progetto di ampliamento del Lotto 6A.

A partire dal Km 22+800 la sezione autostradale è caratterizzata dalla presenza in Carr. Sud di una viabilità secondaria complanare a cui si aggiunge una analoga in Carr. Nord a partire dal Km 25+100; entrambe proseguono fino alla termine dell'intervento di progetto per poi collegarsi alla viabilità di Casale Monte Cimbalo.

Per quest'ultima viabilità, al fine di garantire la connessione del territorio, a Est ed Ovest dell'asse di progetto, in corrispondenza della fine del tracciato è previsto l'attraversamento in cavalcavia, con la realizzazione della nuova opera CV12 ubicata al Km. 25+715.

1.4. Svincoli e barriera

Come già evidenziato nella descrizione dell'intervento, lungo il tracciato di progetto sono presenti 4 svincoli:

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

1.4.1 Nuovo svincolo di Pescia Romana

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

Lo schema della nuova intersezione è quello tipico a "trombetta" e collega tramite due rotatorie l'infrastruttura con il nucleo urbano di Pescia Romana e la strada di Sant'Efizio. Il collegamento tra le due rotatorie è realizzato con una rampa bidirezionale che attraversa l'asse autostradale in cavalcavia (CV13) al Km 2+281.60. Per garantire la ricucitura con l'area urbana di Pescia Romana è prevista la realizzazione di una serie di nuove viabilità e di una rotatoria (R3).

1.4.2 Nuovo svincolo Centrale Enel

L'intervento di progetto per la nuova intersezione prevede una conformazione identica all'attuale e comporta un adeguamento delle rampe esistenti, con la possibilità di riutilizzare senza interventi significativi le due attuali rotatorie. L'ampliamento del sedime della statale impone la sostituzione dell'attuale cavalcavia con una nuova opera di luce adeguata (CV05), realizzata in stretto affiancamento all'esistente.

1.4.3 Svincolo di Montalto di Castro

In corrispondenza del Km. 14+350 è prevista la realizzazione del nuovo svincolo di Montalto di Castro in sostituzione dell'esistente da dismettere: lo schema è quello usuale a "trombetta" con l'attraversamento dell'asse autostradale in cavalcavia (nuovo cavalcavia CV09), che collega le due rotatorie di progetto necessarie alla connessione dell'infrastruttura con l'abitato di Montalto di Castro e la viabilità locale. A Sud dello svincolo è inoltre prevista la realizzazione del Centro di Esercizio C1.

1.4.4 Svincolo di Riva dei Tarquini

Il progetto prevede dismissione dello svincolo esistente e del relativo cavalcavia, per il quale è prevista la demolizione e la realizzazione di una nuova intersezione. Il nuovo schema prevede rampe di immissione e uscita in trincea connesse su ogni lato da rotatorie; queste ultime collegate da una corta rampa bidirezionale, il cui attraversamento dell'asse autostradale è realizzato dal nuovo cavalcavia CV11. La realizzazione di due intersezioni a rotatoria garantisce i collegamenti dell'autostrada con le altre viabilità ad essa subordinate. La rotatoria lato Sud è particolarmente ampia (diametro esterno 45m) in quanto in essa confluiscono oltre alle rampe (monodirezionali e bidirezionale) di svincolo anche tre viabilità secondarie, tra cui la S.P. Litoranea Nord.

1.4.5 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 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.

Tale sistema innovativo 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:

- 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 ossia di gestire l'utenza dotata di apparato di bordo, inclusi i tratti altrimenti liberi da pedaggio ma anche quella non dotata di apparato di bordo, mediante video tolling.

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

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

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.

È 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.

1.5. Opere d'arte maggiori

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

LOTTO 6B – OPERE D'ARTE MAGGIORI

WBS	OPERA	INTERVENTO	PROGR. OPERA
VI01	VIADOTTO TAFONE	Adeguamento opera esistente carr. SUD	5+842.78
VI02	VIADOTTO TAFONE	Nuova opera carr. NORD	5+844.10
VI03	VIADOTTO PONTE ROTTO	Adeguamento opera esistente carr. SUD	7+644.45
VI04	VIADOTTO PONTE ROTTO	Nuova opera carr. NORD	7+650.98
VI15	VIADOTTO ARGENTO III	Nuova opera carr. SUD	11+360.71
VI16	VIADOTTO ARGENTO III	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+362.54
VI05	VIADOTTO ARGENTO II	Nuova opera carr. SUD	11+446.09
VI06	VIADOTTO ARGENTO II	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+449.44
VI07	VIADOTTO ARGENTO I	Nuova opera carr. SUD	11+640.85
VI08	VIADOTTO ARGENTO I	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+642.33
VI09	VIADOTTO FIORA	Nuova opera carr. SUD	11+921.03
VI10	VIADOTTO FIORA	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+913.56
VI11	VIADOTTO ARNONE	Nuova opera carr. NORD E SUD	16+786.05
VI12	VIADOTTO DUE PONTI	Nuova opera carr. SUD	21+211.63
VI13	VIADOTTO DUE PONTI	Adeguamento opera esistente carr. NORD	21+211.98
VI14	VIADOTTO ARNONE	Riqualifica esistente per viabilità interferita	
VI17	PONTE TAFONE	Nuova opera lato sud per viabilità interferita	
VI18	PONTE FOSSO DUE PONTI	Nuova opera lato sud per viabilità interferita	

1.5.1 Viadotto Tafone

La struttura, di nuova realizzazione, si affianca al viadotto esistente. L'opera è costituita da unica campata, a differenza del viadotto esistente il quale presenta 3 campate, di luce netta pari a 24.0 m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. 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 e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro.

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

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

Ad Est del ponte autostradale omonimo è stata realizzata un'opera per la viabilità secondaria. L'opera è realizzata con unico impalcato a 3 cassoncini in c.a.p. di luce pari a 24.00m e soletta di completamento.

Le spalle sono a setto fondate su pali di grande diametro.

1.5.2 Viadotto Ponte Rotto

La struttura, di nuova realizzazione, si affianca al viadotto esistente. L'opera è costituita da tre campate semplicemente appoggiate, con le pile in ombra a quelle esistenti, di luce netta pari a 24.50m, 25.00m e 24.50m per un totale di 74.00m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. 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 e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro. Le pile sono a setto pieno, smussato alle estremità per consentire il facile deflusso del corso d'acqua, anch'esse fondate su pali di grande diametro.

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

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.3 Viadotti Argento (I – II – III)

Le strutture, di nuova realizzazione, si affiancano ai viadotti esistenti. Le opere sono costituite da unica campata, a differenza di quelli esistenti, di luce netta pari a:

- Argento I = 12.50 m (asse appoggi),
- Argento II = 14.75 m (asse appoggi),
- Argento III = 29.00 m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. 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 e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro.

Per quanto riguarda i viadotti esistenti sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.4 Viadotto Fiora

Presenta una lunghezza complessiva 125 m e 3 luci a impalcato continuo 41.50 + 46 + 37.50. Le luci sono quelle derivanti dal posizionamento delle pile del Fiora attuale e dalla necessità di oltrepassare una viabilità secondaria, che nello stato attuale è scavalcata da uno scatolare. Sono previste due pile in meno rispetto al Fiora esistente al fine di limitare gli interventi in alveo con risparmi in termini di tempi e costi per le sottostrutture. Da qui la scelta di impalcato in struttura metallica.

L'impalcato è realizzato mediante una sezione mista composta da due travi di acciaio a doppio T saldato ad anima verticale, che realizzano una sezione aperta di altezza costante. La larghezza complessiva dell'impalcato è di 12.6 m. Le travi, poste ad interasse pari a 7.0 m, sono collegate mediante diaframmi verticali e controventi orizzontali. La soletta superiore in cemento armato, di spessore pari a 30 cm, è resa collaborante con la struttura metallica mediante connettori a piolo elettrosaldati sulle piattabande superiori delle travi principali.

La scelta dell'impalcato misto acciaio-clc deriva da considerazioni legate a linearità e rapidità esecutive, semplicità nella realizzazione della soluzione continua, leggerezza e collaudate caratteristiche prestazionali nel campo di luci in esame.

L'adozione del DM 14.01.08 ha determinato la scelta di proteggere sismicamente la struttura attraverso l'adozione di appoggi-isolatori, grazie ai quali si incrementa il periodo fondamentale del sistema strutturale (traslato nel campo di accelerazioni di risposta minori) e si riduce l'energia sismica trasmessa dal terreno alla struttura. Gli apparecchi proposti sono dispositivi d'appoggio costituiti da strati alterni di elastomero a miscela speciale e di acciaio, in modo simile agli apparecchi d'appoggio elastomerici tradizionali. L'inserimento degli isolatori tra sovra e sottostruttura consente di introdurre nel sistema resistente un elemento di disaccoppiamento del moto e di ottenere un abbattimento delle accelerazioni sismiche trasmesse dal terreno alla struttura. I dispositivi isolatori sono caratterizzati da una ridotta rigidità orizzontale, da una elevata rigidità verticale, per sostenere i carichi verticali senza cedimenti apprezzabili, e da opportune capacità dissipative (che abbattano ulteriormente l'energia assorbita dal sistema). Si è inoltre verificato che la rigidità orizzontale del dispositivo non determini spostamenti elevati in condizioni di esercizio (vento, azioni di frenatura, variazioni termiche).

Le pile in c.a. sono a setto rettangolare smussato alle estremità e sono poste in ombra alle pile del viadotto esistente. Le spalle, che si affiancano alle spalle esistenti, sono di tipo classico, con parete frontale e muri andatori e d'ala per il contenimento del rilevato.

Le fondazioni sono costituite da plinti in cemento armato poggianti su pali di grande diametro. Data la posizione dell'opera (scavalco fluviale), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.5 Viadotto Arrone

L'opera di nuova esecuzione posta su tracciato in variante rispetto all'asse esistente della SS1 è il nuovo Viadotto sul fiume Arrone. Tale opera è sostituita da due carreggiate, la Nord da 12,60 m e la Sud variabile da 12.60m a 13.46 m, completamente separate tra di loro.

Lunghezza complessiva 120 m.

Luci 35+50+35 m.

Le caratteristiche strutturali sono del tutto simili a quelle del Viadotto Fiora sud per cui si rimanda ad esso per la parte descrittiva, a meno dell'interasse tra le travi che per il Viadotto Arrone è pari a 8.00m.

Le spalle e le pile hanno dimensioni trasversali tali da comprendere completamente i due impalcati.

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.6 Viadotto Due Ponti

La struttura, di nuova realizzazione, si affianca al viadotto esistente. L'opera è costituita da unica campata, a differenza del viadotto esistente il quale presenta 3 campate, di luce netta pari a 22.50 m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. che, grazie alla buona rigidità torsionale, consentono di evitare la realizzazione di traversi di campata; l'intervento è completato dal getto della soletta su predalle interne alle travi e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro.

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

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

Ad Est del ponte autostradale omonimo è stata realizzata un'opera per la viabilità secondaria. L'opera è realizzata con unico impalcato a 2 cassoncini in c.a.p. di luce pari a 21.50m e soletta di completamento.

Le spalle sono a setto fondate su pali di grande diametro.

1.6. Opere d'arte minori

1.6.1 Cavalcavia

La scelta tipologica 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 \varnothing 1000.

Sono state previste quattro larghezze di impalcato in funzione della tipologia stradale adottata:

- Strada con due corsie da 2.75 metri e due banchine da 0.75 metri;
- Strada con due corsie da 2.50 metri e due banchine da 1.00 metri;
- Strada urbana di quartiere: con due corsie da 3.00 metri e due banchine da 0.50 metri;
- Rampa Bidirezionale di svincolo: con due corsie da 3.75 metri e banchine da 1.50 metri;

Appartengono al primo tipo i cavalcavia:

- CV01- Cavalcavia al km 0+327.94: per la soluzione del raccordo funzionale con la SS1 Aurelia Strada delle Graticciare
- CV06- Cavalcavia al km 10+599.40
- CV12- Cavalcavia al km 25+715.40: per la soluzione dell'interferenza con la strada Casale Monte Cimbalo

Appartiene al secondo tipo il cavalcavia:

- CV04- Cavalcavia al km 6+738.81

Appartiene al terzo tipo il cavalcavia:

- CV08- Cavalcavia al km 12+624.27: per la soluzione dell'interferenza della SS312 Strada della Stazione

Le opere presentano a completamento della sezione due marciapiedi laterali da 1.75 metri ad eccezione del CV08 per il quale sono previsti marciapiedi da 2.25 m.

Appartengono al quarto tipo i quattro cavalcavia di svincolo:

- CV13- Cavalcavia Nuovo Svincolo di Pescia Romana al km 2+281.60
- CV05 -Cavalcavia Svincolo Centrale Enel di Montalto di Castro al km 8+268.48
- CV09 -Cavalcavia Nuovo Svincolo Montalto di Castro al km 14+351.76
- CV11 -Cavalcavia Nuovo Svincolo Riva dei Tarquini al km 18+802.28

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 di classe H3 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.

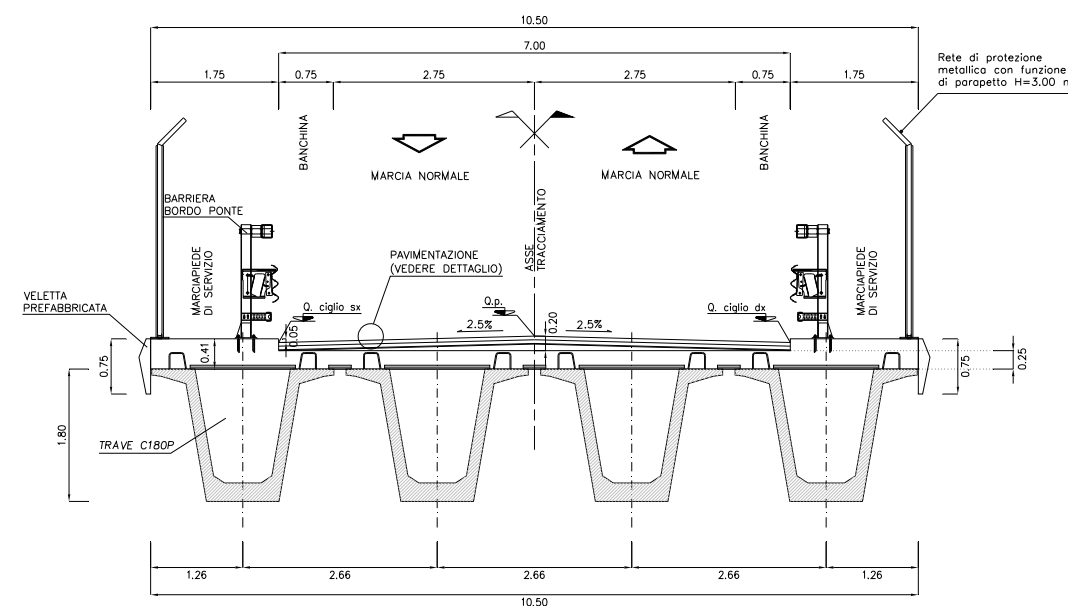


Figura 6 - Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita

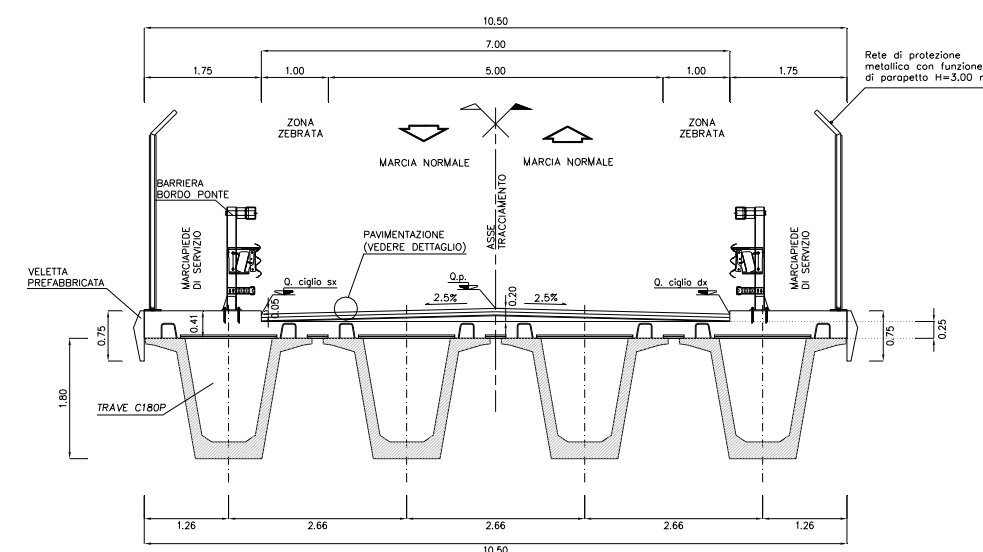


Figura 7 - Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita

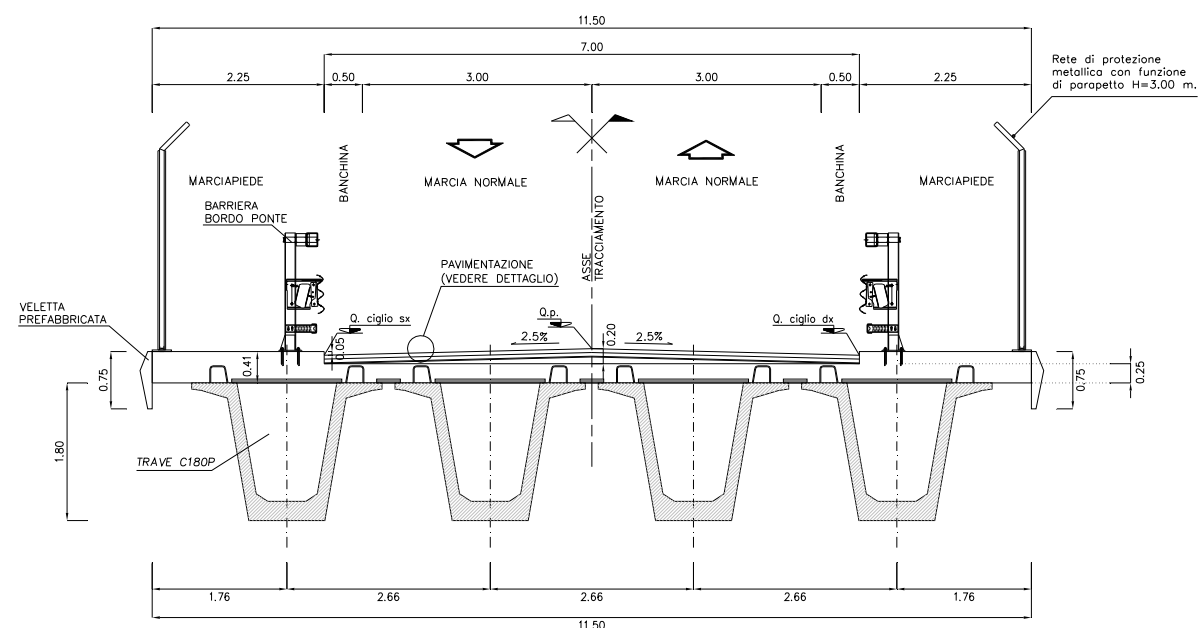


Figura 8 - Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita

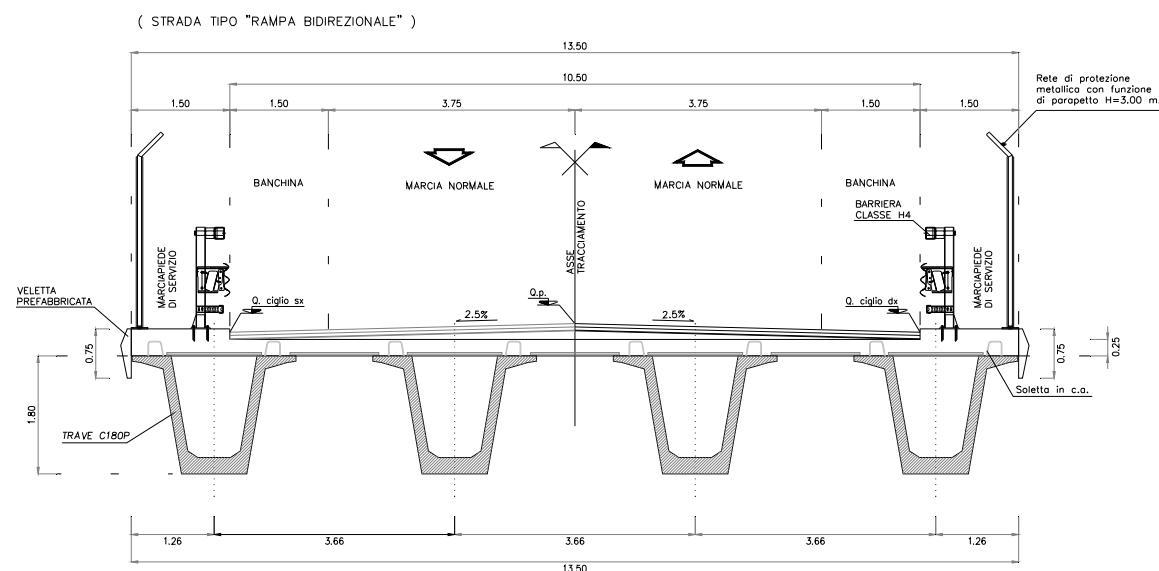


Figura 9 - Sezione tipo impalcato cavalcavia di svincolo

1.6.2 Sottovia scatolari

In progetto sono presenti due nuovi sottovia scatolari con luce minore di 10 metri.

Nel dettaglio verranno realizzate le seguenti opere:

- SC10 b=4.00 al km 0+180.00

- SC09 b=3.00 al km 0+365.00

Sono inoltre presenti una serie di sottovia scatolari per i quali è previsto il semplice prolungamento della struttura in funzione dell'ampliamento autostradale:

- SC01 b=3.00 al km 7+914.14

- SC02 b=4.00 al km 8+930.70

- SC04 b=6.00 al km 12+975.31

- SC05 b=3.00 al km 16+955.00

- SC06 b=3.00 al km 17+188.96

- SC07 b=5.00 al km 19+951.55

- SC08 b=6.00 al km 21+121.42

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.

1.6.3 Interventi di riqualificazione ed integrazione delle viabilità 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 3 tipologie di viabilità con destinazione particolare D.P. con sezione trasversale di 4.00m, 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 compresi quindi nel progetto i seguenti interventi di riqualifica, di riposizionamento e di integrazione per le viabilità secondarie:

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

STRADA	tipo intervento	Descrizione	lunghezza (m)	Tipologia	sezione tipo b(m)
IN 01	Nuova viabilità	Al km 0+334.00 del raccordo provvisorio	320	D.P.	7,00
IN 02	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Sud al km 0+500.00 del raccordo provvisorio	290	D.P.	7,00
IN 03	Riposizionamento viabilità esistente	S.C. Graticciare – Carr. Sud al km 0+100.00	312	D.P.	5,00
IN 04	Riposizionamento strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 0+000	40	D.P.	5,00
IN 05	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 0+400 del raccordo funzionale	18	D.P.	5,00
IN 06	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 0+750	759	D.P.	5,00
IN 07	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Sud al km 0+700	1059	D.P.	5,00
IN 08	Riposizionamento viabilità esistente	Viabilità Carr. Sud al km 1+890.00	50	D.P.	7,00
IN 09	Riposizionamento viabilità esistente	Viabilità Carr. Sud al km 1+900.00	38	D.P.	7,00
IN 10	nuova viabilità	Viabilità Carr. Sud al km 2+100.00	240	D.P.	7,00
IN 11	Riposizionamento viabilità esistente	Viabilità Carr. Sud al km 1+900.00	20	D.P.	5,00
IN 12	Riposizionamento Strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 2+300.00	243	D.P.	5,00
IN 14	Riposizionamento Strada poderale	Viabilità Carr. Nord al km 2+330.00	524	D.P.	5,00
IN 15	Nuova viabilità Strada vicinale	Strada Vicinale Carr. Nord al km 2+600.00	397	D.P.	5,00
IN 16	nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 4+570.00	612	D.P.	5,00
IN 17	Riposizionamento Strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 3+610.00	414	D.P.	4,00
IN 18	Nuova viabilità Strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 4+155.00	198	D.P.	4,00
IN 19	Nuova viabilità Strada vicinale	Viabilità Carr. Sud al km 6+400.00	2.544	D.P.	7,00
IN 20	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 6+740.00	902	D.P.	5,00
IN 21	Nuova viabilità	al km 6+738.81	348,50	D.P.	7,00
IN 22	Riqualifica Strada Poderale	Strada Poderale Carr. Sud al km 6+800.00	209	D.P.	5,00
IN 23	Nuova viabilità Strada vicinale	Viabilità Carr. Sud al km 9+654.00	2558	D.P.	5,00
IN 24	Nuova viabilità Strada vicinale	Viabilità Carr. Nord al km 9+400.00	1123	D.P.	5,00
IN 25	Rimodellamento rampa cavalcavia CV07	Viabilità Carr. Nord al km 12+376.43	-	-	-
IN 26	Riposizionamento S.C. Via Tirrenia	Carr. Nord al km 12+500	371	D.P.	7,00
IN 27	Riposizionamento Strada Castrense	Carr. Sud al km 12+6500	328	D.P.	7,00
IN 28	Riposizionamento Strada Castrense	Carr. Nord al km 12+750	97	D.P.	7,00
IN 29	Riposizionamento viabilità	Carr. Nord al km 12+800	203	D.P.	7,00
IN 32	Nuova viabilità	Carr. Sud al km 13+950	940	D.P.	7,00
IN 33	Riposizionamento viabilità	Carr. Nord al km 13+750	253	D.P.	7,00
IN 34	Riqualifica viabilità	Carr. Sud al km 14+250	258	D.P.	7,00
IN 35	Nuova Viabilità	Carr. Sud al km 14+350	257	D.P.	7,00
IN 36	Riposizionamento Strada Vicinale	Carr. Sud al km 14+500	242	D.P.	5,00
IN 37	Nuova Viabilità	Carr. Nord al km 14+350	1586	D.P.	7,00
IN 38	Riqualifica viabilità	Carr. Sud al km 14+250	40	D.P.	7,00
IN 39	Riqualificazione Viabilità esistente	Carr. Nord al km 16+250	1472	D.P.	5,00
IN 40	Nuova Viabilità Strada Vicinale	Carr. Sud al km 16+200	1224,24	D.P.	5,00
IN 41	Nuova Viabilità Strada Poderale	Carr. Nord al km 16+700	109	D.P.	5,00
IN 42	Nuova Viabilità Strada Vicinale	Carr. Sud al km 18+270	1497	D.P.	5,00
IN 43	Nuova Viabilità Strada vicinale	Carr. Nord al km 18+700	533	D.P.	5,00
IN 44	Riposizionamento viabilità	Carr. Sud al km 16+850	56	D.P.	5,00 (I parte)
IN 44	Riposizionamento viabilità	Carr. Sud al km 16+850	631	D.P.	5,00 (II parte)

STRADA	tipo intervento	Descrizione	lunghezza (m)	Tipologia	sezione tipo b(m)
IN 45	Riposizionamento SP Litoranea Nord	Carr. Sud al km 18+815	172	D.P.	7,00
IN 47	Nuova Viabilità Strada Vicinale	Carr. Sud al km 21+745	1321	D.P.	5,00
IN 48	Nuova Viabilità	Carr. Sud al km 24+500	2682	D.P.	5,00
IN 49	Nuova Viabilità Vicinale	Carr. Nord al km 24+950	1685	D.P.	5,00
IN 50	Riposizionamento S.C. Monte Cimbalò	al km 25+622	630	D.P.	7,00
IN 52	Riqualifica SP Litoranea	Carr. Sud al km 19+200	10.127	D.P.	7,00
IN 56	Nuova viabilità	Carr. Sud al km 8+580	71	D.P.	5,00
IN 57	Nuova viabilità	Carr. Nord al km 5+280	981	D.P.	5,00
IN 58	Riqualifica viabilità	Carr. Nord al km 4+400	630	D.P.	5,00
IN 60	Nuova viabilità	km 10+608.20	1296	D.P.	7,00
IN 61	Nuova viabilità	Carr. Sud al km 10+700	80	D.P.	4,00
VS 01	Viabilità di Servizio A.d.S.	Carr. Sud al km 15+500	603	D.P.	5,00
IN 62	Riqualifica Litoranea	Carr. Sud al Km 19+120	930	D.P.	7,00
IN 63	Riposizionamento Strada Poderale	al km 16+700	97,24	D.P.	5,00
IN 64	Riposizionamento Strada Poderale	carr. Nord al Km.17+188	53	D.P.	4,00

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.

Riconducibili a questa tipologia di sistemazione sono le due viabilità IN06 e IN07 ubicate all'inizio del tracciato in carr. Nord e Sud, rispettivamente di lunghezza pari a 759m e 1043m.

Sono poi da evidenziare l'IN57 di lunghezza pari a circa 981m (parzialmente in complanare nel tratto iniziale e finale), che garantisce il collegamento all'area di servizio G1 (Km 5+000); la viabilità complanare VS01 in Carr. Sud (km 15+000) di collegamento all'area di servizio G2 che si riconnette alla IN40 anch'essa complanare, per una estesa complessiva di circa 1800m.

In corrispondenza della IN39, ma sulla carreggiata opposta è prevista la realizzazione della IN40, che nel tratto iniziale risulta complanare all'asse autostradale per poi distaccarsi e ripercorrere parte della Carr. Nord dell'attuale SS n.1 Aurelia.

In uscita dallo svincolo Centrale Enel hanno inizio ai due lati dell'asse autostradale le viabilità complanari IN23 e IN24 rispettivamente di lunghezza 2558m e 1143m.

Mentre nel tratto finale dell'asse di progetto sono presenti le due complanari IN48 e IN49 di lunghezza pari a 2682m e 1685m. In corrispondenza del tratto iniziale della IN47, anchessa complanare all'asse autostradale, è prevista la realizzazione del nuovo ponte sul Fosso Due Ponti (L= 22.00m) in sostituzione dell'opera esistente.

Le viabilità con destinazione d'uso particolare (D.P.), di larghezza 7.00m, non sono mai complanari all'asse autostradale e sono progettate garantendo una distanza minima dal piede del rilevato di progetto

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

di almeno 7.00m. Da sottolineare al km 5+800 la viabilità IN19 che si sviluppa per oltre 2500m (lato sud), partendo dal torrente Tafone fino a collegarsi allo svincolo Centrale Enel. Lungo tale intervento è prevista la realizzazione di un nuovo ponte per l'attraversamento del torrente Tafone (L=24m) in sostituzione dell'opera esistente che non garantiva il franco idraulico necessario.

Al km 10+600 è prevista la viabilità IN60, di sezione 5.00m. e lunghezza totale 1300m, che corre adiacente alla ferrovia Roma Pisa e attraversa l'autostrada tramite il cavalcavia CV06. Superato il fiume Fiora si incontrano le viabilità IN27, IN28 ed IN29, di sezione trasversale da 7.00m che prevedono una sistemazione ed un riutilizzo delle viabilità dello svincolo da dismettere e collegano Montalto di Castro con la via Castrense, che porta alla stazione ferroviaria. In collegamento al nuovo svincolo di Montalto di Castro si collocano la viabilità IN32 (L=940m) ed IN34, che si collegano a Via della Macchia (lato sud).

Per quanto riguarda gli interventi di riqualificazione della viabilità esistente particolare rilevanza assume la IN54 S.P. Litoranea Nord; l'intervento prevede infatti l'ampliamento della sezione esistente da 5.00m a 7.00m, per una lunghezza dell'infrastruttura di circa 10.3 Km.

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	36,0	7,00	A
R2	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R3	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R4	B	Rotatoria Nuovo SV Pescia Romana	40,0	6,00	B
R5	B	Rotatoria Nuovo SV Pescia Romana	40,0	6,00	B
R6		Rotatoria esistente SV Centrale Enel		6,00	
R7		Rotatoria esistente SV Centrale Enel		6,00	
R8	C	Viabilità secondaria	30,0	7,00	C
R9	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R10	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R11	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R12	B	Rotatoria Nuovo SV Montalto di Castro	40,0	6,00	B
R13	B	Rotatoria Nuovo SV Montalto di Castro	40,0	6,00	B
R14	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R15	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R16	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R17	D	Rotatoria Nuovo SV Riva di Tarquini	45,0	6,00	D
R18	B	Rotatoria Nuovo SV Riva di Tarquini	40,0	6,00	B
R19	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A

2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

2.1 Inquadramento dell'intervento e delle ipotesi ad esso alternative

Tra gli interventi inseriti nel quadro di riferimento programmatico nazionale il più significativo è indubbiamente costituito dalla Livorno-Civitavecchia, che, conferendo continuità autostradale ad una delle principali dorsali nazionali, la Dorsale Tirrenica, risponde agli obiettivi principali a cui sono finalizzati gli interventi infrastrutturali in atto o in programmazione nell'ambito della rete stradale nazionale di grande comunicazione, quali:

- migliorare l'accessibilità a parti di territorio oggi marginalizzate;
- fornire un adeguato supporto a direttrici di traffico attualmente non servite;
- ottenere una più razionale distribuzione dei flussi di traffico sulla rete;
- adeguare le capacità di deflusso di alcune tratte alla qualità ed alla tipologia del traffico che le impegna.

Analizzando le proiezioni della Livorno-Civitavecchia nel quadro programmatico nazionale, appare evidente l'importanza della realizzazione dell'autostrada come collegamento in direzione Nord con:

- Parma (A15)-Mantova (collegamento A15-A12)-Verona-Brennero,
- Parma (A15)-Piacenza/Milano(A1)-Como/Chiasso(A8/A9),
- Genova/Voltri(A12/A10)-Alessandria(A26)-Torino(A21)-Frejus(A32),
- Genova/Voltri(A12/A10)-Alessandria(A26)-Vercelli(A26/4)-Santhià(A4/5)- Ivrea/Aosta/Trafori,
- Genova/Voltri(A12/A10)-Savona/Imperia/Ventimiglia(A10);

e in direzione Sud con:

- Frosinone/Cassino/Napoli(A1)-Salerno/Reggio Calabria(A3),
- Frosinone/Cassino/Napoli(A1)-Avellino/Canosa(A16)-Bari(A14),
- Latina-Terracina-Formia-Cassino (collegamento in fase di studio).

Dimostrata l'assoluta importanza e necessità strategica dell'intervento a livello nazionale, si pone il problema tecnico-ambientale di identificare tra le soluzioni possibili il tracciato ottimale, in grado di ridurre al minimo gli effetti d'impatto. Per dare risposta alle necessità e funzionalità da assegnare al collegamento tirrenico, si è pervenuti alla scelta di realizzare un collegamento di tipo autostradale, secondo gli standard previsti dalla normativa vigente.

I riferimenti normativi sono costituiti dal Nuovo Codice della Strada, dal D.M. 5 novembre 2001 n°6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e dal Decreto del 22 aprile 2004 recante la modifica del decreto 5 novembre 2001 pubblicato sulla G.U. n°147 del 25 giugno 2004.

La categoria della strada in progetto è la "A": Autostrada di ambito extraurbano, con velocità di progetto compresa tra 90 e 140 km/h.

2.2 Inquadramento geografico delle aree coinvolte

La tratta laziale dell'autostrada A12 è principalmente caratterizzata dal passaggio nella valle del Mignone, di Tarquinia e, più avanti, di Montalto di Castro. I territori interessati dall'intervento sono quelli costieri, prevalentemente pianeggianti e, soprattutto nella zona tra Tarquinia e Tarquinia Lido, occupati da un discreto grado di urbanizzazione.

Elemento fortemente caratterizzante del progetto in questo tratto è costituito dall'attraversamento dei bacini dei fiumi Mignone, Marta e Fiora e anche della rete idrica secondaria superficiale, piuttosto fitta in queste zone.

2.3 L'intervento e le sue motivazioni

La revisione del progetto presentato nel 2005, richiesta dalla Regione Lazio al fine di ottenere un tracciato quasi in sovrapposizione con l'attuale strada Aurelia, è stata allegata alla delibera CIPE del 2008.

L'intervento prevede l'allargamento dell'attuale sede stradale ad una sezione di tipo autostradale di larghezza complessiva pari a 24.00 metri, composta da due carreggiate distinte suddivise da un margine interno di 3.00 metri, con banchine in sinistra di 70 cm. Ciascuna carreggiata sarà composta da 2 corsie di marcia di larghezza L=3.75 metri e da corsie di emergenza di larghezza L=3.00 metri, ad eccezione del viadotto sul fiume Mignone ove sono state previste banchine in destra ridotte (L=0.90m).

Contestualmente alla realizzazione del nuovo progetto autostradale, sono previsti una serie di interventi finalizzati al miglioramento del sistema viario di tutta la tratta Civitavecchia-Rosignano.

2.3.1 Il quadro della situazione senza intervento (L'alternativa 0)

L'asse stradale del Corridoio Tirrenico risale all'epoca romana, quando l'Aurelia era una fra le più importanti strade consolari. Dopo l'abbandono medievale, la ristrutturazione di questo tracciato diviene un cardine della riqualificazione territoriale attuata dai Lorena. Nella seconda metà dell'ottocento al tracciato viario si affianca quello ferroviario. Sotto il fascismo l'Aurelia riacquista anche un ruolo di grande comunicazione a scala nazionale. Negli anni '60 si verificano i primi problemi di congestione. Ad oggi la SS1 è caratterizzata da una situazione che presenta tratti fortemente variabili nel tronco Sud (a due o

quattro corsie, con o senza spartitraffico, con intersezioni a raso e, a volte con accessi privati diretti sulla statale), e una lunga tratta con caratteristiche omogenee (quattro corsie con spartitraffico e intersezioni sfalsate) coincidente con la “variante Aurelia” ossia con il tronco Nord.

La compresenza del traffico a lunga percorrenza e di quello locale rende il tracciato attuale estremamente pericoloso, situazione che si aggrava ulteriormente nei periodi di punta della stagione turistica:

L’Aurelia risulta attualmente una delle strade con il più alto tasso di incidentalità, pari quasi al doppio della media nazionale.

Gli aspetti sopra citati, la necessità di migliorare le infrastrutture necessarie allo sviluppo, nonché l’interesse primario di realizzare l’unico tratto mancante di un percorso costiero di livello nazionale interamente coperto dalla rete autostradale rendono poco convincente l’opzione zero, alternativa di totale non intervento.

L’aumento dei flussi di traffico nel medio e lungo periodo andrebbe infatti ad aggravare una situazione di già difficile congestione della rete e sicurezza stradale, non solo sulla statale stessa, ma anche sulla A1 Milano-Napoli, dove il traffico tende a riversarsi.

A tal fine, riguardo alla SS1 esistente, è opportuno mettere in risalto che: la tratta in esame non è stata adeguata negli anni a caratteristiche di strada extraurbana principale, per cui si riscontrano carenze funzionali e soprattutto della sicurezza di esercizio. Pertanto, non è perseguibile l’opzione zero in termini assoluti.

2.3.2 Alternativa presentata nel progetto preliminare

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

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

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

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

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

Il progetto preliminare presentato, illustrato all’interno degli elaborati SUA 203_205 “Evoluzione del progetto”, discostandosi in molti tratti dall’Aurelia esistente, andava ad occupare aree ancora prive di insediamenti ed in generale presentava il problema dell’impatto relativo all’occupazione di suolo. Il tracciato non è stato approvato dalla Regione Lazio, che ha prescritto un’alternativa in affiancamento alla Aurelia esistente.

2.3.3 Il progetto definitivo

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

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

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

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

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

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

2.4 Il confronto tra le alternative

Il confronto è stato effettuato tra il tracciato del progetto preliminare della tratta oggetto di studio (lotto 6B) e l'attuale progetto definitivo. Nella stesura dell'attuale SIA è stato avviato un processo volto a definire una soluzione progettuale che meglio contempra gli aspetti tecnici, funzionali e ambientali delle opzioni proposte, riproposto all'interno degli elaborati SUA206_SUA208 "Confronto delle alternative di progetto". Come già detto, in passato, erano state individuate numerose alternative ed il tracciato era stato diviso in tratte elementari in modo da permettere una migliore valutazione.

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

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

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

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

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

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

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

Le numerose presenze archeologiche, testimonianza di diverse ere storiche, vanno ad interessare in maniera fitta e capillare le aree coinvolte dal passaggio del progetto del 2005, che attraversa principalmente aree agricole ma va ad interagire in maniera diretta con moltissimi vincoli di tipo

archeologico. Per tale motivo si ritiene più adeguata la collocazione del progetto attuale, poiché l'infrastruttura insiste su in sedime stradale già esistente.

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

Di seguito si propone una valutazione comparata delle diverse ipotesi di tracciato, alla luce delle valenze ambientali e vincolistiche insite nel territorio.

	progetto attuale definitivo	progetto 2005 preliminare
Vincoli di legge	■	■
Vincoli di piano	■	
Emergenze archeologiche	■	■

Interferenza diretta:



Interferenza indiretta:



Dalla tabella si nota come il progetto definitivo non abbia interferenze dirette con i vincoli e con le emergenze archeologiche, a differenza del progetto preliminare. In sostanza, oltreché recepire le prescrizioni della Regione Lazio, l'attuale progetto limita gli impatti sul territorio, sia per quanto riguarda il consumo di suolo, che per le limitate interferenze con le emergenze vincolistiche.

3. STUDIO DEL TRAFFICO

3.1 Obiettivi dello Studio

I principali obiettivi dello studio di traffico (Allegato 8) sono stati:

- Individuazione della tipologia di traffico che attualmente utilizza l'Autostrada A12 e la nuova Aurelia;
- Aggiornamento della base dati di domanda nell'area di studio, al fine di ricostruire la matrice O/D per l'anno base 2009, sia per la mobilità estiva e turistica che per quella pendolare invernale;
- Valutazione dell'impatto del sistema di esazione sul traffico (tipologia e volumi) e definizione del sistema ottimale di pedaggiamento e livelli tariffari.

3.2 Il Progetto della Nuova Autostrada Tirrenica

Lo studio di traffico allegato fa riferimento all'aggiornamento del Progetto della Nuova Autostrada Tirrenica come riportato nello Studio 2007 e nel PEF 2008 allegato alla Convenzione, di seguito denominato **Scenario PEF 2008**.

Da questo è stato implementato un nuovo scenario per l'ottimizzazione dei traffici e ricavi, di seguito denominato **Nuovo Scenario SAT**.

Progetto PEF

Il progetto PEF della nuova autostrada Tirrenica si sviluppa per circa 206 Km tra Civitavecchia e Rosignano ed è composto principalmente da due macro tratte:

- Rosignano-Grosseto: circa 110 Km dove si prevede un adeguamento della Variante Aurelia e un sistema di tariffazione "in aperto", con 3 barriere di esazione e 16 svincoli;
- Grosseto-Civitavecchia: circa 95 Km dove la nuova autostrada si sviluppa parallelamente all'Aurelia, con 6 svincoli e un sistema di tariffazione "in chiuso".

Relativamente all'esercizio vengono quindi considerati due differenti schemi gestionali:

Il primo tratto, tra Rosignano e Grosseto Sud, viene considerato "in aperto" con la realizzazione delle barriere di Rosignano e Follonica e la presenza di svincoli semicontrollati;

Il secondo tratto, tra Grosseto Sud e l'allacciamento con l'attuale A12, "in chiuso" con la realizzazione della nuova barriera di Grosseto Sud.

Nuovo progetto SAT

Il Nuovo Scenario SAT prevede che l'intera infrastruttura sia realizzata come adeguamento della attuale Variante Aurelia e introduce un sistema di pedaggiamento misto Free-Flow/Manuale.

Su tutto il tracciato, tra Rosignano e Civitavecchia, si ipotizza che l'esenzione del pedaggio avvenga tramite il sistema di portali Free-Flow.

Il sistema Free-Flow è una modalità innovativa di esenzione del pedaggio, alternativo ai sistemi tradizionali. Tale sistema consente di evitare la presenza dei classici caselli, riducendo l'occupazione del territorio ed evitando, allo stesso tempo, di dover canalizzare il traffico per effettuare il pagamento.

Per migliorare l'efficienza e efficacia del sistema Free-Flow si prevede anche la realizzazione di alcune Barriere che permettano, a coloro che vogliano, il pagamento manuale del pedaggio.

Ipotesi fasi di realizzazione dell'opera

I due progetti prevedono delle differenti fasi di realizzazione, sia per quanto riguarda le tempistiche che per le tratte previste in esercizio.

Tabella ipotesi fasi di realizzazione dell'opera

Progetto	Anno	Descrizione
PEF 2008	2016	Entrata in esercizio delle tratte Rosignano – Follonica e Montalto di Castro – allacciamento A12
	1 luglio 2017	Entrata in esercizio dell'intera infrastruttura
Nuovo progetto SAT	1 luglio 2012	Entrata in esercizio del tratto Rosignano – San Pietro in Palazzi con realizzazione della barriera all'intersezione dell'attuale Aurelia con il prolungamento della A12
	2013	Entrata in esercizio del tratto Tarquinia – Allacciamento A12
	2016	Entrata in esercizio dell'intera infrastruttura

3.3 Traffico nell'area di studio

Sono di seguito riportati gli aspetti principali dell'analisi dei dati di traffico raccolti attraverso le diverse fonti disponibili utilizzati per ricostruire le caratteristiche della mobilità nell'area di studio, in particolare:

- Dati di traffico autostradale relativo alla A12 (nelle tratte esistenti), alla A11 e alla A1 (tratta Firenze-Roma);
- Campagna di indagine svolta da Steer Davies Gleave durante il 2009 per completare la conoscenza e caratterizzare al meglio i flussi attuali nella tratta Livorno-Civitavecchia.
- Dati sul Turismo.

Traffico autostradale

La disponibilità di consistenti informazioni sul traffico autostradale ha consentito di delineare un quadro esaustivo della distribuzione, entità ed evoluzione storica della domanda di spostamento che impegna il sistema costituito dalle autostrade A12, A11 e A1 per la tratta Firenze-Roma.

Nell'ambito dello studio di traffico allegato, l'analisi dei dati autostradali si è concentrata principalmente su:

- Andamento annuale;
- Andamento mensile;
- Andamento giornaliero.

Traffico Locale - Indagini 2009

Per le analisi trasportistiche sono state effettuate delle campagne indagini di traffico nell'area di studio finalizzate alla costruzione di un modello di traffico aggiornato al 2009.

Le indagini di traffico sono state effettuate sia nel periodo Estivo che nel periodo Invernale. In particolare, per il periodo Estivo la campagna è stata condotta nelle settimane dal 23 Giugno 2009 all'8 Luglio 2009, mentre per il periodo Invernale nelle settimane dal 13 Ottobre 2009 al 21 Ottobre 2009.

Le indagini effettuate sono state di due tipi:

- Rilievi automatici di flussi di traffico su 18 sezioni stradali bidirezionali e 2 monodirezionali;
- Interviste O/D su 5 sezioni stradali e presso le 2 barriere autostradali.

Rilievi di traffico sulla rete stradale

Per l'esecuzione dei rilievi di traffico sono stati utilizzati due diversi sistemi automatici di rilevamento:

- I contatori/analizzatori di traffico di tipo "piastra", della Nu-Metrics modello HISTAR NC-97 e/o della Stesela modello Capitole, che rilevano il volume di traffico, la lunghezza (4 classi) e la velocità (4 classi) dei veicoli;
- Gli apparecchi/analizzatori di traffico a tubi pneumatici, della Conters & Accessories, che rilevano il volume di traffico, la lunghezza (5 classi compresi i motocicli) e la velocità (4 classi) dei veicoli.

Traffico Turistico

L'area compresa fra la Barriera di Rosignano e quella Aurelia è interessata come visto da una forte componente turistica. Questa riguarda principalmente la Provincia di Livorno, suddivisa in due Agenzie per il Turismo, "Costa degli Etruschi" e "Arcipelago Toscano, e la Provincia di Grosseto.

Vista l'importanza che questa componente ha sui traffici dell'area si riporta di seguito una analisi dei dati del turismo relativi a queste due Province.

Andamento annuale

Il dato più interessante è quello degli arrivi turistici che può essere considerato legato ai traffici autostradali.

3.4 Metodologia Adottata

Sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate sono stati implementati due distinti modelli di simulazione, uno per il Periodo Estivo ed uno per il Periodo Invernale, relativamente a 4 segmenti di domanda:

- Veicoli leggeri sistematici (classe A)
- Veicoli leggeri turistici (classe A)
- Veicoli commerciali (classe B)
- Mezzi pesanti (classi 3+4+5)

Nel modello Estivo, vista l'elevata differenza dei flussi rilevati, è stata simulata sia la fascia bioraria media diurna del giorno feriale (7:00-19:00), sia la fascia bioraria di punta del Sabato.

Al contrario, per il Periodo Invernale è stata simulata solamente la fascia bioraria media diurna feriale.

Modello di Traffico Estivo

Il modello Estivo è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Giugno 2009.

In considerazioni della tipologia di traffico presente nel Periodo Estivo, con consistenti componenti turistiche che causano notevoli fluttuazioni nei flussi fra i giorni feriali e quelli festivi, sono stati simulati nel modello due differenti periodi:

- Fascia bioraria media diurna del feriale estivo;
- Fascia bioraria di punta del festivo estivo, Sabato.

Modello di Traffico Invernale

Il modello Invernale è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009.

Dai dati di traffico raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009, è stato possibile rilevare una minore differenza, rispetto ai mesi estivi, fra il traffico presente nei giorni feriali e quello presente nei giorni festivi. Per tale motivo è stato calibrato un solo Modello relativo al periodo:

- Fascia bioraria media diurna del feriale invernale.

Ricostruzione e Analisi della Domanda Attuale

Inizialmente è stato ricostruito il quadro conoscitivo sulla base dei dati autostradali forniti e sulla ricerca di dati socioeconomici e turistici dell'area.

Questi dati sono serviti per progettare le indagini di rilievo necessarie alla rappresentazione del traffico locale e ad impostare il modello di simulazione impiegato.

Determinazione delle ipotesi di base per la previsione dei traffici e ricavi

Sulla base dell'analisi dei dati raccolti, delle indagini effettuate e dell'esperienza SDG si sono definite le ipotesi di base per la costruzione del modello di simulazione e l'implementazione degli scenari di progetto futuri, in particolare sono stati definiti:

- Struttura del Modello;
- Modelli di crescita della Domanda;
- Coefficienti di annualizzazione; questi permettono di passare dei flussi di output del modello ai Traffici Giornalieri, Annuali e TGM.

Calibrazione del Modello dello Stato Attuale

Sulla base dei dati di domanda forniti, delle reti di offerta SDG e i rilievi effettuati è stato ricostruito e calibrato il modello dello Stato Attuale.

L'analisi di questo modello ha permesso di comprendere meglio la tipologia di traffico che attualmente utilizza la SS1 Aurelia.

Aggiornamento del PEF 2008

Sulla base dei Modelli di traffico e di crescita della domanda, aggiornati al 2009, e delle ipotesi assunte, è stato inizialmente simulato lo scenario infrastrutturale del PEF. I risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli riportati nel PEF 2008 allegato alla convenzione.

Il confronto ha evidenziato una sostanziale sovrastima dei flussi previsti dal PEF dovuta, sulla base delle analisi svolte, sia al cambiamento delle condizioni socio economiche negli ultimi tre anni, a seguito della crisi avvenuta, sia a differenti ipotesi assunte dallo studio precedente che tendevano a favorire, eccessivamente, l'attrattività della nuova infrastruttura.

Ottimizzazione dei traffici e ricavi

Sulla base delle criticità emerse è stato implementato un Nuovo Scenario al fine di ottimizzare i traffici e ricavi previsti.

I principi alla base del progetto sono stati sostanzialmente due:

- Minimizzare la differenza fra il traffico complessivo sulla nuova infrastruttura e quello pagante.
- Massimizzare il traffico complessivo.

Questi due principi hanno portato, rispettivamente, alle due caratteristiche principali del Nuovo Scenario SAT:

- Sistema di pedaggiamento misto Free-Flow/Manuale, sistema Free-Flow che preveda anche la realizzazione di alcune Barriere che permettano il pagamento manuale del pedaggio.
- Intero tracciato realizzato come adeguamento della attuale Aurelia.

Analisi degli Scenari di Progetto

I risultati sono sostanzialmente due:

- VTGM per tratta, che permettono di valutare le differenti *capture* nelle diverse aree del tracciato;
- Veicoli chilometro paganti e ricavi complessivi per anno.

3.5 Il Modello di Simulazione

Le previsioni di traffico si basano innanzitutto sulla creazione e calibrazione di un Modello di Traffico dello Stato Attuale.

Da questo, sulla base delle ipotesi riportate precedentemente sui fattori esterni, quali la crescita della domanda, i cambiamenti dell'offerta e i cambiamenti comportamentali degli utenti, sono stati implementati i diversi Scenari di Domanda e Offerta Futura per la stima della domanda attesa sulla Nuova Autostrada Tirrenica.

Struttura del Modello

Sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate sono stati implementati due distinti modelli di simulazione in VISUM, uno per il Periodo Estivo ed uno per il Periodo Invernale, relativamente a 4 segmenti di domanda:

- Veicoli leggeri sistematici (classe A)

- Veicoli leggeri turistici (classe A)
- Veicoli commerciali (classe B)
- Mezzi pesanti (classi 3+4+5)

Nel modello Estivo è stata simulata sia la fascia bioraria media diurna del giorno feriale (7:00-19:00), sia la fascia bioraria di punta del Sabato. Nel Periodo Invernale è stata simulata solamente la fascia bioraria media diurna feriale.

Modello di Traffico Estivo

Il modello Estivo è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Giugno 2009.

In considerazioni della tipologia di traffico presente nel Periodo Estivo, con consistenti componenti turistiche che causano notevoli fluttuazioni nei flussi fra i giorni feriali e quelli festivi, sono stati simulati nel modello due differenti periodi:

- Fascia bioraria media diurna del feriale estivo;
- Fascia bioraria di punta del festivo estivo, Sabato.

Modello di Traffico Invernale

Il modello Invernale è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009.

Dai dati di traffico raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009, è stato possibile rilevare una minore differenza, rispetto ai mesi estivi, fra il traffico presente nei giorni feriali e quello presente nei giorni festivi. Per tale motivo è stato calibrato un solo Modello relativo al periodo:

- Fascia bioraria media diurna del feriale invernale.

Scenari Simulati

A partire dallo Stato Attuale sono stati inizialmente implementati per gli anni 2016, 2026 e 2036 gli scenari:

- Do Nothing;
- No Toll;
- Scenario PEF.

Successivamente al fine di ottimizzare i traffici e ricavi è stato implementato e testato il Nuovo Scenario SAT.

Lo Scenario Do Nothing permette di valutare la domanda futura che si avrebbe sulla Statale Aurelia se non venisse effettuato nessun intervento, ossia l'incremento dei flussi dovuto alla sola crescita della domanda.

Lo Scenario No Toll prevede invece la realizzazione della Nuova Autostrada Tirrenica, senza però l'applicazione del pedaggio. Questo scenario viene utilizzato per valutare la massima domanda attraibile dalla nuova infrastruttura, il cosiddetto traffico potenziale.

Lo Scenario PEF è la ricostruzione dello scenario di offerta a base del PEF 2008, allegato alla convenzione, aggiornato con le stime di domanda, attuale e futura, effettuate dal presente studio sulla base delle indagini di traffico svolte nel 2009 e sulle ipotesi di base SDG, riportate precedentemente. Questo scenario verrà di seguito denominato **Scenario PEF Aggiornamento SDG**.

Le caratteristiche principali di questo scenario sono:

Tracciato composto da due macrotratte:

- Rosignano-Grosseto: adeguamento della Variante Aurelia e sistema di pedaggiamento "in aperto" con la realizzazione delle barriere di Rosignano e Follonica e la presenza di svincoli semicontrollati;
- Grosseto-Civitavecchia: nuovo tracciato parallelo alla attuale Aurelia e sistema di pedaggiamento "in chiuso".

Il confronto di questo scenario con quello PEF 2008 ha evidenziato in quest'ultimo una sovrastima dei traffici e, quindi, dei ricavi, sulla nuova infrastruttura.

Al fine di incrementare i ricavi è stato quindi effettuato un processo di ottimizzazione basato sostanzialmente su due fattori:

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

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

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

3.6 Conclusioni

L'analisi dei dati autostradali forniti e la campagna di indagini effettuata nel 2009 ha permesso di creare un modello di traffico aggiornato dello Stato Attuale. Questo modello è stato inoltre strutturato in tre diverse parti, per meglio riprodurre le diverse condizioni di traffico nell'area:

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

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

Questo forte calo è dato sostanzialmente da tre fattori:

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

Il confronto fra la domanda potenziale del vecchio studio e quella dell'aggiornamento SDG, intesa come quella che si avrebbe sulla attuale Aurelia per il solo effetto della crescita della domanda, ha evidenziato fra i due studi una differenza contenuta nel 10%, con addirittura traffici aggiornati stimati più alti per i primi 10 anni.

La differenza sostanziale risulta quindi nel valore della capture che, mentre nello studio precedente è superiore al 100%, nel presente studio risulta di circa il 65%, valore sicuramente più in linea con l'introduzione del sistema di tariffazione in aperto.

Sulla base di queste analisi si è proceduto all'implementazione di un nuovo Scenario di Progetto per aumentare la capture e incrementare i ricavi. E' stato quindi effettuato un processo di ottimizzazione dei traffici basato sostanzialmente su due fattori:

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

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

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

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

Nella tabella seguente si riportano i traffici e ricavi annuali stimati del Nuovo Scenario SAT.

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Tabella – previsioni annuali di traffico e ricavi

Anno	Tariffa complessiva (€/km)	Traffico annuale (milioni veh-km)			Ricavi annuali (milioni di €)
		Leggeri	Pesanti	Totale	
2009	0.098035	204,68	43,63	248,32	24,34
2010	0.098526	204,73	43,85	248,58	24,49
2011	0.104256	206,88	44,52	251,40	26,21
2012	0.110320	232,31	76,84	309,14	34,10
2013	0.116737	346,04	78,16	424,20	49,52
2014	0.123526	355,46	81,22	436,68	53,94
2015	0.130711	363,40	84,07	447,48	58,49
2016	0.139881	1.490,05	302,50	1.792,55	250,74
2017	0.147477	1.528,17	311,66	1.839,85	271,33
2018	0.148187	1.567,25	321,09	1.888,39	279,83
2019	0.148907	1.607,34	330,81	1.938,21	288,61
2020	0.149616	1.648,45	340,82	1.989,34	297,64
2021	0.150331	1.690,61	351,14	2.041,83	306,95
2022	0.151052	1.733,86	361,77	2.095,70	316,56
2023	0.151778	1.778,20	372,72	2.150,99	326,47
2024	0.152537	1.823,69	384,00	2.207,74	336,76
2025	0.153299	1.870,33	395,62	2.265,98	347,37
2026	0.154066	1.998,54	411,08	2.409,61	371,24
2027	0.154836	2.028,73	417,71	2.446,44	378,80
2028	0.155610	2.059,38	424,44	2.483,82	386,51
2029	0.156389	2.090,49	431,29	2.521,78	394,38
2030	0.157170	2.122,08	438,24	2.560,32	402,41
2031	0.157956	2.154,14	445,31	2.599,45	410,60
2032	0.158746	2.186,68	452,49	2.639,17	418,96
2033	0.159540	2.219,72	459,79	2.679,50	427,49
2034	0.160338	2.253,25	467,20	2.720,45	436,19
2035	0.161139	2.287,29	474,74	2.762,03	445,07
2036	0.161945	2.321,85	482,39	2.804,24	454,13
2037	0.162755	2.344,68	486,73	2.831,41	460,83
2038	0.163568	2.367,77	491,11	2.858,88	467,62

Anno	Tariffa complessiva (€/km)	Traffico annuale (milioni veh-km)			Ricavi annuali (milioni di €)
		Leggeri	Pesanti	Totale	
2039	0.164386	2.391,12	495,53	2.886,66	474,53
2040	0.165208	2.414,74	499,99	2.914,74	481,54
2041	0.166034	2.438,65	504,49	2.943,14	488,66
2042	0.166864	2.462,84	509,03	2.971,87	495,90
2043	0.167699	2.487,33	513,62	3.000,95	503,25
2044	0.168537	2.512,13	518,24	3.030,37	510,73
2045	0.169380	2.537,24	522,90	3.060,15	518,33
2046	0.170227	2.562,68	527,61	3.090,29	526,05

4. CANTIERIZZAZIONE

Relativamente alle maggiori problematiche legate alla cantierizzazione del progetto dell'Autostrada A12 Rosignano – Civitavecchia, Lotto 6B, tratto Pesca Romana – Tarquinia, gli argomenti che vengono trattati possono essere così schematizzati:

1. Descrizione dei cantieri principali e secondari predisposti lungo il tracciato;
2. Descrizione delle principali fasi di lavoro.

4.1 Il cantiere CA01

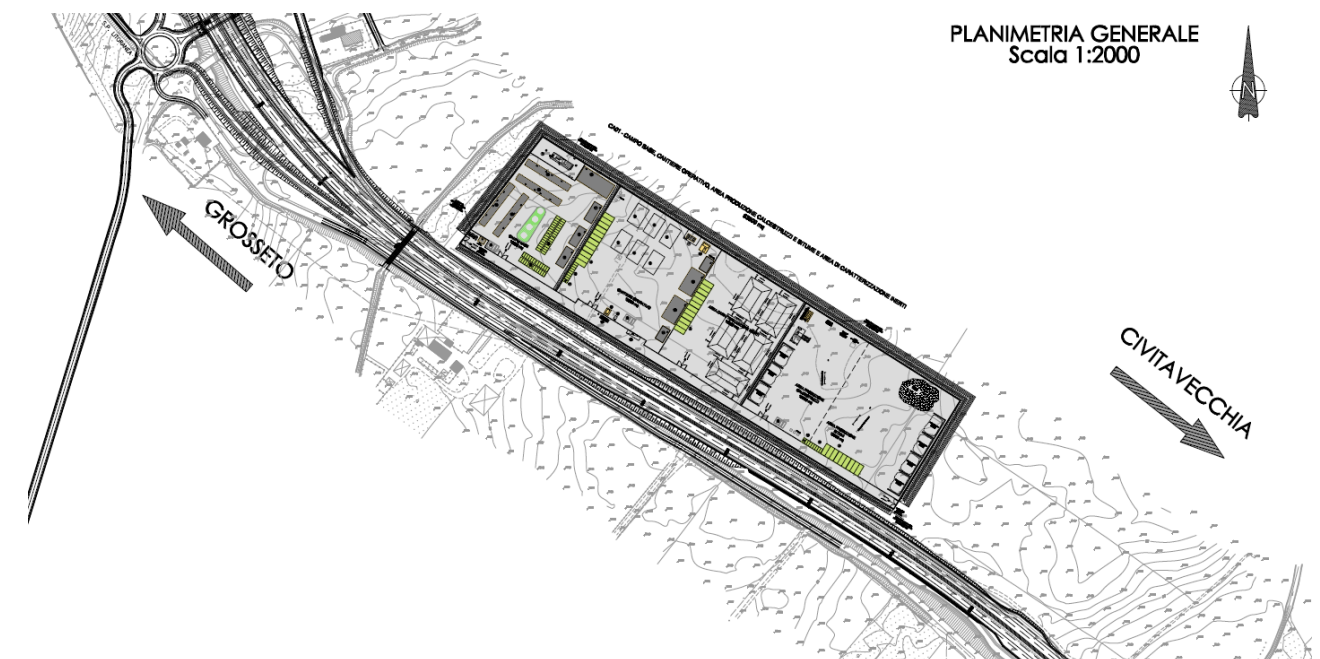
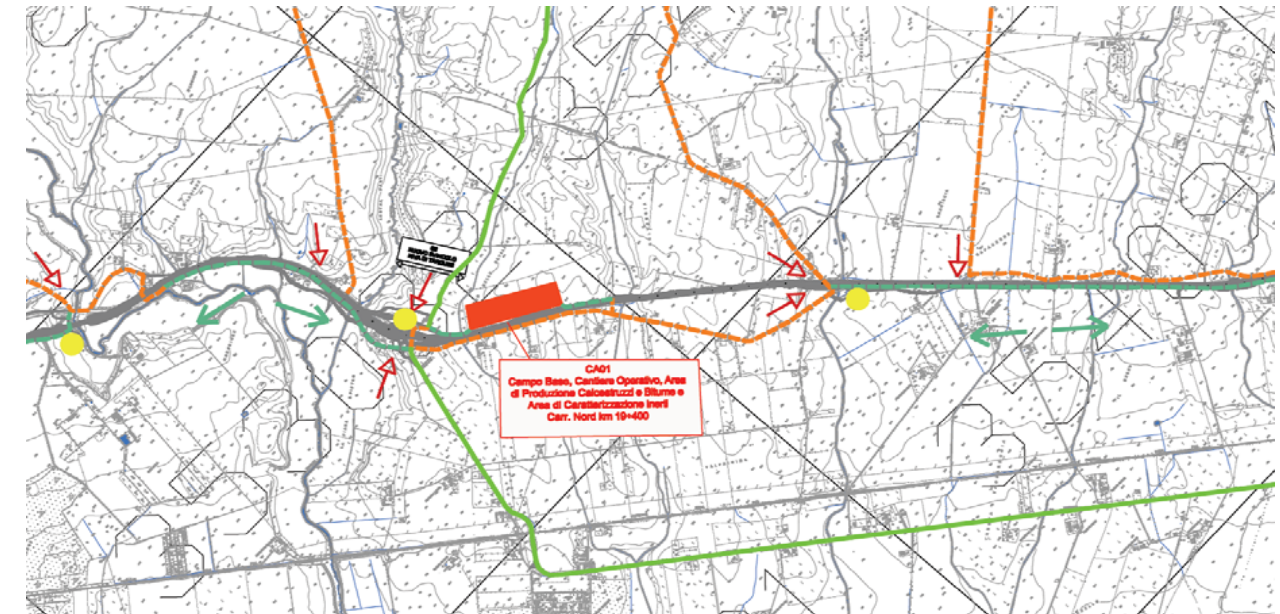
In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere è stata individuata, dopo un'attenta analisi del territorio, un'area alla progr. 19+400 della nuova A12 lato carr. dir. Nord, nel territorio del comune di Tarquinia, dove sono stati previsti:

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

L'area di cantiere risulta ubicata in adiacenza all'autostrada di progetto e direttamente accessibile dalla strada provinciale esistente. 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 dell'autostrada; da questa viabilità è possibile accedere, tramite cancelli, a ciascuna sottoarea. Inoltre, trovano ubicazione a lato della strada di accesso alle sottoaree del cantiere CA01, le aree adibite a "lavaggio ruote" e "pesa" per gli automezzi.

L'area risulta pressoché pianeggiante, pertanto sarà sufficiente effettuare modesti movimenti di terra. Considerata l'estensione dell'area e il massimo dislivello tra i due estremi dell'area stessa, si è ritenuto opportuno, al fine di minimizzare i volumi di riporto/sterro, impostare a quote diverse ciascuna sottoarea costituente il cantiere. Oltre allo 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, si prevede di realizzare tre piani di imposta delle sottoaree. 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 area di cantiere CA01



Layout area di cantiere CA01

4.1.1 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Campo Base

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

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

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 56 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 15000 mq, ospita: un'area di stoccaggio all'aperto, uffici e parcheggi, tettoie/capannoni da adibire ad eventuale officina al coperto.

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

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

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

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

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

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 Produzione Calcestruzzi e Bitume

L'area è suddivisa idealmente in due porzioni distinte:

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

Completano l'area, parcheggi per mezzi di cantiere, container rifiuti, wc chimici.

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

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.

Area di Caratterizzazione Terre

Per poter effettuare la caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi, è necessario prevedere un'area la cui superficie totale è pari a circa 12.500 mq, in cui sia possibile 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,

Tale 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 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.

4.2 Cantiere CA02

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

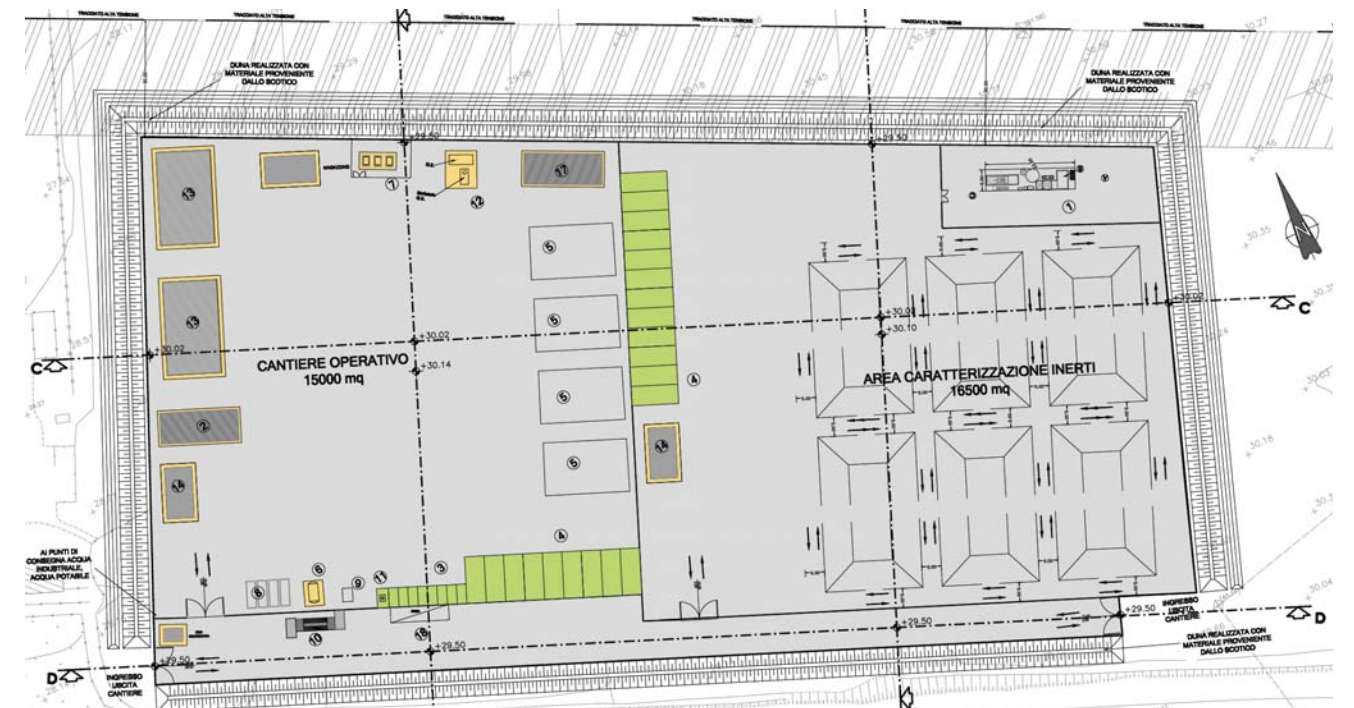
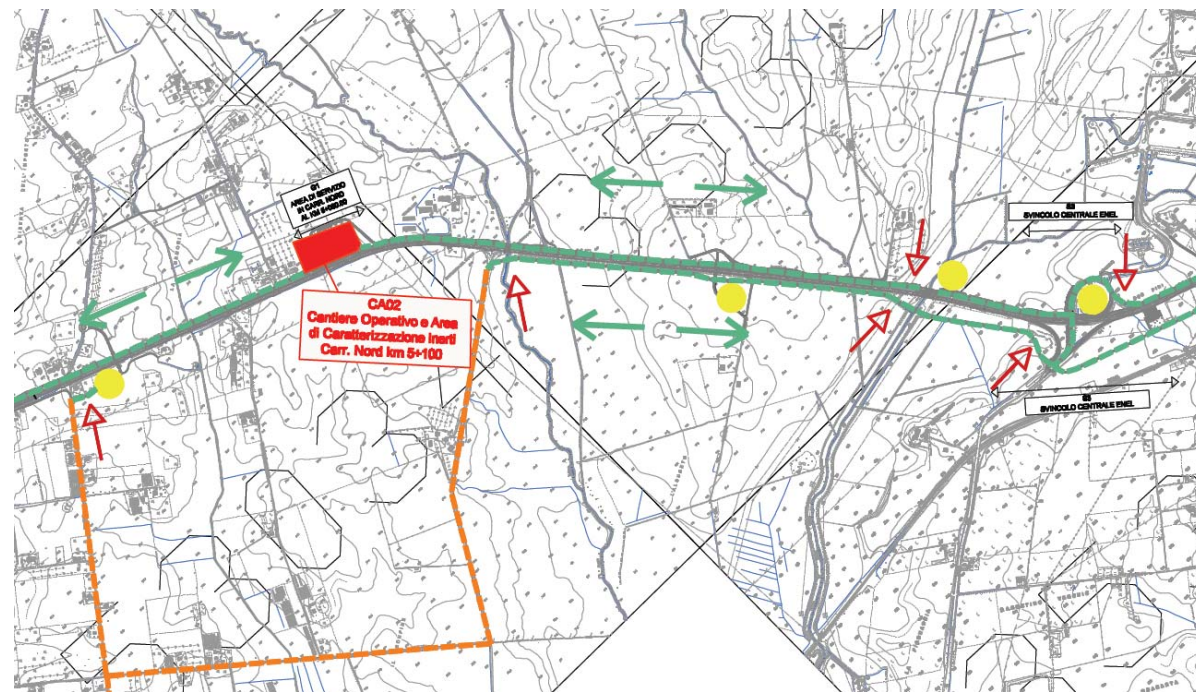
Il cantiere operativo sarà predisposto con tutti gli impianti necessari all'esecuzione delle opere d'arte costituenti svincoli e corpo stradale. In adiacenza all'area destinata al cantiere operativo, si prevede la realizzazione di un'area di caratterizzazione inerti.

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 dell'autostrada; da questa viabilità è possibile accedere, tramite cancelli, a ciascuna sottoarea. Inoltre, trovano ubicazione a lato della strada di accesso alle sottoaree del cantiere CA02, le aree adibite a "lavaggio ruote" e "pesa" per gli automezzi.

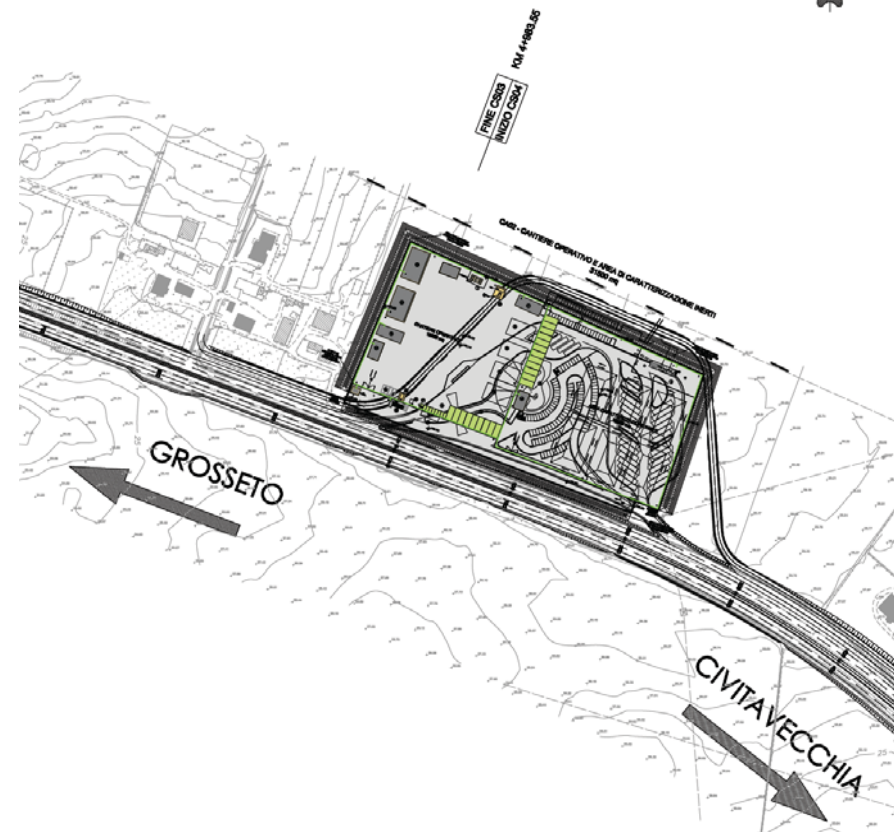
L'area è pressoché pianeggiante, pertanto sarà sufficiente effettuare modesti movimenti di terra. Lo scotico superficiale dei primi 60 cm, necessario per la preparazione del piano di imposta e il cui materiale di risulta verrà collocato in una duna perimetrale a protezione del cantiere stesso, verrà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

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

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



Layout area di cantiere CA02



Ubicazione area di cantiere CA02

4.2.1 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Cantiere Operativo

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

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

L'area di cantiere e le varie zone interne destinate a stoccaggio materiali, box e servizi di logistica del cantiere, saranno opportunamente delimitate da recinzioni 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). Le acque di piazzale saranno raccolte e trattate (sedimentazione-disoleatura) prima di essere recapitate attraverso una tubazione dedicata che ne permetterà il campionamento separato.

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. parcheggio autovetture
6. punto incontro emergenza 118
7. box locale spogliatoi – wc – ricovero
8. riserva idrica per gli usi di cantiere (escluso wc)
9. area stoccaggio materiali
10. container rifiuti

L'impianto di trattamento per la produzione del misto cementato è costituito da un piazzale di scarico degli inerti, un'area di stoccaggio degli inerti, un'area di miscelazione dei materiali con silos per cementi e additivi, un'area per il carico dei mezzi.

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 prevedere un'area la cui superficie totale è pari a circa 16.500 mq, 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. 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).

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 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

4.3 Cantieri CA03 E CA04

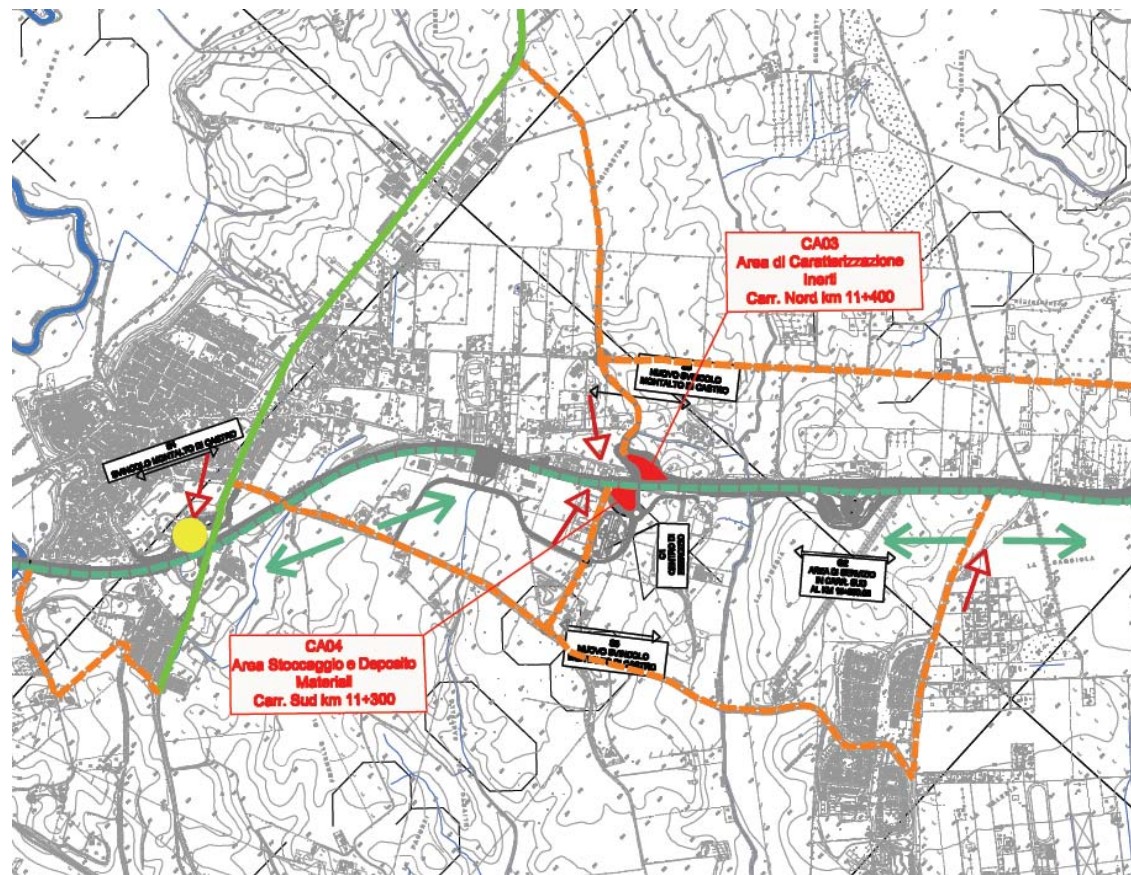
Sono state individuate altre due aree in adiacenza alla futura autostrada A12:

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

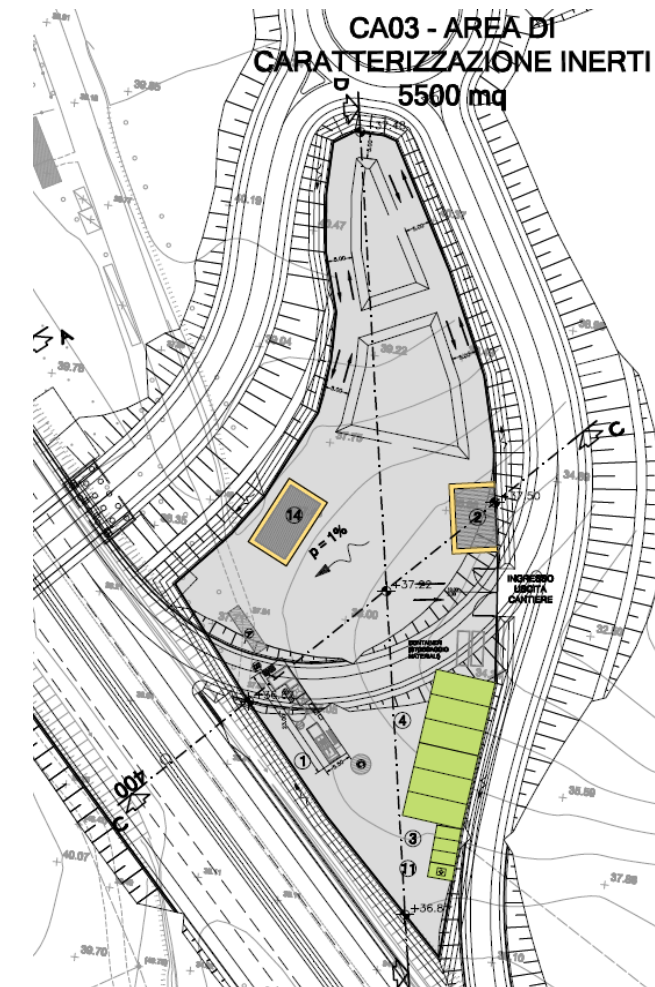
Le aree risultano pressoché pianeggianti, pertanto risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra.

Nelle figura seguente si riportano l'ubicazione delle suddette aree.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



Ubicazione aree di cantiere CA03 e CA04



Layout area di cantiere CA03



Layout area di cantiere CA04

4.3.1 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

CA03: area di caratterizzazione inerti

L'area, di superficie totale pari circa a 5.500 mq, è destinata alla caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi, al fine di 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.

All'interno dell'area trova ubicazione l'impianto di depurazione (chiariflocculazione con sedimentazione finale, disoleatura e correzione del ph con vasca di recupero), a servizio delle due aree CA03 e CA04.

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 1:2.

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

1. sosta mezzi di cantiere e parcheggi autovetture
2. box locale ufficio deposito
3. box locale spogliatoi – wc – ricovero
4. container per stoccaggio materiali

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

CA04: area stoccaggio/deposito materiali

L'area, di superficie totale pari circa a 5.000 mq, è destinata al solo deposito e stoccaggio dei materiali. 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.

Nell'area di cantiere sono previsti, spazi per:

1. sosta mezzi di cantiere e parcheggi autovetture,
2. box locale ufficio deposito,
3. box locale spogliatoi – wc – ricovero,
4. magazzino,
5. aree stoccaggio materiali.

L'emergenza sanitaria è risolta tramite un punto di raccolta con parcheggio dedicato ai relativi mezzi di soccorso.

4.4 Aree di cantiere “minori”

Si prevedono altre aree di cantiere in aggiunta e integrazione alle quattro descritte nei precedenti capitoli. Dette aree supplementari costituiscono zone di lavoro in adiacenza alle lavorazioni maggiormente onerose previste lungo il tracciato in adeguamento, quindi realizzazione di ponti e viadotti sull'asse principale e cavalcavia o sottovia delle viabilità secondarie o svincoli. Si riporta l'ubicazione dei cantieri operativi “minori”:

1. km 2+182.00: nuovo svincolo “Pescia Romana”;
2. km 4+067.59: viabilità secondarie con opere di scavalco;
3. km 6+738.81: viabilità secondarie con opere di scavalco;
4. km 7+687.75: nuovo viadotto Ponte Rotto;
5. km 8+543.00: nuovo svincolo “Centrale ENEL”;
6. km 10+572.50: viabilità secondarie con opere di scavalco;
7. km 12+528.00: nuovo svincolo “Montalto di Castro”;
8. km 16+726.00: nuovo viadotto Arrone;
9. km 18+802.00: nuovo svincolo “Riva di Tarquini”;
10. km 21+222.05: nuovo viadotto Due Ponti;
11. km 25+715.40: viabilità secondarie con opere di scavalco.

Come descritto nel capitolo specifico (capitolo 7), tutte le suddette aree di cantiere “minori”, sono raggiungibili a partire sia dalle aree di cantiere CA01, CA02, CA03 e CA04 sia dalle cave e discariche individuate nell'area oggetto di intervento.

4.5 Impianti

4.5.1 Impianti elettrici

Allacciamento ENEL

la soluzione tecnica definitiva per la connessione in MT del cantiere alla rete di ENEL Distribuzione presente in zona dovrà essere effettuata dall'impresa, tenuto conto delle considerazioni fatte in precedenza in merito alla presenza di linee MT esistenti nelle adiacenze del cantiere.

Gruppo Elettrogeno

Considerata la particolare funzione operativa che deve svolgere il cantiere per tutta la durata dei lavori, il progetto prevede di avviare il cantiere (da affiancare poi alla rete ENEL) una sorgente di riserva che supplisca a eventuali disservizi ENEL e che possa garantire il funzionamento del cantiere anche in assenza di ENEL.

A tale scopo la sorgente di riserva più idonea risulta essere costituita da un gruppo elettrogeno rotante, accoppiato a motore diesel ed installato all'interno di shelter insonorizzato adatto all'installazione all'aperto.

Tale gruppo, sulla base di quanto previsto nel DM 22 ottobre 2007 verrà sempre posizionato in esterno su apposita piazzola in c.a. e verrà dotato, oltre che del proprio serbatoio giornaliero, di un serbatoio di deposito esterno, di idonea capacità e di caratteristiche conformi alle vigenti normative in materia di depositi di carburanti (circolare min. interno n. 73 del 29/07/71).

In particolare il serbatoio, unico per tutti i gruppi, sarà dotato di apposita vasca anti spandimento e di tettoia di protezione dalle intemperie.

A garanzia di sicurezza sarà installato presso la piazzola del gruppo elettrogeno un organo di comando ben visibile (fungo rosso in campo giallo) per la messa fuori servizio dell'impianto in caso di emergenza.

Distribuzione elettrica

La distribuzione degli impianti elettrici e speciali avverrà prevalentemente in polifore interrate e/o su pali aerei per garantire una maggiore protezione dei medesimi, anche considerando il lungo periodo su cui si sviluppano i cantieri operativi rispetto agli altri, di durata inferiore.

Le tubazioni saranno in PE a doppio strato completo di tirasonda, di diametro variabile da 63 a 160mm e saranno interrotte da pozzetti in cls di dimensioni 60x60cm. La distribuzione della forza motrice dovrà essere separata rispetto alla distribuzione degli impianti speciali, sia in termini di pozzetti che di polifore. Tali polifore serviranno l'area di cantiere e raggiungeranno i quadri elettrici dei singoli fabbricati nonché i quadri elettrici dei macchinari di maggior potenza (superiore a 40kW).

Eventuali linee aeree esistenti interferenti con l'area di cantiere dovranno essere adeguatamente protette per evitarne il danneggiamento e garantire la sicurezza degli operatori di cantiere.

I cavi impiegati per la distribuzione fissa sopra descritta saranno sempre del tipo FG7(O)R. I cavi impiegati per la posa mobile saranno invece del tipo H07RN-F. Le sezioni dei cavi saranno tali da garantire cadute di tensione presso l'utenza finale non superiore al 4%.

Impianto di Illuminazione

Si intende per illuminazione ordinaria quella esterna, essendo quella interna ai fabbricati prevista in dotazione con la fornitura dello stesso prefabbricato. L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzato con armature stradali in classe II (con ottica cut-off anti inquinamento luminoso) montate su palo di altezza variabile dai 7 a 10m fuori terra. Le armature saranno del tipo a vapori di sodio ad alta pressione, di potenza non inferiore 150W.

I pali saranno serviti da pozzetti interrati, e dotati di morsettiere portafusibili. L'accensione dell'illuminazione sarà regolata da interruttore orario e interruttore crepuscolare abbinati. Saranno illuminate le aree dei fabbricati ufficio, di servizio e i parcheggi.

Illuminazione di sicurezza: l'illuminazione di sicurezza sarà prevista esclusivamente all'interno dei fabbricati, e si considera dotazione standard dei fabbricati medesimi. Sarà del tipo autoalimentata e autonomia non inferiore a 1 ora, dotata di equipaggiamento autotest. Sulle uscite di sicurezza sarà dotata di idoneo pittogramma indicante l'uscita e sarà sempre accesa in questo caso.

Impianti telefonici e speciali

E' previsto presso il cantiere base e quello operativo un punto di allacciamento alla rete dell'operatore telefonico responsabile delle infrastrutture (Telecom Italia). Da tale punto, da verificare in fase di richiesta di allacciamento con l'operatore interessato, si sviluppa l'impianto telefonico lungo polifore interrate per garantire idonea protezione meccanica. Saranno installati pozzetti rompi tratta dedicati lungo la polifora Telecom interna al cantiere sino ai pozzetti di alimentazione dei singoli fabbricati dotati di prese telefoniche (Uffici, box cantiere).

4.5.2 Impianti meccanici

Impianti idricosanitari

Tutti i servizi igienici presente nel cantiere saranno dotati di rete di acqua fredda e calda sanitaria oltre che di scarico delle acque reflue.

L'adduzione di acqua fredda potabile sarà a mezzo autoclave con accumulo di capacità adeguata ai consumi idrici stimati alimentata dalla linea proveniente da acquedotto pubblico dalla zona del casello

esistente. La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a boiler elettrici ad accumulo di adeguata capacità dipendente dal numero di sanitari presenti.

La distribuzione interna ai servizi igienici dell'acqua calda, e fredda sanitaria, sarà realizzata con tubazione in multistrato prevedendo idonea coibentazione per le tubazioni percorse dall'acqua calda.

Impianti di climatizzazione

Tutti i box ad uso uffici, DL, spogliatoi e servizi vari presenti nel cantiere operativo saranno climatizzati (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo) mediante impianti multisplit autonomi ad espansione diretta a gas refrigerante R410A in versione pompa di calore ad alimentazione elettrica. Ogni impianto sarà costituito da unità esterna motocondensante condensata ad aria ed unità interne del tipo a parete dotate di telecomando a raggi infrarossi con funzione di termostato ambiente programmabile.

La potenza termo-frigorifera di ciascun impianto ed il numero e taglia delle unità interne saranno scelte in funzione della configurazione finale del cantiere in conformità delle condizioni climatiche previste dalla Legge n°10/91 e DPR n°412/93; in particolare le condizioni climatiche termoigrometriche interne assicurate saranno le seguenti:

- temperatura ambiente invernale: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- temperatura ambiente estiva: $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ con U.R ambiente $50\% \pm 10\%$

Nel caso di locali nei quali è richiesto il solo riscaldamento si prevedono termoconvettori elettrici a pavimento con termostato ambiente programmabile a bordo macchina.

4.6 Aspetti idraulici

Fasi del cantiere che originano gli scarichi

Le origini delle acque reflue provenienti dalle tre aree di cantiere identificate come:

- Campo base
- Cantiere Operativo
- Area di Caratterizzazione Terre

sono relative a:

1. Acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere e dell'area di caratterizzazione delle terre;

2. Lavaggio gomme dei mezzi che trasportano il materiale scavato, il calcestruzzo ed altri materiali per la costruzione;
3. Lavaggio delle canale delle autobetoniere;
4. Scarichi civili.

Per ogni singolo tipo di acque reflue è stata prevista una rete distinta di raccolta e convogliamento con la sua immissione nel relativo impianto di depurazione.

Le acque reflue industriali e meteoriche trattate, saranno riutilizzate per le attività di cantiere e le acque in esubero saranno scaricate nel reticolo superficiale, in prossimità delle aree di cantiere.

Nell'area di cantiere sono state previste due reti distinte di smaltimento delle acque meteoriche, una relativa alle acque provenienti dai piazzali di cantiere e dall'area di caratterizzazione e l'altra relativa alle aree restanti, in particolare alle acque meteoriche di versante. Delle acque provenienti dalle aree di cantiere verranno inviate a trattamento le acque di prima pioggia, così come definite all'art. 24 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio.

4.6.1 Descrizione delle attività che originano scarichi e la loro quantità

Di seguito vengono descritte le fasi del cantiere che producono gli scarichi con il riferimento alle quantità delle acque reflue prodotte, necessarie per il dimensionamento degli impianti di trattamento.

Acque reflue industriali e meteoriche

Lavaggio gomme

I mezzi che lasciano l'area di cantiere dovranno pulire i pneumatici passando attraverso un apposito manufatto di lavaggio munito di ugelli per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote singole o gemellate. L'acqua di lavaggio sarà convogliata in una vasca di decantazione acque reflue e di seguito inviata all'impianto di trattamento per essere riutilizzata.

Si prevede il lavaggio delle gomme di circa 20 mezzi al giorno. Durante ogni operazione di lavaggio viene utilizzato un volume d'acqua di circa 2.5 mc. Una parte di questo volume viene persa, considerando che il mezzo uscendo dal manufatto di lavaggio rilascia l'acqua. Comunque per la stima delle quantità delle acque di scarico, in via cautelativa viene considerato un volume d'acqua di circa 2.5 mc.

Dato che i lavaggi non saranno distribuiti in modo uniforme durante la giornata (situazioni di picco) si assume che durante i singoli lavaggi in breve tempo verranno scaricati notevoli volumi di acque da trattare. Tali acque saranno immesse in una vasca con funzione di accumulo, laminazione e sedimentazione grossolana.

E' stata prevista una vasca di decantazione di volume pari a 25 mc, per poter contenere il volume d'acqua prodotto da circa 10 lavaggi.

Si assume inoltre che la vasca possa essere vuotata in 2 ore inviando le acque all'impianto di trattamento, con una portata di circa 3.5 l/s.

Lavaggio canale delle autobetoniere

I conglomerati cementizi per i rivestimenti della galleria saranno recapitati al cantiere già preconfezionati mediante le autobetoniere, le quali, finito il getto dovranno pulire i dispositivi di scarico (le canale) prima di immettersi sulle strade pubbliche.

Il lavaggio delle canale delle betoniere verrà effettuato dalla riserva in dotazione della betoniera.

Per il lavaggio delle canale sarà realizzata una vasca dotata di un pozzetto decantatore per i fanghi, di volume di circa 8 mc. L'acqua di sfioro dal pozzetto decantatore sarà inviata all'impianto di trattamento.

La portata istantanea d'acqua proveniente dal lavaggio canale si può considerare trascurabile ai fini del dimensionamento dell'impianto di trattamento, date le quantità impiegate per il lavaggio stesso, e dato che quest'acqua passa comunque anche da un pozzetto decantatore.

Acque meteoriche

Le acque meteoriche provenienti dai versanti ("acque pulite") e che non interferiscono con l'area di cantiere, verranno raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e convogliate direttamente nel suo recapito finale.

Le acque di dilavamento del piazzale di cantiere relative alle aree di passaggio, manovra e sosta mezzi, provenienti dall'area di preparazione degli inerti e dall'area di caratterizzazione terre saranno raccolte e convogliate in un'apposita rete di raccolta interna al cantiere. Da qui attraverso un opportuno pozzetto partitore le acque di prima pioggia saranno inviate alla depurazione, dopo essere state raccolte in idonee vasche di stoccaggio. Le acque successive alla prima pioggia saranno inviate allo scarico finale.

Si fa notare che anche le acque prodotte durante il lavaggio dei piazzali saranno recapitate nella rete di smaltimento acque meteoriche e di conseguenza saranno trattate come prime piogge.

Di seguito viene descritta la modalità di determinazione dei volumi delle acque meteoriche di prima pioggia e dei volumi di ulteriori aliquote delle acque meteoriche dilavanti che saranno temporaneamente stoccati negli appositi manufatti e di seguito trattati.

Acque meteoriche relative alla prima pioggia

Le aree di cantiere nel loro insieme hanno una superficie totale di circa 23000 mq. La prima pioggia viene considerata come un evento meteorico di altezza di pioggia pari a 5 mm. Pertanto la portata relativa alla prima pioggia (AMPP) risulta pari a $Q = 127$ l/s, per un periodo di 15 minuti.

Il volume dell'acqua meteorica generato dalla prima pioggia risulta pari a:

$V_{pp} = 23000 \text{mq} \cdot 0.005 \text{m} = 115 \text{ mc}$. Tale volume si prevede che venga svuotato in 48 ore.

Portata idraulica delle acque di scarico industriali e meteoriche

Per l'impianto di trattamento vengono considerati i seguenti valori delle portate generate all'interno del cantiere:

- Lavaggio gomme mezzi: 3.5 l/s;
- Lavaggio canale: trascurabile;
- Acque meteoriche di dilavamento: 1.3 l/s.

Di conseguenza viene assunta la portata dell'impianto di trattamento pari a 6 l/s.

Scarichi civili

Si stima una presenza di 26 lavoratori nel campo base, ai quali corrispondono 26 AE, e 20 lavoratori nelle altre aree, per un totale di 31 AE.

Considerando la dotazione idrica media giornaliera pari a 200 l/ab/g il volume giornaliero delle acque di scarico (V_{gs}) risulta pari a:

$V_{gs} = 31 \text{ ab.eq} \cdot 200 \text{ l/ab/g} = 6200 \text{ l/g} = 6.2 \text{ mc/g}$

Caratteristiche delle acque di scarico

Le acque reflue industriali da trattare saranno caratterizzate soprattutto da solidi sospesi contenuti nelle acque prodotte dai manufatti di lavaggio gomme e lavaggio canale, del dilavamento del piazzale del cantiere e dalle aree di caratterizzazione terre.

Per il dimensionamento dell'impianto di trattamento viene considerata la concentrazione di solidi sospesi pari a 15 g/l dell'acqua reflua.

Oltre ai solidi sospesi, nelle acque reflue saranno presenti olii ed idrocarburi in tracce, non quantificabili, dato il movimento dei mezzi all'interno dell'area di cantiere.

Considerando le lavorazioni con l'impiego di calcestruzzo, viene tenuto conto di possibili residui dello stesso, e di conseguenza di alterazioni del pH delle acque reflue.

Impianti di depurazione

Per il trattamento delle acque reflue prodotte all'interno del cantiere sono stati previsti due impianti di depurazione: uno è relativo alla depurazione delle acque reflue industriali e meteoriche, che tratterà i solidi sospesi e gli oli con la correzione del pH delle acque; l'altro impianto è relativo alla depurazione delle acque degli scarichi civili, che consiste in un trattamento primario (fossa imhoff) ed un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Sul collettore in uscita di ogni impianto di depurazione è stato previsto un pozzetto per prelievo campioni.

Gli impianti di depurazione insieme alle opere di regimazione delle acque (reti di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche e reflue e le reti di adduzione, riciclo e di scarico delle acque) dovranno essere realizzati prima delle altre attività lavorative previste presso il cantiere.

Impianto di trattamento delle acque reflue industriali e meteoriche

L'impianto di trattamento verrà ubicato all'interno dell'area di cantiere, nell'area dove è facilitato l'accesso da parte dei mezzi per il rifornimento dei materiali e per l'allontanamento dei fanghi.

Considerando la natura delle acque reflue prodotte nell'interno del cantiere, per il trattamento di dette acque, è stato previsto un impianto di depurazione che tratterà i solidi sospesi e gli oli con la correzione del pH delle acque.

L'impianto di progetto potrà trattare una portata di 6 l/s. Questa portata sarà difficilmente raggiunta in quanto le attività sopra elencate non avvengono in contemporanea ed inoltre i pozzetti e le vasche di decantazione previsti costituiscono un volume di accumulo e laminazione.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate la descrizione del ciclo di trattamento ed il dimensionamento dell'impianto.

Ciclo di trattamento

Le acque torbide provenienti dal manufatto lavaggio ruote, dal lavaggio canale e dal dilavamento piazzali, vengono convogliate nel pozzetto di raccolta (1) e tenute in agitazione tramite l'agitatore. Dal pozzetto le acque vengono inviate verso il decantatore statico (4) mediante una pompa sommersa (2).

Durante il percorso, una parte dell'acqua torbida viene mandata al sistema di rilevazione del pH (10) composto da un lettore (sonda) e da un pHmetro a microprocessore che, in base al valore misurato,

azionata una pompa dosatrice (14) che immette una soluzione acida, contenuta in un apposito serbatoio, nel pozzetto di raccolta in modo da portare il valore del pH dell'acqua al valore impostato.

Nell'acqua torbida, durante il suo percorso al decantatore, viene aggiunto il coagulante (13) ed una soluzione acqua/flocculante, preparata in un apposita stazione automatica (3) di miscelazione.

Il flocculante permette l'aggregazione delle sostanze solide in sospensione, aumentandone il raggio e quindi accelerandone la sedimentazione. Il prodotto di flocculazione viene solubilizzato in un'apposita vasca.

L'acqua torbida quindi entra nel decantatore (4) attraverso il canale interno e subisce una variazione di velocità in corrispondenza della parte conica provvista di stramazzi laterali, mentre l'acqua limpida risale la corona circolare e dal decantatore tracima nel canale di sfioro, dotato da un anello- separatore oli, in lamiera. Tale anello ha funzione di trattenere l'eventuale olio presente sul pelo libero dell'acqua in decantazione e rende possibile la sua rimozione con una operazione manuale. Questo separatore ha quindi solo una funzione meccanica di separazione dei liquidi (olio-acqua). Dallo sfioro, l'acqua viene convogliata nel filtro a coalescenza (16) con funzione di separatore di oli e idrocarburi in sospensione e di seguito nell'apposita vasca di raccolta acque trattate (9). In questa vasca è inserito il lettore pH (sonda) che invia i segnali al pHmetro a microprocessore, con il quale viene fatto il controllo del pH dell'acqua allo scarico. Nel caso in cui il pH non rientrasse nei limiti stabiliti, viene azionata la pompa dosatrice e si attiva un indicatore di allarme.

I fanghi si depositano nel cono di fondo del decantatore e vengono estratti per gravità in modo discontinuo ed inviati, tramite tubazione, nella vasca di raccolta e di omogeneizzazione (5), dove un gruppo di sonde ne regola il livello. La vasca è dotata di un elettroagitatore che impedisce la precipitazione dei solidi. Successivamente il fango viene convogliato nelle camere della filtropressa (7) da una pompa antiabrasiva ad alta pressione (6). La parte solida viene trattenuta dalle tele filtranti all'interno delle piastre, mentre il liquido ancora presente viene separato e riportato nel pozzetto delle acque reflue (1).

Il grado di massimo intasamento del filtro è rilevato tramite una sonda che dà il consenso all'apertura del filtro e quindi allo scarico del pannello. I pannelli di fango disidratato sono scaricati sotto la filtropressa e si presentano in forma palabile.

La filtropressa è dotata di un sistema di lavaggio automatico (12) delle tele filtranti tramite un dispositivo che usa un getto d'acqua ad alta pressione alimentato dalla pompa (15).

Un'apposita automazione inserita nel quadro elettrico (8) controlla le varie fasi di lavoro dell'impianto.

Impianto per la disidratazione dei fanghi

Considerando che il peso della quantità di fango secco contenuto in un metro cubo di filtrato alla filtro pressa è di 1600 kg/m³, la quantità oraria di fango secco di 324 kg/h prodotta sarà contenuta in un volume, alla filtro pressa, di 0,202 m³/h (324 kg/h / 1600 kg/m³)

Considerando una buona filtrabilità del materiale, viene adottata una filtropressa di capacità di 0,07 m³, che potrà soddisfare alle necessità di produzione con un'attività di 3 cicli per ora: 0,210 m³/h (=3cicli/h x 0,07 m³/ciclo).

Impianto di depurazione scarichi civili

E' stato previsto un impianto di capacità pari a -31 abitanti equivalenti, che consiste in un trattamento primario (fossa imhoff) ed in trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale". L'impianto viene dimensionato per 35 AE.

L'impianto previsto è costituito da un insieme di vasche prefabbricate monoblocco in calcestruzzo armato, interrate e coperte con solette e coperchi d'ispezione in calcestruzzo.

L'impianto scelto è dotato da quadro elettrico e da un vano servizi in quale sono alloggiati il quadro stesso e la soffiante.

La scelta di questo tipo di impianto è stata valutata secondo quanto indicato all'articolo 22 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio, non considerando idonea la scelta progettuale di una fitodepurazione o subirrigazione, trattandosi di un'opera provvisoria e considerando la scarsa disponibilità di spazio nell'area di cantiere.

Stima caratteristiche quali-quantitative dello scarico prima e dopo depurazione

L'impianto di trattamento delle acque reflue industriali scelto consente di rimuovere dai liquami le sostanze contaminanti di natura sospesa e colloidale tramite il procedimento di chiari flocculazione che provoca l'agglomerazione in fiocchi dei contaminanti che vengono separati dall'acqua per sedimentazione e rimossi sotto forma di fango. Oltre al processo di chiari flocculazione viene prevista la correzione del pH, la separazione oli e la filtrazione di idrocarburi sospesi a coalescenza.

L'acqua in uscita dall'impianto viene accumulata in appositi serbatoi e solo la parte eccedente viene scaricata nel reticolo superficiale.

Trattandosi dello scarico dell'acqua industriale in un corpo idrico superficiale, è stato scelto un impianto in grado di ridurre i parametri di inquinamento entro i limiti di emissione previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. n.152/2006.

L'impianto di depurazione acque reflue civile, essendo dimensionato per 35 AE rientra nei trattamenti appropriati e come tale è stato dimensionato, non dovendo rispondere ai limiti della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. n.152/2006.

Tutela della falda e del corpo idrico

L'area del cantiere in oggetto sarà completamente impermeabilizzata per evitare che gli eventuali sversamenti accidentali possano inquinare il terreno, dato che una parte dell'area sarà destinata al transito ed alla sosta dei mezzi di lavoro.

Al fine di ridurre la produzione e la propagazione delle polveri, sarà attivo un servizio di spazzatura giornaliero del piazzale del cantiere, integrato con un servizio di bagnatura e lavaggio piazzali con frequenza ogni 48 ore.

Le acque utilizzate per il lavaggio saranno raccolte e trattate come le acque meteoriche di prima pioggia. Per il controllo delle acque trattate, sono stati previsti due pozzetti per il prelievo, situati a valle degli impianti di depurazione. Da questi pozzetti potranno essere prelevati i campioni per le analisi chimico-fisiche e biologiche.

Quantità e tipologia di reflui non scaricati

Durante i processi di decantazione e di trattamento acque vengono prodotti i reflui ed i rifiuti che dovranno essere smaltiti:

- Le vasche di accumulo e di decantazione dell'impianto di lavaggio ruote e delle acque meteoriche dovranno essere ripulite dal fango e dal materiale sedimentato dalle ditte autorizzate a mezzo di autospurgo, quando risulta necessario;
- Il pozzetto di decantazione del manufatto lavaggio canale autobetoniere dovrà essere aspirato a mezzo di autospurgo dalle ditte autorizzate quando risulta necessario;
- I fanghi prodotti dall'impianto di depurazione acque industriali e stoccati temporaneamente nell'area dell'impianto, dovranno essere trasportati alla discarica autorizzata. Dal dimensionamento dell'impianto di trattamento risulta una produzione oraria di fango pari a 324 kg/h. Si fa notare che questa quantità corrisponde al funzionamento dell'impianto di trattamento a capacità piena, relativa alla portata dell'impianto di trattamento di 6 l/s. Questa quantità di fango prodotto potrà essere raggiunta solo durante alcuni orari di lavoro, in concomitanza con un numero elevato delle operazioni di lavaggio gomme automezzi.

- Gli oli residui dal separatore oli e dal filtro a coalescenza dovranno essere trasportati alla discarica autorizzata;
- I fanghi dal depuratore scarichi civili (fossa Imhoff e vasca di ossidazione totale) dovranno essere rimossi periodicamente mediante auto spurgo dalla ditta specializzata.

Oltre ai reflui prodotti dagli impianti di depurazione, dall'area di cantiere dovranno essere smaltiti:

- Eventuale carburante sversato nella vasca di contenimento del manufatto rifornimento del carburante. La vasca dovrà essere ripulita, quando necessario, a mezzo di auto spurgo dalle ditte autorizzate;
- Eventuali accidentali sversamenti di oli nell'area del cantiere dovranno essere assorbiti per mezzo di panni speciali, che saranno raccolti e stoccati nei contenitori o sacchi chiusi e consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento adeguato.
- Dovrà essere predisposto un piano di gestione e smaltimento degli eventuali bagni chimici in area del cantiere.

4.7 Tratte e fasi di intervento

Il cantiere è stato suddiviso in 4 tratte di intervento:

- Tratta A da progr.0+000.00 a progr.10+967.87 (L = 10.867,87 m)
- Tratta B da progr.10+967.87 a progr.17+134.54 (L = 6.266,67 m)
- Tratta C da progr.17+134.54 a progr.20+920.24 (L = 3.785,70 m)
- Tratta D da progr.20+920.24 a progr.25+752.76 (L = 4.832,52 m)

La determinazione delle tratte è legata alle caratteristiche geometriche dell'allargamento da effettuare e dal lato in cui verrà effettuato in prima fase l'allargamento e cioè nelle tratte A e C in Nord e nelle tratte B e D in Sud.

La fasizzazione dei lavori è stata studiata in modo da garantire sempre due corsie per senso di marcia della larghezza di 3,20 m. Il dettaglio delle fasi sono riportate negli elaborati grafici relativi alle fasizzazione dei lavori.

Le tempistiche di realizzazione sono riportate nell'elaborato "Diagramma dei lavori", i tempi totali della realizzazione dell'opera sono di 36 mesi.

5. CAVE, DISCARICHE, VIABILITA' DI COLLEGAMENTO E PISTE DI CANTIERE

5.1 Riferimenti normativi

L'attuale esercizio delle cave e delle torbiere nel territorio nazionale è regolato dalle seguenti leggi:

- Decreto 13 luglio 2005: Ministero delle Attività Produttive. Integrazione all'elenco delle aree indiziate per la ricerca mineraria operativa, ai sensi degli articoli 5 e 6 della legge 6 ottobre 1982, n. 752. (GU n. 172 del 26-7-2005)
- Decreto 7 agosto 2003: Ministero delle Attività Produttive. Integrazione all'elenco delle aree indiziate per la ricerca mineraria operativa ai sensi degli articoli 5 e 6 della legge 6 ottobre 1982, n. 752. (GU n. 203 del 2-9-2003)
- Legge 30 luglio 1990, n. 221: Gazz. Uff., 7 agosto 1990, n. 183 Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria.
- Regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443: (in Gazz. Uff., 23 agosto 1927, n. 194). Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere [nel Regno]. Il presente decreto è aggiornato e coordinato al d.lgs. 4 agosto 1999, n.213.

L'attuale esercizio delle cave e delle torbiere nel territorio della regione Lazio è disciplinato tramite apposita Legge regionale n. 17 del 2004, abrogando un precedente atto n. 27/93. Gli articoli 30 e 31 della LR 17/04 disciplinano il rilascio delle autorizzazioni di cava nuova, nelle more dell'adozione del Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). L'attività di ricerca e coltivazione delle cave e torbiere è esercitata in conformità ai contenuti del Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.) e nel rispetto dei vincoli previsti dagli strumenti di pianificazione paesistica, naturalistica (piani di assetto dei parchi) ed urbanistica, e dei piani di bacino di cui alla Legge 13 maggio 1989, n.183.

Per l'individuazione delle cave e discariche nei territori limitrofi all'area del tracciato di progetto, tutti gli interventi sono stati programmati nel pieno rispetto della vigente normativa di settore nazionale e regionale, in particolare si è fatto riferimento al Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.) della Regione Lazio, piano steso nel 2009, attraverso il quale è stato possibile definire le aree più qualificate per gli scopi specifici.

La realizzazione del lotto 6A comporterà una movimentazione di materiale sia in entrata che in uscita dal cantiere. A tal proposito è importante sottolineare che il criterio adottato è quello del massimo reimpiego dei materiali derivanti dalle attività di scavo previste nel progetto stesso o nell'ambito di cantieri limitrofi e

ha previsto l'individuazione di siti idonei sia al reperimento di inerti per la produzione di calcestruzzo e cemento, che per la messa a dimora dello smarino derivante dalle operazioni di scavo.

Come riportato nella tavola specifica, si sono individuati i siti di cava e discarica a servizio delle lavorazioni, i siti di prestito/stoccaggio e le corrispondenti viabilità di collegamento.

5.2 Cave e discariche

Come illustrato negli elaborati grafici SUA213_SUA214 "Carta delle cave attive, discariche e viabilità di collegamento cava – cantiere – discarica", sono stati censiti i seguenti siti di cava:

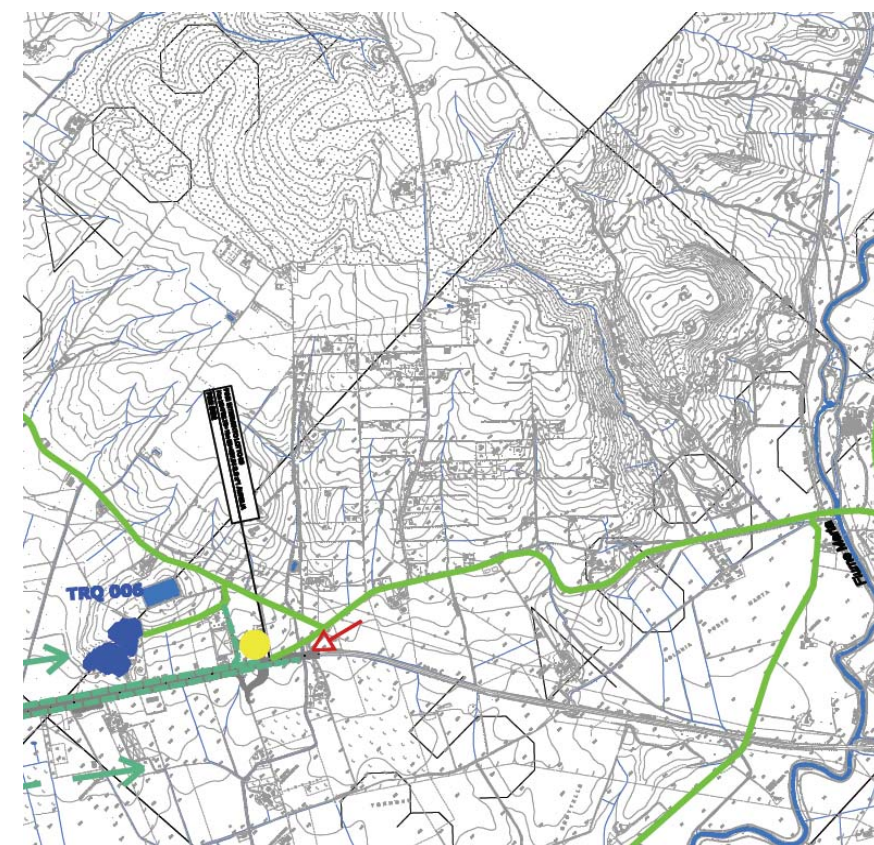
- a. **TRQ 006**, ubicata nei pressi dell'inizio del Lotto 6A:

Descrizione: cava attiva ma ferma per inattività, sita in località Monte Riccio (Tarquinia). Si estrae calcare macco con volume minore di 500.000 mc

Autorizzazione: scadenza nel 2012

Ditta concessionaria: Battellocchi s.r.l.

Distanza: in adiacenza al tracciato della S.S.1



Ubicazione cava TRQ006

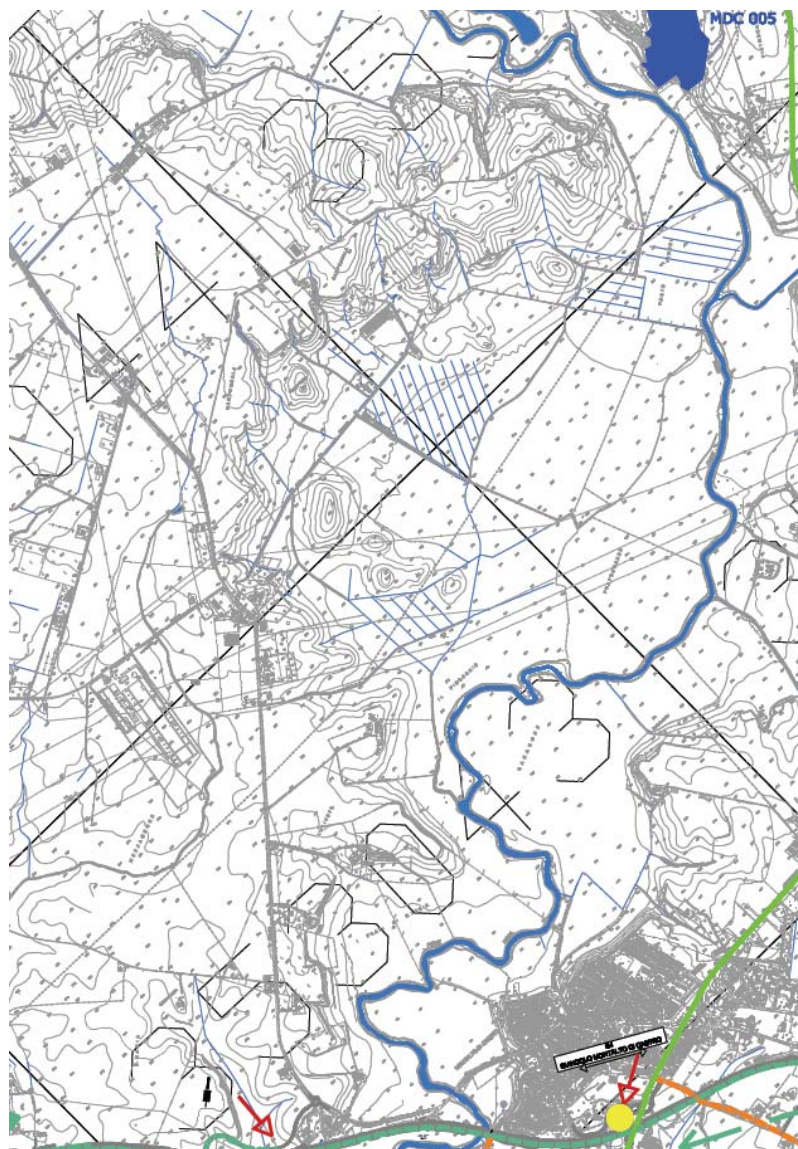
b. **MDC 005**, ubicata nei pressi dell'area denominata "Pietromassa", in prossimità della S.P. 4 "Doganella, ad Est del tracciato in adeguamento:

Descrizione: cava da cui si estrae Basalto ed il volume estratto nell'anno 2008 è di mc. 72.170 di cui mc. 40.850 di materiali utili

Autorizzazione: scadenza 2017 (autorizzata con provvedimento n°1 del 01.X.2002 per anni 15)

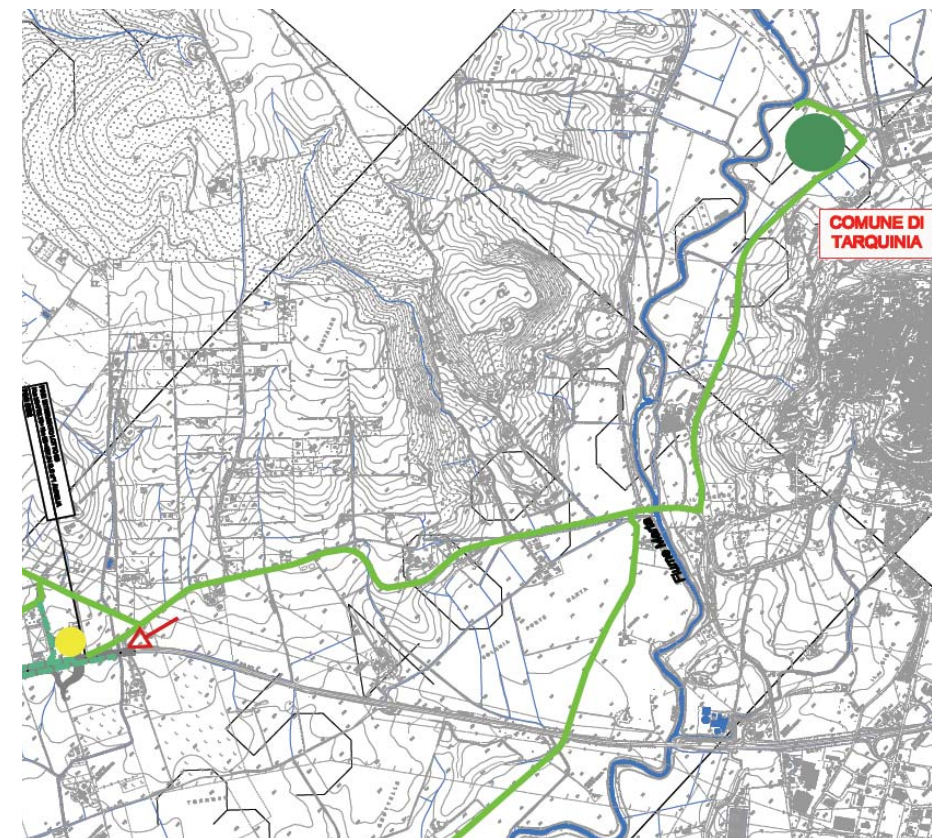
Ditta concessionaria: Sales

Distanza: circa 4,5 km ad est del tracciato di progetto



Ubicazione cava MDC005

E' stata altresì individuata una discarica per inerti, sita nel Comune di Tarquinia, ed ubicata ad est dell'abitato omonimo.



Ubicazione discarica nel Comune di Tarquinia

5.3 Viabilità di collegamento e piste di cantiere

Si prevedono viabilità di collegamento per le cave TRQ 006 e MDC 005 e la discarica nel Comune di Tarquinia. Da dette viabilità principali dipartono strade di accesso alle aree adibite alle lavorazioni. A partire da quest'ultimi punti di accesso, si prevedono piste di cantiere ricavate sul sedime della futura autostrada e delle viabilità complanari di progetto, al fine di consentire il raggiungimento di tutte le aree di cantiere.

Si riporta negli elaborati "Ubicazione cantieri, cave, depositi e viabilità" la rappresentazione grafica della suddetta organizzazione delle viabilità di cantiere.

6. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Non sono state rilevate aziende e aree industriali a rischio esplosivo o di incidente nei pressi del tracciato, pur essendo la presenza impianti industriali a rischio di incidente rilevante nel territorio regionale significativa, in particolar modo nella provincia di Roma, mentre nella provincia di Viterbo la situazione non appare altrettanto importante vista la presenza di sole tre industrie, geograficamente molto distanti dal tracciato.

7. INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Vengono di seguito descritti i principali impatti del progetto sul territorio, sia in fase di cantiere che di esercizio, e le relative misure di mitigazione opportune a ridurre gli effetti negativi.

7.1 Fase di cantiere

Sversamento nei corpi idrici e sul suolo di sostanze inquinanti

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

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

Sversamento di solidi sospesi

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

Particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso in cui gli scavi vengano ad interessare un terreno potenzialmente contaminato da inquinanti: tale materiale dovrà essere stoccato in aree separate dal terreno di scavo, e secondo le prescrizioni della vigente normativa. Le aree di stoccaggio dovranno essere protette alla base tramite un geotessuto impermeabilizzante e ai lati tramite un fosso di guardia, al fine di evitare che le acque piovane, percolando attraverso il cumulo di terreno, possano inquinare la falda o i corpi idrici superficiali.

Sversamento di oli e idrocarburi

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

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

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

I serbatoi devono essere posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Viabilità

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

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

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

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

Riduzione dell'emissione di polveri

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

Le mitigazioni previste all'interno del cantiere consistono in:

- vasca di lavaggio delle ruote degli automezzi. Tale vasca, costituita da una platea in calcestruzzo collegata ad un impianto idraulico che irrori acqua in pressione, sarà posta in corrispondenza dell'uscita del cantiere, in modo che gli automezzi di cantiere vi transitino prima di accedere alla viabilità esterna; lo scopo è quello di prevenire la diffusione di polveri, come pure la dispersione di materiale sulla sede stradale esterna al cantiere;

- bagnatura mediante autobotti delle piste e dei piazzali, finalizzate ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare al suolo o, nel caso della spazzolatura, a

rimuovere le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato.

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

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

Interventi di protezione acustica

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

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

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

CA01

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

CA02

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

CA03

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

CA04

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

Nella tabella **Tabella 1 Eccedenze di cantiere – Lotto6B - Autostrada A12** di seguito riportata sono indicate: le progressive di riferimento dei ricettori coinvolti, la tipologia di cantiere, il comune di appartenenza del ricettore, la classe acustica del ricettore coinvolto, il limite di zona, il numero dell'elaborato grafico **“Carta dei ricettori”** di riferimento del ricettore interessato, l'identificativo del ricettore di cui si prevede l'eccedenza, il livello sonoro prodotto dalle lavorazioni al ricettore¹ e gli interventi mitigativi previsti.

Tab. 1 - Eccedenze di cantiere – Lotto6B - Autostrada A12

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
0+400	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	636	61,7	
0+700	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	631	67,0	
0+750	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	629	61,3	
1+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	624	71,5	
1+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	622	67,0	
1+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	625	67,0	
1+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	592	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	593	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	594	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+450	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	596	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+500	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	597	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+600	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	615	61,7	
1+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	614	61,7	

¹ I livelli sonori sono relativi allo scenario senza mitigazioni.

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
1+800	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	565	71,5	
2+450	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	551	61,3	
2+500	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	548	61,7	
2+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	544	61,7	
2+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	545	61,7	
3+450	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	538	61,7	
3+600	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	536	67,0	
3+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	534	69,8	
4+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	527	69,8	
4+750	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	520	61,7	
4+800	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	519	60,8	
4+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	518	61,7	
5+400	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	2	514	60,8	
8+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	2	506	71,5	
9+800	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	2	496	61,3	
10+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	493	61,3	
10+550	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	492	61,3	

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
11+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	488	61,7	
11+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	485	61,3	
12+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	468	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	469	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	467	58,2	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	470	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+150	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	471	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+150	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	465	56,3	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	473	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	472	58,2	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	474	60,8	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
12+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	475	58,2	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	477	61,3	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	476	56,9	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	404	58,2	
12+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	405	57,4	
12+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	406	56,3	
12+700	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	403	59,2	
13+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	330	67,0	
13+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	322	67,0	
14+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	315	67,0	
14+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	311	61,3	
14+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	309	69,8	
14+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	312	61,7	
14+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	313	61,7	
15+150	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	291	60,8	

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
15+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	289	61,3	
15+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	290	61,3	
16+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	4	279	61,7	
16+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	4	278	61,7	
16+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	4	277	61,7	
16+350	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	4	274	67,0	
16+350	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	4	275	71,5	
17+300	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	266	63,7	
17+400	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	262	61,3	
17+450	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	263	62,8	
18+100	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	260	63,7	
18+200	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	259	65,7	
18+650	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	253	61,3	
18+700	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	254	61,3	
21+000	Fronte lavori	Tarquinia	IV	65	5	232	69,8	
24+950	Fronte lavori	Tarquinia	IV	65	5	204	69,8	
25+250	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	5	195	61,7	

Responsabilità e obblighi dell'impresa durante le fasi di cantiere

Fatte salve le responsabilità civili e penali previste dalla vigente normativa in caso di inquinamento ambientale, al fine di prevenire al massimo le possibilità di incorrere in tali situazioni eventualmente connesse alle attività dei cantieri, l'impresa appaltatrice è tenuta a redigere, preventivamente all'installazione del cantiere, tutta la documentazione informativa che verrà richiesta dalla Direzione Lavori e dalle strutture preposte al monitoraggio ambientale.

In particolare l'impresa sarà tenuta a sottoporre alla D.L. una planimetria dettagliata relativa alla distribuzione interna dell'area di cantiere comprensiva di una descrizione precisa (ubicazione, dimensionamento e modalità di gestione) degli impianti fissi e di tutti i sistemi necessari per lo smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle lavorazioni previste garantendone, nel tempo, la verifica della capacità e dell'efficacia.

L'impresa sarà peraltro tenuta a recepire tutte le osservazioni che deriveranno dalle attività di monitoraggio ambientale apportando i necessari correttivi per la riduzione preventiva degli impatti (ubicazione degli impianti rumorosi, modalità operative nel periodo notturno, ecc.).

L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una valutazione dell'impatto acustico, redatta secondo le indicazioni del DGR n° 788 del 13.07.99 e D.M. 29.11.00.

Inoltre l'impresa dovrà, in fase di costruzione adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la propagazione di polveri; a tal fine sarà necessario garantire:

1. una costante bagnatura delle strade utilizzate, pavimentate e non, entro 100 m da edifici o fabbricati;
2. un lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi di cantiere in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria;
3. una bagnatura e copertura con teloni dei materiali trasportati con autocarri;
4. una costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

Inoltre al fine di limitare i rischi di inquinamento delle falde, l'impresa dovrà adottare i seguenti accorgimenti:

5. eseguire rifornimenti di carburante e lubrificanti ai mezzi meccanici su pavimentazione impermeabile;
6. controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;
7. adottare idonei sistemi di deviazione delle acque con apposite casseformi al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi per i getti in di calcestruzzo in alveo;

8. adottare, per campi e cantieri, apposte vasche di sedimentazione per prevenire possibili apporti di inerti ai corsi d'acqua o alle falde acquifere.

Disposizioni generali circa i campi base

Ogni campo base dovrà essere autonomo e per ognuno occorrerà prevedere:

- vie di accesso per la movimentazione dei materiali cercando di minimizzare per quanto possibile l'impegno della viabilità pubblica esistente;
- recinzioni;
- parcheggi ;
- allacciamenti idrici ed elettrici, depuratori, fognature.

Ogni campo deve essere in grado di ospitare i lavoratori e deve quindi essere provvisto di:

- alloggi;
- uffici;
- mensa;
- spazi ed attrezzature ricreative.

Le costruzioni prefabbricate dovranno essere di tipologia accuratamente studiata per il loro razionale inserimento nel territorio e per limitare al massimo l'impatto ambientale.

L'allestimento delle aree di cantiere resta comunque soggetto alle disposizioni che verranno impartite da Enti ed Amministrazioni competenti.

L'Impresa dovrà limitare l'uso della viabilità ordinaria esistente con il transito di automezzi di cantiere, tuttavia, ove tale utilizzo avvenga, l'Impresa dovrà predisporre prima dell'inizio dei lavori un piano, da concordare con gli Enti interessati, per le modifiche anche temporanee delle viabilità esistenti e dei sensi di circolazione, al fine di ridurre al minimo i disagi per i cittadini e minimizzare gli effetti negativi sulla viabilità ordinaria. In tale piano dovranno essere altresì indicati puntualmente gli itinerari compiuti dai mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria che dovrà essere oggetto di ripristino.

Per ognuna di esse dovrà essere dimostrata la necessità della sua utilizzazione specificando origine, destinazione, tipo e qualità delle merci trasportate oltre a provare la mancanza di alternative che possano dimostrarsi più valide. Ogni eventuale relitto stradale da dismettere a fine dei lavori di che trattasi dovrà essere soggetto a totale ripristino ambientale così come nella effettiva situazione *anteoperam*.

A termine dei lavori nella fase di smobilitazione occorrerà rimuovere completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per l'installazione dei campi, trasportando il materiale a rifiuto in

discariche autorizzate, al fine di ripristinare lo stato attuale dei luoghi con totale ripristino ambientale così come nella effettiva situazione *anteoperam*.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà presentare all'azienda A.S.L. competente sul territorio le notifiche previste dall'art. 48 del D.P.R. 303/46 contenenti dettagliate informazioni sulla tipologia degli alloggi che intende realizzare.

Nei progetti dei campi base e dei cantieri occorrerà fare riferimento con planimetrie, schemi di potenze e relazioni illustrative alla distribuzione ed all'alimentazione elettrica.

Inoltre l'impresa dovrà presentare un piano sull'organizzazione dei servizi di soccorso sanitario all'interno dei cantieri in grado di integrare con sistema sanitario pubblico anche con l'obiettivo di assicurare tempi standards di soccorso analoghi a quelli stabiliti dalla programmazione sanitaria regionale.

L'impresa dovrà, per la realizzazione di cantieri e campi base, seguire i documenti attuativi emanati dalle Regioni. Nelle aree di cantiere e dei campi base dovranno essere previste delle zone di servizio per la raccolta dei rifiuti urbani e speciali per la raccolta differenziata.

Disposizioni per l'approvvigionamento idrico

Per quanto riguarda invece l'attività di cantiere l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

Per l'impiego di acqua somministrata dall'Ente Acquedotto, l'Impresa dovrà preventivamente comunicare a tale Ente il proprio fabbisogno; sarà poi tenuta ad osservare le indicazioni e prescrizioni del caso che l'Ente stesso provvederà a fornire.

In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e depositi di accumulo per l'acqua piovana ed al pompaggio da un corso d'acqua, l'impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione locale competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante la esecuzione dei lavori.

Disposizioni per la scelta e delle attrezzature

L'impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.

In particolare si dovrà tenere conto:

- della normativa regionale in vigore per l'attività di cantieri stradali di durata superiore a 5 giorni:

- della normativa nazionale per le macchine da cantiere in vigore:
 - a. Decreto Ministeriale 28 novembre 1978, n. 588;
 - b. Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 135 integrato dal Decreto Ministeriale del 26 agosto 1998 n. 198;
 - c. Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 137;
 - d. per quanto non specificato nelle norme precedenti si applica la cosiddetta "Direttiva Macchine", D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459, nella parte che riguarda il livello di potenza acustica emesso dalle macchine;
- della normativa comunitaria anche qualora non ancora recepita dalla normativa nazionale:
 - e. Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'8 maggio 2000, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il Dlgs 135/92 e le successive integrazioni;
 - f. Direttiva 98/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il DPR 459/96 "Direttiva macchine".

In ogni caso l'impresa dovrà contenere i rumori sui ricettori (case di civile abitazione) entro il limite di 70 dB (A) per il periodo diurno (dalle ore 6.00 alle 22.00) e di 60 dB (A) per quello notturno (dalle ore 22.00 alle 6.00).

L'impresa dovrà altresì privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Distribuzione interna dell'area di cantiere

L'impresa dovrà predisporre prima dell'inizio dei lavori un piano, da concordare con gli Enti interessati, per l'organizzazione dei cantieri al fine di minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere in particolare per quanto riguarda l'emissioni di polveri e l'inquinamento acustico.

L'Impresa stessa inoltre è tenuta a seguire le seguenti indicazioni per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere:

- occorrerà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (impianti di ventilazione, betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- occorrerà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora;

- dovranno essere limitate le sottrazioni dirette di vegetazione compensando eventuali tagli con opere di ripristino. Per tutti i siti di cantiere posti nelle vicinanze di torrenti o canali si dovranno prevedere adeguate barriere arboree.

Modalità operative

L'impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- preferenza per le lavorazioni nel periodo diurno;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, preferenza dell'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatorice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere venga privilegiato il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- uso di barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo;
- le operazioni di carico dei materiali inerti siano effettuate in zone dedicate sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, siano rigorosamente individuati e delimitati in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. E' importante che esistano delle procedure a garanzia della qualità della gestione delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare

l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;

- la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita deve essere ottimizzata, con obiettivo di minimizzare l'impiego di viabilità pubblica.;

Disposizioni generali circa i siti di lavorazione

L'impresa è tenuta a prestare maggiore attenzione in corrispondenza dei siti dove si concentrano le lavorazioni che possono produrre effetti inquinanti (cantieri mobili) gestendo con la massima cura le varie lavorazioni che comportano per loro natura i maggiori impatti (movimentazioni di materiali, scavi, perforazioni, getti di miscele cementizie, formazione puntuale e provvisoria di depositi).

Per quanto concerne il rumore prodotto dai cantieri mobili, l'Impresa dovrà richiedere la deroga ufficiale prevista in tali casi per i cantieri che dovessero superare i limiti di normativa e recepire gli eventuali correttivi che si renderanno necessari a seguito delle previste attività di monitoraggio sia acustico che atmosferico.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo per i quali dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare sversamenti e dispersioni di sostanze inquinanti.

Disposizioni circa l'inquinamento da acque reflue

Per l'intera durata dei lavori dovranno essere adottate a cura, carico e sotto la diretta e completa responsabilità dell'Impresa 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 (come p.e. i getti di calcestruzzo in prossimità di falde idriche sotterranee per le rispettare le quali sarà necessario intubare ed isolare il cavo) nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale.

Non potranno essere utilizzate, per lo smaltimento delle acque nere, fosse settiche (D.L. 152/99, L.R.T. 5/86 e D.C.I.M. 4/2/77) e dovranno essere presenti nei cantieri collocati non vicino ai campi un congruo numero di servizi igienici.

Nei prezzi di appalto l'Impresa dovrà 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, la relativa responsabilità civile e penale sarà a totale carico dell'Impresa.

In particolare le acque reflue dei cantieri e delle aree di lavorazione, andranno sottoposte a processi di chiarificazione e depurazione che consentano la loro restituzione in conformità alla tabella A della Legge 319/76 così come integrata e modificata dal Decreto Legislativo 152/99.

Al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali che sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti specifiche:

- **acque di lavorazione:** provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative all'ampliamento delle opere d'arte esistenti ed in modo particolare delle opere provvisorie come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico - quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, etc.) - o chimico (cementi, idrocarburi e olii provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, etc.) dovranno pertanto essere trattati con impianti di disoleatura e decantazione.
- **acque di piazzale:** i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale previo trattamento di disoleatura.
- **acque di officina:** che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni, dovranno essere sottoposti ad un ciclo di disoleatura prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleatura dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.
- **acque di lavaggio betoniere:** provenienti dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton che contengono una forte componente di materiale solido che dovrà essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale. Di solito la componente solida ha una granulometria che non ne consente il trattamento nei normali impianti di disidratazione (nastropresse o filtropresse): dovrà essere quindi previsto il convogliamento dei residui ad un letto di essiccamento e successivamente smaltiti come rifiuti speciali a discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi dovrà essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

L'impianto dovrà garantire:

- lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dalla tabella A della Legge 319/76 (e successive modifiche ed integrazioni);

- la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata;
- la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.

Occorrerà inoltre garantire:

- l'impermeabilizzazione delle aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri che dovranno inoltre essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;
- per quanto riguarda i getti in calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee di maggior interesse occorrerà attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

Rifiuti e bonifiche

L'impresa dovrà garantire la messa in sicurezza di rifiuti inerti non pericolosi, derivanti da scavi autorizzati, per il successivo reimpiego, utilizzando basamenti pavimentati realizzati in stabilizzato opportunamente rullato e ben compattato di spessore non inferiore a 20 cm in aree non soggette a bonifica ai sensi dell'art. 17 del D.L. 22/97, la messa in riserva non deve oltrepassare la durata di un anno.

La messa in riserva di altri rifiuti recuperabili dovrà essere effettuata conformemente ai dettami impartiti dal D.M. 5/2/98. Le aree di stoccaggio di materiali inquinanti, intesi come impianti di deposito preliminare e/o messa in riserva di rifiuti speciali anche pericolosi, dovranno essere progettate sulla base della potenzialità massima di esercizio prefissata sulla base delle tipologie dei rifiuti che si intende gestire e con gli accorgimenti necessari.

Durante lo svolgimento dei lavori di manutenzione della viabilità esistente e/o nel caso di dismissione di strade si servizio, per il ripristino ambientale, la pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) dovrà essere completamente rimossa e portata a discarica autorizzata.

Movimentazione dei mezzi ed attività di cantiere

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto dei materiali di cava e deposito, l'impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Impresa.

Per ridurre al minimo i disagi che si possono creare per effetto del passaggio di tali mezzi, in uscita dai campi e dai siti di lavorazione dovranno essere installate apposite vasche di lavaggio dei pneumatici (come si evince dalle tavole di progetto relative ai cantieri).

L'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere in particolare per ciò che concerne la emissione di polveri (PTS), di inquinanti (tipo gli NOx, IPA, fumo nero), di macroinquinanti (NO2, CO, SO2, HC, PM10) e l'inquinamento acustico.

L'impresa sarà altresì vincolata a recepire i correttivi che verranno individuati dalle attività di monitoraggio ambientale e consentire l'agevole svolgimento delle stesse.

Lavori in prossimità dei corsi d'acqua

Al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori autostradali di che trattasi, l'Impresa dovrà garantire la funzionalità di tutti i corsi d'acqua interessati dai lavori.

Dovrà inoltre garantire la funzionalità degli argini esistenti, anche in situazioni transitorie, sia per quanto riguarda le caratteristiche di impermeabilità che per quanto attiene alla quota di sommità arginale che dovrà rimanere sempre la medesima.

L'Impresa dovrà altresì osservare le seguenti prescrizioni:

- si dovrà evitare qualsiasi danno di qualunque natura che possa compromettere il buon regime dei corsi d'acqua o determinare danni, perdite o menomazioni alle proprietà pubbliche o private da parte di terzi. Gli eventuali danni, riconducibili all'esecuzione dei lavori costituiranno oggetto di ripristino, a giudizio insindacabile da parte della Direzione Lavori;
- nel corso dei lavori si dovranno attuare tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravii di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati; l'alveo non dovrà essere occupato da materiali né eterogenei né di cantiere;
- nella realizzazione e nell'esercizio delle opere viarie occorrerà tenere in debito conto dell'osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di acque pubbliche ed all'eventuale parere ed autorizzazione di altre Autorità ed Enti interessati;
- dovrà, a propria cura e spese, eseguire le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere realizzate ed interferenti con la rete idraulica fino al positivo collaudo delle opere.

7.2 Fase di esercizio

7.2.1 Definizione delle tipologie di intervento vegetazionale

Le tipologie degli interventi vegetazionali previste in progetto, descritte all'interno degli elaborati grafici SUA215_SUA219 "Carta degli interventi di mitigazione", 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.

7.2.2 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 LR Lazio n. 39/2002 "Norme in materia di gestione delle risorse forestali" e il relativo Regolamento Regionale di attuazione n. 7/2005 "Regolamento di attuazione dell'articolo 36 della legge regionale 28 ottobre 2002, n. 39", 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.

7.2.3 Tipologie di intervento previste in progetto

Gli interventi a verde previsti si articolano nelle seguenti tipologie:

- F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa
- F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa
- F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare
- F4 – Filari di alberi misti
- S1 – Siepe arbustiva
- S2 – Siepe arbustiva igrofila
- S3 – Siepe arborata
- S4 – Siepe arborata igrofila
- FA1 – Fascia erborata
- MB1 – Macchia boscata
- Idrosemina (prato P1 e prato igrofilo P2)

F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa

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

Pinus pinaster Aiton

Pinus pinea L.

Carpinus betulus L.

Platanus x acerifolia (Aiton) Willdenow

Tilia cordata Miller

F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa

Per tali filari sono utilizzate le seguenti specie:

Quercus cerris L.

Quercus ilex L.

F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare

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

Cupressus sempervirens L.

F4 – Filari di alberi misti

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

Tilia cordata Miller

Carpinus betulus L.

Quercus cerris L.

Quercus ilex L.

S1 – Siepe arbustiva ed S2 – Siepe arbustiva igrofila

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

Arbutus unedo L.

Cornus mas L.

Ligustrum vulgare L.

Phillyrea latifolia L.

Pyracantha coccinea M. Roem

Nerium oleander L.

Cornus sanguinea L.

Crataegus monogyna L.

Euonymus europeus L.

S3 – Siepe arborata ed S4 – Siepe arborata igrofila

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

Acer campestre L.

Carpinus betulus L.

Prunus spinosa L.

Ulmus minor Miller

Arbutus unedo L.

Cornus mas L.

Ligustrum vulgare L.

Phillyrea angustifolia L.

Pyracantha coccinea M. Roem

Fraxinus oxycarpa Bieb.

Salix alba L.

Cornus sanguinea L.

Crataegus monogyna L.
Euonymus europaeus L.

FA1 – Fascia arborata

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

Le specie utilizzate sono le seguenti:

Acer campestre L.
Carpinus betulus L.
Prunus spinosa L.
Quercus cerris L.
Quercus ilex L.
Ulmus minor Miller
Arbutus unedo L.
Cornus mas L.
Ligustrum vulgare L.
Phillyrea latifolia L.
Pyracantha coccinea M. Roem

MB1 – Macchia boscata

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).

Idrosemina (prato e prato igrofilo)

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

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

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

7.2.4 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 contenere lo sviluppo della vegetazione spontanea infestante a stretto contatto con il materiale vivaistico collocato a dimora, per le tipologie S1, S2, S3, S4 e per le specie arbustive della tipologia FA1 andrà posizionato un apposito disco pacciamante biodegradabile del diametro di 50 cm.

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.

7.2.5 Passaggi faunistici

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

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

Di interesse naturalistico risulta anche il torrente Arrone.

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

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

7.2.6 Interventi di disinquinamento acustico

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

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

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

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

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

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

Si sono assunte le seguenti tipologie:

barriera h=3 m: solo pannelli in alluminio

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

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

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

Vengono riportate le seguenti informazioni:

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

Tabella – Localizzazione barriere antirumore

CARREGGIATA	PROG. INIZIO	PROG. FINE	L (m)	H (m)	SUPERFICIE (mq)
dir. Sud	0+220	0+310	90	3	270
dir. Sud	0+670	0+750	80	3	240
dir. Sud	0+985	1+075	90	3	270
dir. Sud	3+540	3+630	90	3	270
dir. Sud	3+830 (*)	3+900	100	4	400
dir. Sud	4+225	4+315	90	3	270
dir. Sud	13+735	13+860	120	3	360
dir. Nord	13+835	13+915	80	4	320
dir. Nord	14+035	14+115	80	6	480
dir. Nord	16+280	16+355	75	3	225
dir. Nord	17+200	17+350	150	3	450
dir. Nord	20+990	21+090	100	3	300
Totale					3.855

E' consigliabile far uso di tali materiali nei casi in cui l'altezza della barriera sia maggiore di 1/10 della larghezza della strada da schermare.

Per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti si suggerisce l'utilizzo di materiali con prestazioni acustiche elevate (UNI CEN 10) e cioè rispondenti ai coefficienti riportati nella tabella seguente.

Freq.	α
125	0,50
250	0,80
500	0,90
1000	0,90
2000	0,80
4000	0,70

Per quanto riguarda il fonoisolamento i pannelli in alluminio dovranno avere indici di valutazione minimi R_w pari a 36 dB (UNI EN 1793-2, Categoria B3).

I pannelli in materiale trasparente sono in PMMA estruso con indici di valutazione minimi pari a 29 dB (UNI EN 1793-2, Categoria B3).

Le barriere antirumore previste sono fonoassorbenti in alluminio per garantire la migliore efficacia acustica. Negli elaborati grafici *Opere di protezione acustica – barriera fonoassorbente in alluminio H=3m – Tavola tipologica* e *Opere di protezione acustica – barriera fonoassorbente in alluminio e PMMA H=4m – Tavola tipologica* sono graficamente descritte le tipologie delle barriere predisposte.

In particolare devono essere opportunamente definite le proprietà fonoassorbenti della barriera, attenendosi alle seguenti norme di carattere generale:

Il fonoassorbimento è l'attitudine dei materiali ad assorbire l'energia sonora su di essi incidente, trasformandola in altra forma di energia, non inquinante (calore, vibrazioni, etc).

L'adozione di materiali fonoassorbenti è utile per:

- evitare l'aumenti di rumorosità per abitazioni poste dallo stesso lato della sorgente;
- evitare una riduzione dell'efficacia schermante totale;
- evitare un aumento della rumorosità per gli occupanti delle autovetture (effetto tunnel).

INDICE

PREMESSA	3
1. IL TRACCIATO STRADALE	3
1.1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO.....	3
1.2. CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE SS1 AURELIA E SS1 AURELIA ESISTENTE IN AMPLIAMENTO.....	4
1.3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	5
1.4. SVINCOLI E BARRIERA.....	8
1.4.1 Nuovo svincolo di Pescia Romana.....	8
1.4.2 Nuovo svincolo Centrale Enel.....	8
1.4.3 Svincolo di Montalto di Castro.....	8
1.4.4 Svincolo di Riva dei Tarquini.....	9
1.4.5 Il sistema di controllo e di esazione.....	9
1.5. OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	11
1.5.1 Viadotto Tafone.....	12
1.5.2 Viadotto Ponte Rotto.....	12
1.5.3 Viadotti Argento (I – II – III).....	12
1.5.4 Viadotto Fiora.....	12
1.5.5 Viadotto Arrone.....	13
1.5.6 Viadotto Due Ponti.....	13
1.6. OPERE D'ARTE MINORI.....	14
1.6.1 Cavalcavia.....	14
1.6.2 Sottovia scatolari.....	15
1.6.3 Interventi di riqualificazione ed integrazione delle viabilità connesse.....	15
2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE	18
2.1 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO E DELLE IPOTESI AD ESSO ALTERNATIVE.....	18
2.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE COINVOLTE.....	18
2.3 L'INTERVENTO E LE SUE MOTIVAZIONI.....	18
2.4 Il quadro della situazione senza intervento (L'alternativa 0).....	18
2.5 Alternativa presentata nel progetto preliminare.....	19
2.6 Il progetto definitivo.....	19
2.7 IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE.....	20
3. STUDIO DEL TRAFFICO	21
3.1 OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	21
3.2 IL PROGETTO DELLA NUOVA AUTOSTRADA TIRRENICA.....	21
3.3 TRAFFICO NELL'AREA DI STUDIO.....	22
3.4 METODOLOGIA ADOTTATA.....	22
3.5 IL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	23
3.6 CONCLUSIONI.....	25
4. CANTIERIZZAZIONE	27
4.1 IL CANTIERE CA01.....	27
4.2 Caratteristiche generali delle aree di cantiere.....	28
4.3 CANTIERE CA02.....	29
4.4 Caratteristiche generali delle aree di cantiere.....	30
4.5 CANTIERI CA03 E CA04.....	31
4.6 Caratteristiche generali delle aree di cantiere.....	33
CA03: area di caratterizzazione inerti.....	33
CA04: area stoccaggio/deposito materiali.....	33
4.7 AREE DI CANTIERE "MINORI".....	34
4.8 IMPIANTI.....	34
4.9 Impianti elettrici.....	34
4.10 Impianti meccanici.....	35
4.11 ASPETTI IDRAULICI.....	35
4.12 Descrizione delle attività che originano scarichi e la loro quantità.....	36
4.13 TRATTE E FASI DI INTERVENTO.....	39

5.	CAVE, DISCARICHE, VIABILITA' DI COLLEGAMENTO E PISTE DI CANTIERE	40
5.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	40
5.2	CAVE E DISCARICHE	40
5.3	VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO E PISTE DI CANTIERE	41
6.	AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE.....	42
7.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	42
7.1	FASE DI CANTIERE	42
7.2	FASE DI ESERCIZIO	51
7.3	Definizione delle tipologie di intervento vegetazionale.....	51
7.4	Documentazione e normativa di riferimento	51
7.5	Tipologie di intervento previste in progetto.....	53
7.6	Indicazioni per la realizzazione degli interventi vegetazionali.....	54
7.7	Passaggi faunistici	55
7.8	Interventi di disinquinamento acustico	55
8.	ANALISI COSTI BENEFICI.....	57
8.1	PREMESSA.....	57
8.2	LA METODOLOGIA DELL'ANALISI COSTI BENEFICI	57
8.3	SINTESI DEGLI ELEMENTI QUANTITATIVI UTILIZZATI NELL'ANALISI COSTI BENEFICI	58
8.4	I COSTI ECONOMICI DI INVESTIMENTO.....	59
8.5	Descrizione sintetica degli interventi previsti.....	59
8.6	Valutazione dei costi di investimento articolati per voci funzionali all'analisi.....	60
8.7	Stima dei fattori di conversione per il passaggio dai valori finanziari ai valori economici	60
8.8	BENEFICI ECONOMICI	61
8.9	Analisi dei flussi di traffico agli scenari di riferimento	61
8.10	Risparmio sui tempi di percorrenza	62
8.11	Quantificazione economica del tempo risparmiato	62
8.12	Valore residuo dell'investimento	63
8.13	I RISULTATI DELL'ANALISI COSTI BENEFICI.....	63
8.14	ANALISI DI SENSIBILITÀ.....	64
8.15	CONCLUSIONI E TABELLE DI SINTESI	64

ELENCO ELABORATI

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	SCALA	FILE
Fotopiano tav. 1/2	1:10.000	AUA201
Fotopiano tav. 2/2	1:10.000	AUA202
Evoluzione del progetto - tav. 1/3	1:25.000	AUA203
Evoluzione del progetto - tav. 2/3	1:25.000	AUA204
Evoluzione del progetto - tav. 3/3	1:25.000	AUA205
Confronto delle alternative di progetto - tav. 1/3	1:10.000	AUA206
Confronto delle alternative di progetto - tav. 2/3	1:10.000	AUA207
Confronto delle alternative di progetto - tav. 3/3	1:10.000	AUA208
Carta dei condizionamenti e vincoli - tav. 1/2	1:10.000	AUA209
Carta dei condizionamenti e vincoli - tav. 2/2	1:10.000	AUA210
Documentazione fotografica - tav. 1/2	1:10.000	AUA211
Documentazione fotografica - tav. 2/2	1:10.000	AUA212
Carta delle cave attive, discariche e viabilità di collegamento cava – cantiere – discarica tav. 1/2	1:25.000	AUA213
Carta delle cave attive, discariche e viabilità di collegamento cava – cantiere – discarica tav. 2/2	1:25.000	AUA214
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 1/5	1:5.000	AUA215
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 2/5	1:5.000	AUA216
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 3/5	1:5.000	AUA217
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 4/5	1:5.000	AUA218
Carta degli interventi di mitigazione - tav. 5/5	1:5.000	AUA219

PREMESSA

Nel quadro progettuale, sulla base di quanto richiesto dalla normativa, vengono analizzati tutti gli aspetti del progetto proposto.

In particolare è descritto l'iter seguito per l'ottimizzazione del tracciato e le sue caratteristiche tecniche – funzionali.

Viene giustificato l'intervento anche dal punto di vista finanziario, attraverso l'analisi costi-benefici. Infine sono individuati e descritti tutti gli interventi di mitigazione ambientale, volti a mitigare gli impatti generati dall'opera.

Come già riportato nella relazione di inquadramento generale, il lotto 6 è costituito da due tratte:

- 6a, dallo svincolo di Tarquinia a quello di Civitavecchia Nord
- 6b, dallo svincolo di Pescia Romana allo svincolo di Tarquinia.

Oggetto del presente studio è il lotto 6b.

L'adeguamento del progetto si è reso necessario in seguito alla prescrizione della Regione Lazio, che ha proposto un tracciato alternativo al progetto preliminare. L'attuale progetto definitivo, recepisce tale prescrizione.

1. IL TRACCIATO STRADALE

1.1. Inquadramento del progetto

Il progetto del Lotto 6B si riferisce al tratto compreso tra Pescia Romana e Tarquinia, all'interno del più ampio intervento di realizzazione del tronco sud per il completamento del corridoio tirrenico che si estende dallo svincolo di Grosseto Sud alla A12 Roma-Civitavecchia.

Il progetto ha inizio in corrispondenza del km 122+367 della SS n.1 Aurelia, circa 14 km più a sud dell'attuale svincolo di Pescia Fiorentina e a circa 600m dal confine regionale Lazio-Toscana, all'interno del territorio della Regione Lazio. L'intervento prevede l'adeguamento ad autostrada della SS n.1 Aurelia, mediante un ampliamento dell'attuale sede stradale a doppia carreggiata (due corsie per senso di marcia). Nella progettazione di questo tratto rientra altresì la riqualificazione e integrazione di una serie di viabilità locali connesse all'opera.

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

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

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

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

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

L'infrastruttura ripercorre il sedime dell'attuale statale, attraversando da nord verso sud il territorio del Comune di Montalto di Castro e quello del Comune di Tarquinia, in un contesto caratterizzato da una debole o quasi nulla urbanizzazione con insediamenti abitativi e produttivi rilevanti solo in corrispondenza delle intersezioni di svincolo di Pescia Romana e Montalto di Castro.

Lungo il tracciato, che si sviluppa in un territorio sostanzialmente pianeggiante con quote comprese tra i 10 e i 40 m slm, sono inoltre presenti il Fiume Fiora ed il Torrente Arrone, attraversati in viadotto nonché altri corsi d'acqua minori, quali il Fosso Tafone, il Fosso Due Ponti ed il Fosso Ponte Rotto.

1.2. Caratteristiche della Variante SS1 Aurelia e SS1 Aurelia esistente in ampliamento

L'infrastruttura attuale, interessata dal progetto di adeguamento a sezione autostradale, risulta avere una sezione tipo composta da due carreggiate, ciascuna a due corsie per senso di marcia, di larghezza $L=3.50\text{m}$, e una piattaforma pavimentata di larghezza complessiva pari a $L=15.50\text{m}$ circa; tale sezione può essere ricondotta al Tipo III delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane" CNR 78/1980; la strada può essere classificata come una strada extraurbana principale.

SEZIONI TIPO ESISTENTE VARIANTE SS1 AURELIA

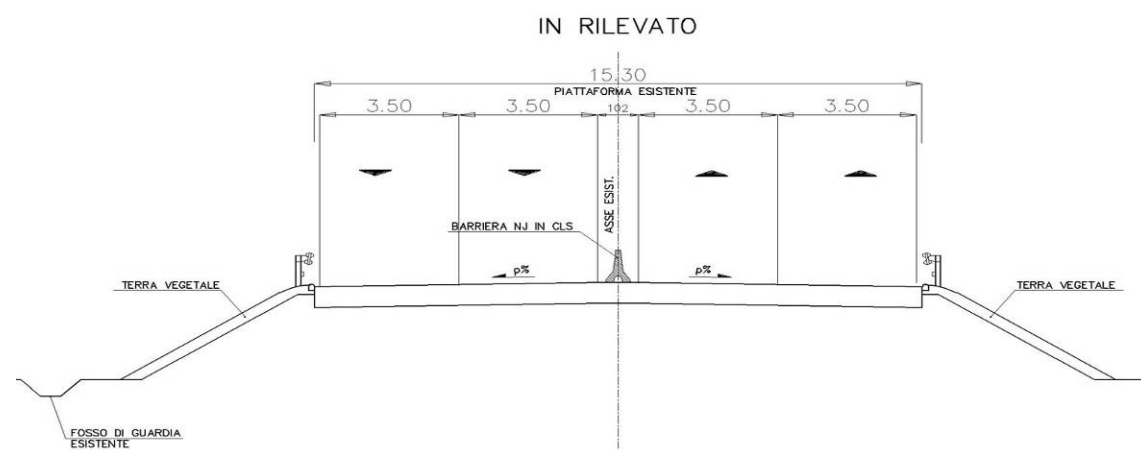


Figura 1: Sezione tipo Variante SS1 Aurelia

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

- Svincolo di Pescia Romana in corrispondenza del Km 1+650;
- Svincolo di Centrale ENEL di Montalto di Castro al km 8+300;
- Svincolo di Montalto di Castro al km 12+650;
- Svincolo di Riva dei Tarquini .al km 18+730

Oltre agli svincoli menzionati sono presenti una serie di intersezioni a raso delle quali le più importanti sono:

- in Carr. Nord e sud per con la s.c. Località Sant'Efizio al Km 2+450
- in Carr. Nord e sud per con la s.c. della Vacareccia al Km 3+800
- in Carr. Nord e sud per la viabilità in località Argento al Km 11+100
- in Carr. Nord con l'Aurelia Storica al Km 11+700
- in Carr. Nord con l'Aurelia Storica al Km 13+700
- in Carr. Nord con la s.c. delle Murelle al Km 15+700

Inoltre tutto il tratto esistente è caratterizzato dalla presenza, lungo entrambe le carreggiate, di numerosi accessi a viabilità poderali, a servizio di edifici/residenze isolate.

Tutto il tracciato presenta un andamento planimetrico con lunghi rettili e curve di ampio raggio; ad eccezione del tratto che comprende l'attuale svincolo di Montalto di Castro e quello immediatamente precedente lo svincolo di Riva di Tarquini, in cui si registra una continua successione di curve ($R_{min}=350$) e flessi planimetrici.

Le opere d'arte maggiori presenti lungo l'asse della statale sono rappresentate da viadotti per l'attraversamento dei corsi d'acqua interferenti:

- Viadotto Tafone ($L=23.00\text{m}$) al Km 5+843
- Viadotto Ponte Rotto ($L=72.00\text{m}$) al Km 7+645
- Viadotto Argento III ($L=28.15\text{m}$) al Km 11+362
- Viadotto Argento II ($L=15.00\text{m}$) al Km 11+449
- Viadotto Argento I ($L=12.50\text{m}$) al Km 11+462
- Viadotto Fiora ($L=105.30\text{m}$) al Km 11+913
- Viadotto Arrone ($L=100.50\text{m}$) al Km 16+788
- Viadotto Fosso Due Ponti ($L=21.54$) al Km 21+213

Sono inoltre presenti opere di attraversamento minori rappresentate da:

- sottovia scatolari di larghezza compresa tra 3,00 e 6,00m inerenti alcune viabilità comunali e poderali;
- tombini idraulici scatolari con sezione fino a $6,00 \times 5,50\text{m}$ nel caso dei corsi d'acqua maggiori.

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.

1.3. Caratteristiche del progetto definitivo

Il tracciato autostradale in progetto presenta una lunghezza di circa 25.7 km. La progressiva iniziale, pari al km 0+000, è posta in corrispondenza del km 122+367.59 della S.S. n.1 Aurelia (nel comune di Montalto di Castro), mentre quella finale, pari al km 25+960.49 è posta in corrispondenza del km 95+467.54 della S:S. n.1 Aurelia (nel comune di Tarquinia) ed in continuità con l'infrastruttura di progetto del lotto 6A.

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.

Le pendenze 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 2:3 (altezza:base) con banca ogni 5 m di altezza. Per informazioni di dettaglio si rimanda agli elaborati all'interno del progetto definitivo.

Nello spartitraffico di larghezza 1.60 metri è prevista l'installazione di una barriera metallica monofilare di classe H4, mentre sui bordi laterali, laddove necessario, 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.

SEZIONI TIPO IN RETTIFILO "CAT. A" AUTOSTRADALE

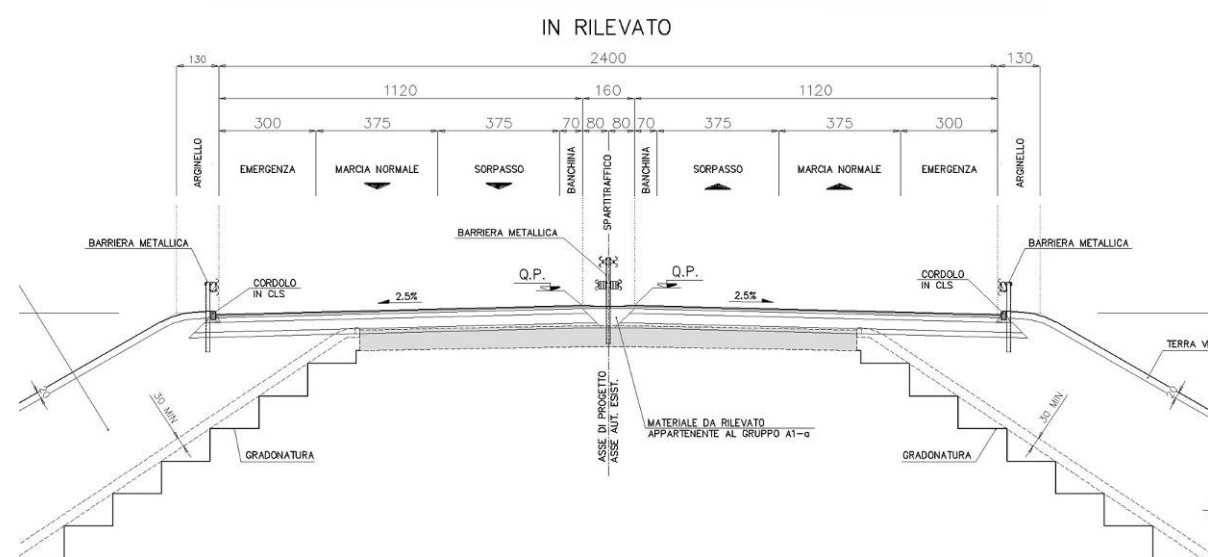


Figura 2: Sezione tipo di progetto (adeguamento simmetrico Variante SS1 Aurelia)

SEZIONE TIPO IN RILEVATO "CAT. A" AUTOSTRADALE IN RETTIFILO

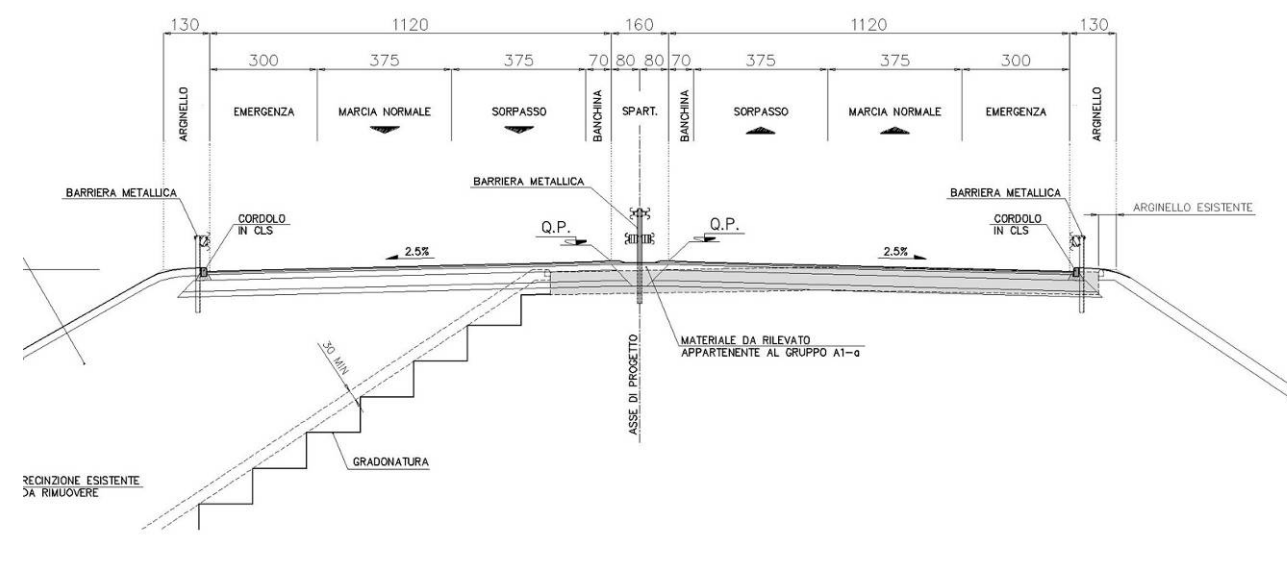


Figura 3: Sezione tipo di progetto (adeguamento asimmetrico SS1 Aurelia)

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

- il primo, di circa 800 metri di lunghezza, immediatamente dopo l'attuale svincolo di Montalto di Castro, con la sede autostradale che si pone in affiancamento alla sede esistente;

- il secondo, di circa 1 Km di lunghezza, in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Arrone, in cui l'infrastruttura di progetto si pone ad ovest della SS1 Aurelia con uno scostamento massimo di circa 150 m.

Sono altresì previste quattro modeste varianti planimetriche di una delle due carreggiate in corrispondenza degli attraversamenti in viadotto esistenti: due per la sede Nord ed altrettante per quella Sud. Una delle due carreggiate ripercorre infatti le opere esistenti da conservare e riqualificare, mentre per l'altra in variante è prevista la realizzazione di viadotti di nuova costruzione in stretta adiacenza a quelli esistenti.

In tali tratti, la carreggiata in variante si separa gradualmente con un incremento dello spartitraffico fino ad un massimo di circa 7-8 metri. In questa parte è prevista la sistemazione dei margini con due barriere metalliche e la realizzazione al centro di un fosso di guardia rivestito.

Laddove possibile entrambe le carreggiate sono state mantenute sostanzialmente alla stessa quota, ad eccezione del tratto interessato dalla successione dei Viadotti Argento I, II, III e Fiara, nel quale risultano leggermente sfalsate (max 1,50m) per garantire il franco idraulico delle opere di nuova costruzione.

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.

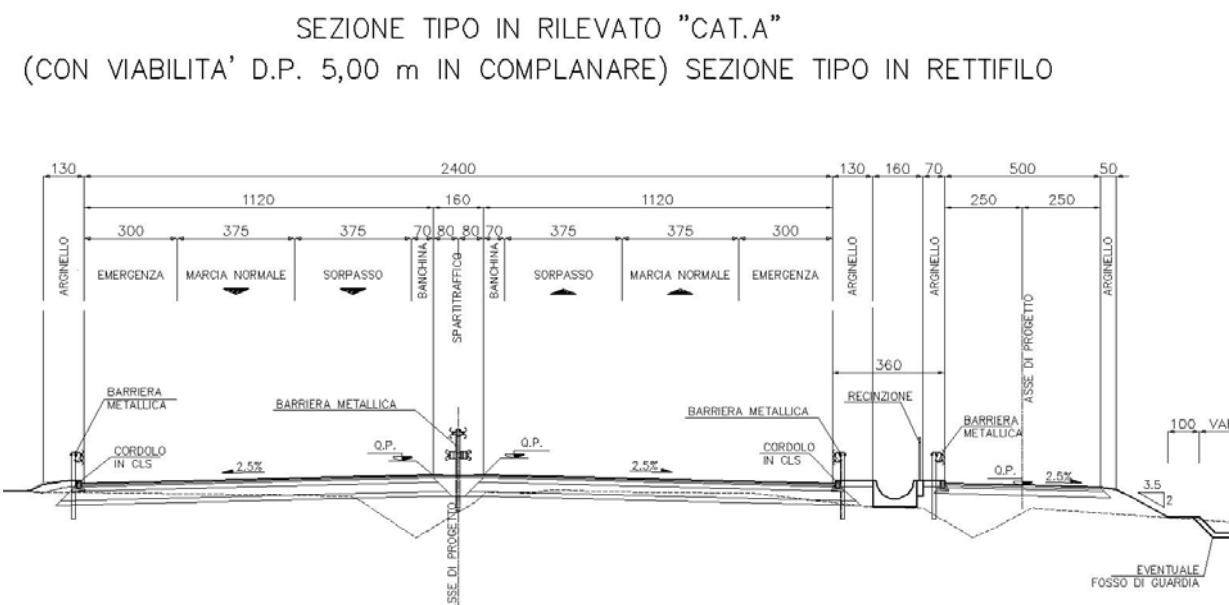


Figura 5: Sezione tipo di progetto con viabilità secondaria in complanare (adeguamento SS1 Aurelia)

SEZIONE TIPO IN RILEVATO "CAT. A"
 (CON CARREGGIATA IN VARIANTE) AUTOSTRADA IN RETTIFILO

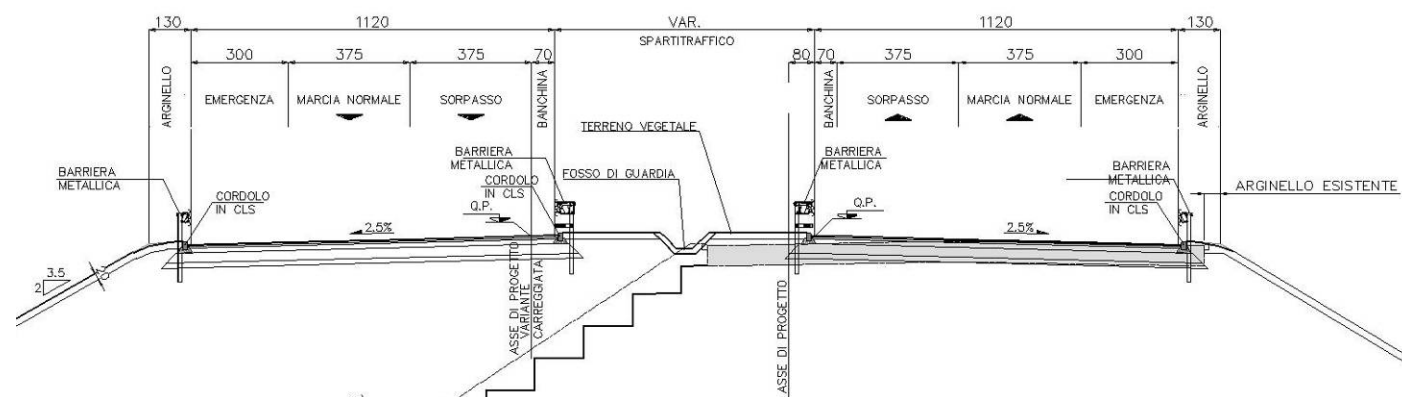


Figura 4: Sezione tipo di progetto con Carr. Nord in variante (adeguamento SS1 Aurelia)

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

Descrizione del tracciato

Come detto il tracciato inizia nel territorio della Regione Lazio, immediatamente dopo il confine regionale rappresentato dal fiume Chiarone, con una curva in sinistra congruente con la futura variante di progetto del Lotto 5A. Tale variante, che si discosta sensibilmente dal sedime attuale, prevede infatti l'attraversamento del fiume più a Ovest con l'aggiornamento dell'attuale "Dogana Vaticana". Nel tratto iniziale è quindi necessaria la realizzazione di un collegamento funzionale con la SS n.1 di circa 500 m lungo il quale è previsto un cavalcavia (CV01) per garantire la connessione della viabilità locale.

Il tracciato prosegue quindi con una curva in sinistra di raggio R=820m (Vp = 131km/h) a cui segue un tratto con un andamento praticamente in rettilineo costituito da una successione di curve di raggio elevato (R>75000m) che si estende per circa 4.5 km con sezione in modesto rilevato o trincea e andamento altimetrico sostanzialmente piatto.

Lungo il tratto, al km 2+150, è previsto il nuovo svincolo a livelli sfalsati di Pescia Romana. Tale intersezione risulta delocalizzata rispetto all'attuale svincolo, di cui è prevista la dismissione, con relativa demolizione del cavalcavia esistente, di circa 800 metri in direzione Sud. In corrispondenza del Km 2+281.60 è prevista la realizzazione del nuovo cavalcavia CV12 a servizio dello svincolo di progetto.

Sia prima che dopo il nuovo svincolo di Pescia Romana sono presenti due brevi tratti autostradali in cui la soluzione delle viabilità interferite viene risolta con il riposizionamento in complanare delle strade vicinali.

In corrispondenza del Km 4+067.59 la realizzazione del nuovo cavalcavia, insieme alla viabilità secondaria direttamente connessa, è esclusa dal progetto in quanto in onere diretto dell'Anas.

Proseguendo verso Sud, il tracciato piega verso destra, con una curva con $R=820m$ ($V_p = 131km/h$); a partire da quest'ultimo elemento ha inizio la prima variante della Carr. Nord, che gradualmente si allontana dalla Sud fino ad una distanza massima di 7,00m circa per affrontare l'attraversamento del fosso Tafone.

Per la variante è prevista la realizzazione del nuovo viadotto Tafone ($L=24.00m$), in affiancamento all'esistente, che viene invece riqualificato per l'attraversamento della Carr. Sud.

Nel tratto iniziale della variante, al Km 5+200, è prevista la realizzazione in Carr. Nord della nuova area di servizio G1 è dell'apposita viabilità di accesso, che risulta in complanare all'asse autostradale per un breve tratto a Nord e a Sud della stessa area.

Subito dopo il km 6+738.81, dove è ubicato il nuovo cavalcavia CV04, necessario per garantire la ricucitura della viabilità extraurbana esistente e per il collegamento al vicino Svincolo Centrale Enel, ha inizio la seconda variante della Carr. Nord per l'attraversamento del fosso Ponte Rotto: lungo il tratto è prevista la realizzazione del nuovo viadotto omonimo ($L=74.00m$) per la sede Nord, mentre per la Sud viene conservata l'opera esistente ($L=.72.00$)

Il tracciato prosegue poi in discesa fino al km 8+300 circa, dove in corrispondenza di una curva ($R=820$) ($V_p = 131km/h$) in sinistra è realizzato l'adeguamento dello svincolo esistente Centrale Enel, per il collegamento con la Centrale Enel "Alessandro Volta" del comune di Montalto. L'intervento, oltre ad un adeguamento delle rampe di svincolo, prevede la realizzazione del nuovo cavalcavia CV12, in sostituzione dell'esistente da demolire, in quanto incompatibile con il previsto ampliamento della sezione stradale.

Il tracciato, superato lo svincolo, prosegue con due rettili lunghi rispettivamente 400m e 167m, interrotti da una serie di curve in destra di raggio 1500m e 960m, con sistemazione in modesto rilevato e brevi tratti in trincea, anch'essi di modesta altezza.

Lungo il tratto sono presenti due viabilità in complanare, per uno sviluppo di circa 1,5 km in Carr. Sud e di circa 700m in Nord. Al km 9+841 è prevista la dismissione della stazione di rifornimento carburanti.

Immediatamente prima del nuovo cavalcavia CV06 al km 10+599.40, le due carreggiate di progetto tornano a separarsi, con la Nord che in questo caso ripercorre il sedime esistente in corrispondenza della successione dei viadotti esistenti Argento I, II, III e Fiora, da conservare e riqualificare, mentre la Sud si porta in variante con la realizzazione delle nuove opere di attraversamento del fiume Fiora e della località Argento: il viadotto Argento III ($L=29.00m$) al Km 11+346, il viadotto Argento II ($L=14.75m$) al Km 11+438, il viadotto Argento I ($L=13.10m$) al km 11+634 ed il Viadotto Fiora ($L=125 m$) al Km 11+858.55.

In questo tratto, l'asse autostradale presenta una curva in destra di raggio 820m ($V_p = 131km/h$), con la Carr. Nord che ripercorre sia planimetricamente che altimetricamente le opere esistenti, in modo tale da garantire i necessari allargamenti per la visibilità, mentre la Sud si pone in stretta adiacenza ad una distanza massima di circa 8 metri. Le due carreggiate nel tratto in cui sono separate risultano sfalsate altimetricamente con la Sud più alta della Nord (max 1.50m) per garantire il franco idraulico delle nuove opere di attraversamento.

Superato il viadotto Fiora le due carreggiate tornano a riunirsi, con il tracciato che prosegue con un flesso planimetrico e si riporta verso sinistra, con una curva di raggio 912m, per arrivare allo Svincolo di Montalto di Castro esistente, del quale è prevista la completa dismissione e demolizione, con la realizzazione di un nuovo cavalcavia (CV08) al Km 12+624.27 per poter garantire la riconnessione del centro urbano e del territorio comunale tramite la strada Castrense. Il progetto prevede inoltre una serie di interventi di riposizionamento della viabilità per la ricucitura alla rete esistente e l'introduzione di 2 nuove rotatorie collegate al cavalcavia di progetto.

Superata l'infrastruttura da dimettere, al km 13+049.83, inizia la prima variante planimetrica alla S.S. n.1 Aurelia: l'asse di progetto si pone in stretta adiacenza al sedime esistente con una curva in destra di raggio 820m a cui segue un ampio flesso seguito una curva in verso opposto di raggio 1236m. La variante planimetrica, che nel tratto presenta una sezione in modesto scavo, termina al km 13+736.63 in modo tale da non interferire con le due aree di servizio presenti subito dopo in adiacenza all'asse autostradale: la prima in Carr. Sud al Km 13+780 e la seconda al km 14+000 in Carr. Nord.

Al Km. 14+350 è prevista la realizzazione del nuovo svincolo di Montalto di Castro, con il nuovo cavalcavia CV09, in sostituzione dell'esistente da dimettere. In corrispondenza dello svincolo lato carr.sud è inoltre prevista la realizzazione del Centro di Esercizio C1, con accessi dalla viabilità locale.

Il tracciato ripercorre l'asse della statale esistente, fino al Km 16+079.38 con un lungo rettilineo di circa 1060m: al Km. 15+200 in Carr. Sud è prevista la realizzazione della nuova area di servizio G2, la cui viabilità di servizio si riconnette ad una delle due complanari presenti lungo l'asse autostradale.

In corrispondenza del Km 16+079.38 inizia la seconda variante del tracciato: l'asse autostradale si pone a ovest della S.S. n.1 Aurelia, fino ad una distanza massima di circa 130m, con una successione di curve R=820m per poi tornare fino sul sedime esistente al Km 17+079. Lungo la variante è prevista al Km. 16+726 la realizzazione del nuovo viadotto Arrone (L=120 m).

Il tracciato prosegue poi con una successione di curve di raggio 820m e 620m (Vp = 116km/h) fino al km 18+802 dove è ubicato lo svincolo di Riva dei Tarquini.

Il progetto prevede la sostituzione dello svincolo esistente e del relativo cavalcavia, da demolire, con la realizzazione di una nuova intersezione e del nuovo cavalcavia CV11 a servizio della stessa.

In uscita dallo svincolo l'asse di progetto riprende un andamento pressoché rettilineo, interrotto da curve in destra di raggio 1800m.

Al km 20+614.98 si colloca l'inizio dell'ultima variante della Carr. Sud, con la Nord che ripercorre l'opera esistente da riquilibrare sul fosso "Due Ponti". Il nuovo viadotto Due Ponti in Carr. Sud ha inizio al Km 21+201.21 e presenta una lunghezza complessiva L=21.54m.

L'infrastruttura stradale di progetto continua con un rettilineo di lunghezza 2094m per poi piegare a sinistra con una curva di raggio 1236m e collegarsi con un lungo rettilineo da 2237.5m al Km 25+752.76 coincidente col km 95+467.54 della S.S. n.1 Aurelia, che segna la fine del progetto del Lotto 6B e la connessione con l'inizio del progetto di ampliamento del Lotto 6A.

A partire dal Km 22+800 la sezione autostradale è caratterizzata dalla presenza in Carr. Sud di una viabilità secondaria complanare a cui si aggiunge una analoga in Carr. Nord a partire dal Km 25+100; entrambe proseguono fino alla termine dell'intervento di progetto per poi collegarsi alla viabilità di Casale Monte Cimbalo.

Per quest'ultima viabilità, al fine di garantire la connessione del territorio, a Est ed Ovest dell'asse di progetto, in corrispondenza della fine del tracciato è previsto l'attraversamento in cavalcavia, con la realizzazione della nuova opera CV12 ubicata al Km. 25+715.

1.4. Svincoli e barriera

Come già evidenziato nella descrizione dell'intervento, lungo il tracciato di progetto sono presenti 4 svincoli:

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

1.4.1 Nuovo svincolo di Pescia Romana

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

Lo schema della nuova intersezione è quello tipico a "trombetta" e collega tramite due rotatorie l'infrastruttura con il nucleo urbano di Pescia Romana e la strada di Sant'Efizio. Il collegamento tra le due rotatorie è realizzato con una rampa bidirezionale che attraversa l'asse autostradale in cavalcavia (CV13) al Km 2+281.60. Per garantire la ricucitura con l'area urbana di Pescia Romana è prevista la realizzazione di una serie di nuove viabilità e di una rotatoria (R3).

1.4.2 Nuovo svincolo Centrale Enel

L'intervento di progetto per la nuova intersezione prevede una conformazione identica all'attuale e comporta un adeguamento delle rampe esistenti, con la possibilità di riutilizzare senza interventi significativi le due attuali rotatorie. L'ampliamento del sedime della statale impone la sostituzione dell'attuale cavalcavia con una nuova opera di luce adeguata (CV05), realizzata in stretto affiancamento all'esistente.

1.4.3 Svincolo di Montalto di Castro

In corrispondenza del Km. 14+350 è prevista la realizzazione del nuovo svincolo di Montalto di Castro in sostituzione dell'esistente da dismettere: lo schema è quello usuale a "trombetta" con l'attraversamento dell'asse autostradale in cavalcavia (nuovo cavalcavia CV09), che collega le due rotatorie di progetto necessarie alla connessione dell'infrastruttura con l'abitato di Montalto di Castro e la viabilità locale. A Sud dello svincolo è inoltre prevista la realizzazione del Centro di Esercizio C1.

1.4.4 Svincolo di Riva dei Tarquini

Il progetto prevede dismissione dello svincolo esistente e del relativo cavalcavia, per il quale è prevista la demolizione e la realizzazione di una nuova intersezione. Il nuovo schema prevede rampe di immissione e uscita in trincea connesse su ogni lato da rotatorie; queste ultime collegate da una corta rampa bidirezionale, il cui attraversamento dell'asse autostradale è realizzato dal nuovo cavalcavia CV11. La realizzazione di due intersezioni a rotatoria garantisce i collegamenti dell'autostrada con le altre viabilità ad essa subordinate. La rotatoria lato Sud è particolarmente ampia (diametro esterno 45m) in quanto in essa confluiscono oltre alle rampe (monodirezionali e bidirezionale) di svincolo anche tre viabilità secondarie, tra cui la S.P. Litoranea Nord.

1.4.5 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 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.

Tale sistema innovativo 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:

- 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 ossia di gestire l'utenza dotata di apparato di bordo, inclusi i tratti altrimenti liberi da pedaggio ma anche quella non dotata di apparato di bordo, mediante video tolling.

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

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

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.

È 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.

1.5. Opere d'arte maggiori

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

LOTTO 6B – OPERE D'ARTE MAGGIORI

WBS	OPERA	INTERVENTO	PROGR. OPERA
VI01	VIADOTTO TAFONE	Adeguamento opera esistente carr. SUD	5+842.78
VI02	VIADOTTO TAFONE	Nuova opera carr. NORD	5+844.10
VI03	VIADOTTO PONTE ROTTO	Adeguamento opera esistente carr. SUD	7+644.45
VI04	VIADOTTO PONTE ROTTO	Nuova opera carr. NORD	7+650.98
VI15	VIADOTTO ARGENTO III	Nuova opera carr. SUD	11+360.71
VI16	VIADOTTO ARGENTO III	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+362.54
VI05	VIADOTTO ARGENTO II	Nuova opera carr. SUD	11+446.09
VI06	VIADOTTO ARGENTO II	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+449.44
VI07	VIADOTTO ARGENTO I	Nuova opera carr. SUD	11+640.85
VI08	VIADOTTO ARGENTO I	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+642.33
VI09	VIADOTTO FIORA	Nuova opera carr. SUD	11+921.03
VI10	VIADOTTO FIORA	Adeguamento opera esistente carr. NORD	11+913.56
VI11	VIADOTTO ARNONE	Nuova opera carr. NORD E SUD	16+786.05
VI12	VIADOTTO DUE PONTI	Nuova opera carr. SUD	21+211.63
VI13	VIADOTTO DUE PONTI	Adeguamento opera esistente carr. NORD	21+211.98
VI14	VIADOTTO ARNONE	Riqualifica esistente per viabilità interferita	
VI17	PONTE TAFONE	Nuova opera lato sud per viabilità interferita	
VI18	PONTE FOSSO DUE PONTI	Nuova opera lato sud per viabilità interferita	

1.5.1 Viadotto Tafone

La struttura, di nuova realizzazione, si affianca al viadotto esistente. L'opera è costituita da unica campata, a differenza del viadotto esistente il quale presenta 3 campate, di luce netta pari a 24.0 m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. 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 e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro.

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

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

Ad Est del ponte autostradale omonimo è stata realizzata un'opera per la viabilità secondaria. L'opera è realizzata con unico impalcato a 3 cassoncini in c.a.p. di luce pari a 24.00m e soletta di completamento.

Le spalle sono a setto fondate su pali di grande diametro.

1.5.2 Viadotto Ponte Rotto

La struttura, di nuova realizzazione, si affianca al viadotto esistente. L'opera è costituita da tre campate semplicemente appoggiate, con le pile in ombra a quelle esistenti, di luce netta pari a 24.50m, 25.00m e 24.50m per un totale di 74.00m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. 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 e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro. Le pile sono a setto pieno, smussato alle estremità per consentire il facile deflusso del corso d'acqua, anch'esse fondate su pali di grande diametro.

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

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.3 Viadotti Argento (I – II – III)

Le strutture, di nuova realizzazione, si affiancano ai viadotti esistenti. Le opere sono costituite da unica campata, a differenza di quelli esistenti, di luce netta pari a:

- Argento I = 12.50 m (asse appoggi),
- Argento II = 14.75 m (asse appoggi),
- Argento III = 29.00 m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. 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 e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro.

Per quanto riguarda i viadotti esistenti sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.4 Viadotto Fiora

Presenta una lunghezza complessiva 125 m e 3 luci a impalcato continuo 41.50 + 46 + 37.50. Le luci sono quelle derivanti dal posizionamento delle pile del Fiora attuale e dalla necessità di oltrepassare una viabilità secondaria, che nello stato attuale è scavalcata da uno scatolare. Sono previste due pile in meno rispetto al Fiora esistente al fine di limitare gli interventi in alveo con risparmi in termini di tempi e costi per le sottostrutture. Da qui la scelta di impalcato in struttura metallica.

L'impalcato è realizzato mediante una sezione mista composta da due travi di acciaio a doppio T saldato ad anima verticale, che realizzano una sezione aperta di altezza costante. La larghezza complessiva dell'impalcato è di 12.6 m. Le travi, poste ad interasse pari a 7.0 m, sono collegate mediante diaframmi verticali e controventi orizzontali. La soletta superiore in cemento armato, di spessore pari a 30 cm, è resa collaborante con la struttura metallica mediante connettori a piolo elettrosaldati sulle piattabande superiori delle travi principali.

La scelta dell'impalcato misto acciaio-cls deriva da considerazioni legate a linearità e rapidità esecutive, semplicità nella realizzazione della soluzione continua, leggerezza e collaudate caratteristiche prestazionali nel campo di luci in esame.

L'adozione del DM 14.01.08 ha determinato la scelta di proteggere sismicamente la struttura attraverso l'adozione di appoggi-isolatori, grazie ai quali si incrementa il periodo fondamentale del sistema strutturale (traslato nel campo di accelerazioni di risposta minori) e si riduce l'energia sismica trasmessa dal terreno alla struttura. Gli apparecchi proposti sono dispositivi d'appoggio costituiti da strati alterni di elastomero a miscela speciale e di acciaio, in modo simile agli apparecchi d'appoggio elastomerici tradizionali. L'inserimento degli isolatori tra sovra e sottostruttura consente di introdurre nel sistema resistente un elemento di disaccoppiamento del moto e di ottenere un abbattimento delle accelerazioni sismiche trasmesse dal terreno alla struttura. I dispositivi isolatori sono caratterizzati da una ridotta rigidità orizzontale, da una elevata rigidità verticale, per sostenere i carichi verticali senza cedimenti apprezzabili, e da opportune capacità dissipative (che abbattano ulteriormente l'energia assorbita dal sistema). Si è inoltre verificato che la rigidità orizzontale del dispositivo non determini spostamenti elevati in condizioni di esercizio (vento, azioni di frenatura, variazioni termiche).

Le pile in c.a. sono a setto rettangolare smussato alle estremità e sono poste in ombra alle pile del viadotto esistente. Le spalle, che si affiancano alle spalle esistenti, sono di tipo classico, con parete frontale e muri andatori e d'ala per il contenimento del rilevato.

Le fondazioni sono costituite da plinti in cemento armato poggianti su pali di grande diametro. Data la posizione dell'opera (scavalcamento fluviale), per le fondazioni sono stati previsti adeguati approfondimenti, in considerazione di possibili fenomeni erosivi e di scalzamento.

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.5 Viadotto Arrone

L'opera di nuova esecuzione posta su tracciato in variante rispetto all'asse esistente della SS1 è il nuovo Viadotto sul fiume Arrone. Tale opera è sostituita da due carreggiate, la Nord da 12,60 m e la Sud variabile da 12.60m a 13.46 m, completamente separate tra di loro.

Lunghezza complessiva 120 m.

Luci 35+50+35 m.

Le caratteristiche strutturali sono del tutto simili a quelle del Viadotto Fiora sud per cui si rimanda ad esso per la parte descrittiva, a meno dell'interasse tra le travi che per il Viadotto Arrone è pari a 8.00m.

Le spalle e le pile hanno dimensioni trasversali tali da comprendere completamente i due impalcati.

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

1.5.6 Viadotto Due Ponti

La struttura, di nuova realizzazione, si affianca al viadotto esistente. L'opera è costituita da unica campata, a differenza del viadotto esistente il quale presenta 3 campate, di luce netta pari a 22.50 m (asse appoggi).

L'impalcato è realizzato con cinque travi prefabbricate a cassoncino in c.a.p. che, grazie alla buona rigidità torsionale, consentono di evitare la realizzazione di traversi di campata; l'intervento è completato dal getto della soletta su predalle interne alle travi e dalla cucitura con la soletta esistente.

L'incremento della azione sismica imposto dai nuovi regolamenti ha indotto a 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.

Le spalle sono realizzate a paramento pieno e fondate su pali di grande diametro.

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

Per quanto riguarda il viadotto esistente sono stati previsti dei risanamenti sia per quanto riguarda le sottostrutture che per quanto riguarda le sovrastrutture, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

Ad Est del ponte autostradale omonimo è stata realizzata un'opera per la viabilità secondaria. L'opera è realizzata con unico impalcato a 2 cassoncini in c.a.p. di luce pari a 21.50m e soletta di completamento.

Le spalle sono a setto fondate su pali di grande diametro.

1.6. Opere d'arte minori

1.6.1 Cavalcavia

La scelta tipologica 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 \varnothing 1000.

Sono state previste quattro larghezze di impalcato in funzione della tipologia stradale adottata:

- Strada con due corsie da 2.75 metri e due banchine da 0.75 metri;
- Strada con due corsie da 2.50 metri e due banchine da 1.00 metri;
- Strada urbana di quartiere: con due corsie da 3.00 metri e due banchine da 0.50 metri;
- Rampa Bidirezionale di svincolo: con due corsie da 3.75 metri e banchine da 1.50 metri;

Appartengono al primo tipo i cavalcavia:

- CV01- Cavalcavia al km 0+327.94: per la soluzione del raccordo funzionale con la SS1 Aurelia Strada delle Graticciare
- CV06- Cavalcavia al km 10+599.40
- CV12- Cavalcavia al km 25+715.40: per la soluzione dell'interferenza con la strada Casale Monte Cimbalo

Appartiene al secondo tipo il cavalcavia:

- CV04- Cavalcavia al km 6+738.81

Appartiene al terzo tipo il cavalcavia:

- CV08- Cavalcavia al km 12+624.27: per la soluzione dell'interferenza della SS312 Strada della Stazione

Le opere presentano a completamento della sezione due marciapiedi laterali da 1.75 metri ad eccezione del CV08 per il quale sono previsti marciapiedi da 2.25 m.

Appartengono al quarto tipo i quattro cavalcavia di svincolo:

- CV13- Cavalcavia Nuovo Svincolo di Pescia Romana al km 2+281.60
- CV05 -Cavalcavia Svincolo Centrale Enel di Montalto di Castro al km 8+268.48
- CV09 -Cavalcavia Nuovo Svincolo Montalto di Castro al km 14+351.76
- CV11 -Cavalcavia Nuovo Svincolo Riva dei Tarquini al km 18+802.28

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 di classe H3 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.

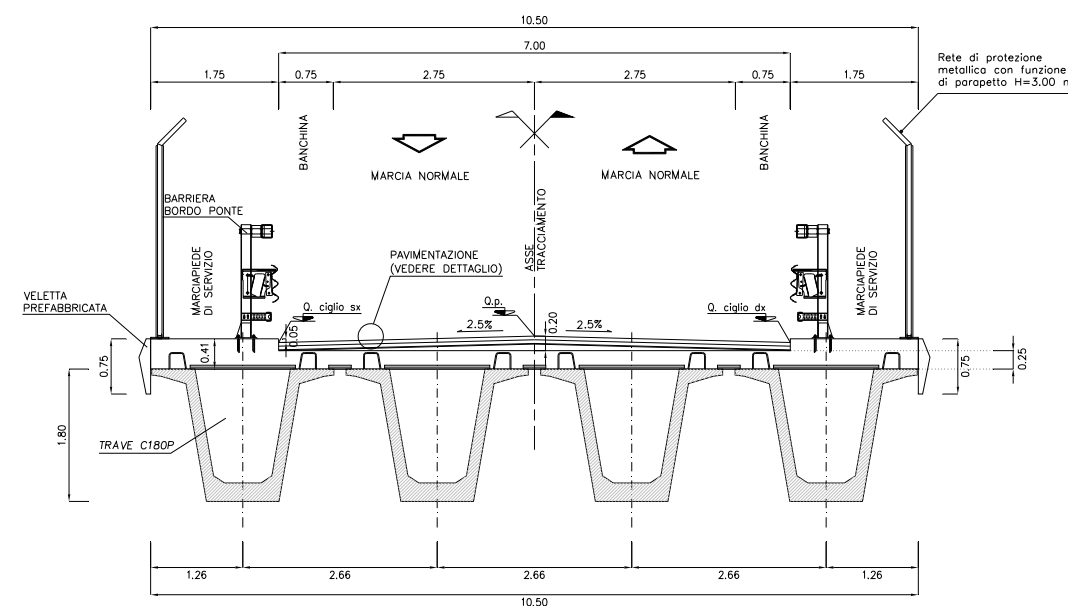


Figura 6 - Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita

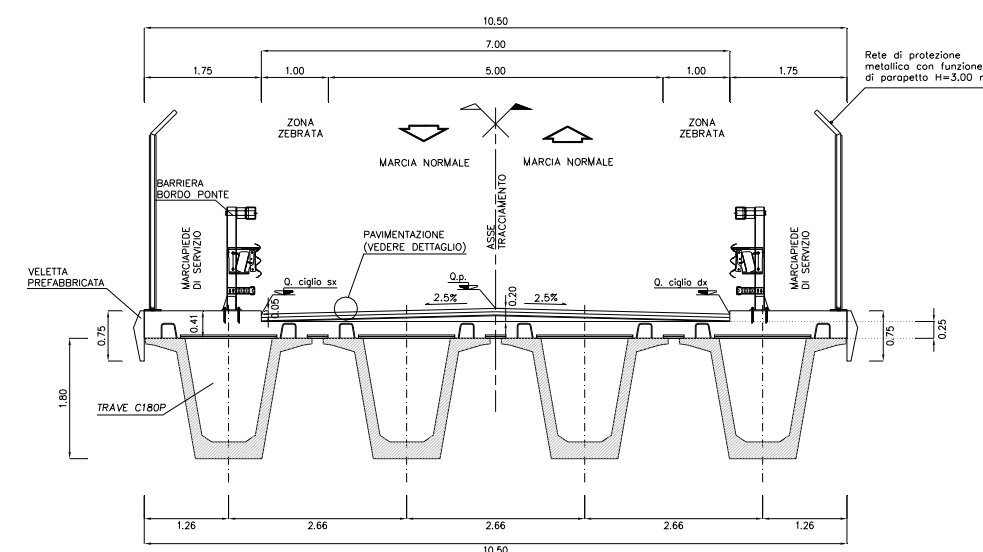


Figura 7 - Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita

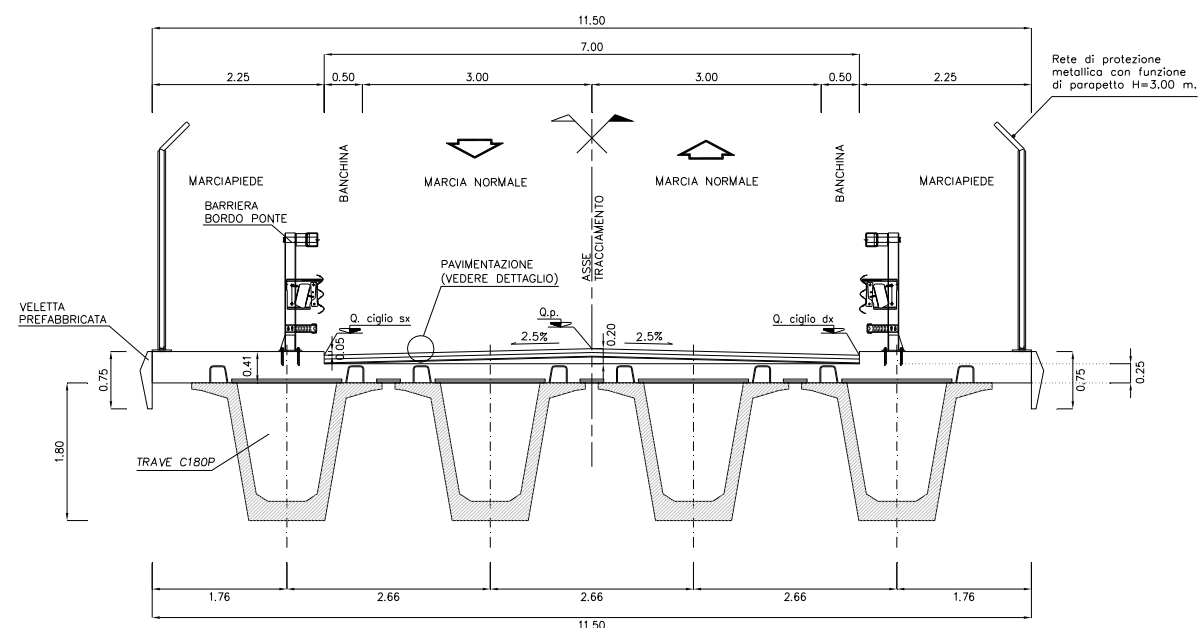


Figura 8 - Sezione tipo impalcato cavalcavia per viabilità interferita

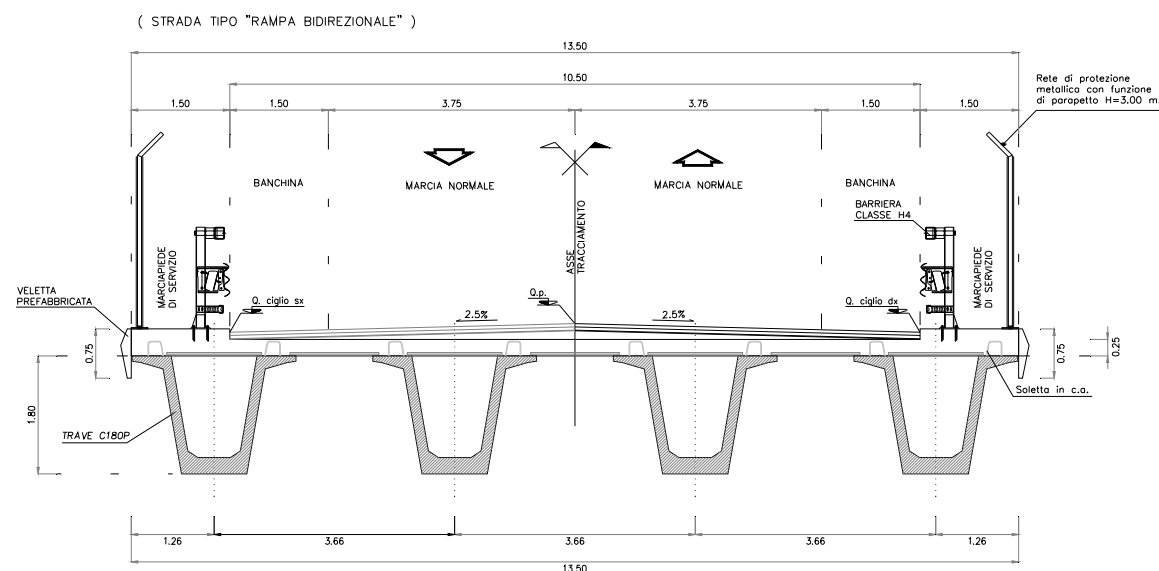


Figura 9 - Sezione tipo impalcato cavalcavia di svincolo

1.6.2 Sottovia scatolari

In progetto sono presenti due nuovi sottovia scatolari con luce minore di 10 metri.

Nel dettaglio verranno realizzate le seguenti opere:

- SC10 b=4.00 al km 0+180.00

- SC09 b=3.00 al km 0+365.00

Sono inoltre presenti una serie di sottovia scatolari per i quali è previsto il semplice prolungamento della struttura in funzione dell'ampliamento autostradale:

- SC01 b=3.00 al km 7+914.14

- SC02 b=4.00 al km 8+930.70

- SC04 b=6.00 al km 12+975.31

- SC05 b=3.00 al km 16+955.00

- SC06 b=3.00 al km 17+188.96

- SC07 b=5.00 al km 19+951.55

- SC08 b=6.00 al km 21+121.42

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.

1.6.3 Interventi di riqualificazione ed integrazione delle viabilità 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 3 tipologie di viabilità con destinazione particolare D.P. con sezione trasversale di 4.00m, 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 compresi quindi nel progetto i seguenti interventi di riqualifica, di riposizionamento e di integrazione per le viabilità secondarie:

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

STRADA	tipo intervento	Descrizione	lunghezza (m)	Tipologia	sezione tipo b(m)
IN 01	Nuova viabilità	Al km 0+334.00 del raccordo provvisorio	320	D.P.	7,00
IN 02	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Sud al km 0+500.00 del raccordo provvisorio	290	D.P.	7,00
IN 03	Riposizionamento viabilità esistente	S.C. Graticciare – Carr. Sud al km 0+100.00	312	D.P.	5,00
IN 04	Riposizionamento strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 0+000	40	D.P.	5,00
IN 05	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 0+400 del raccordo funzionale	18	D.P.	5,00
IN 06	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 0+750	759	D.P.	5,00
IN 07	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Sud al km 0+700	1059	D.P.	5,00
IN 08	Riposizionamento viabilità esistente	Viabilità Carr. Sud al km 1+890.00	50	D.P.	7,00
IN 09	Riposizionamento viabilità esistente	Viabilità Carr. Sud al km 1+900.00	38	D.P.	7,00
IN 10	nuova viabilità	Viabilità Carr. Sud al km 2+100.00	240	D.P.	7,00
IN 11	Riposizionamento viabilità esistente	Viabilità Carr. Sud al km 1+900.00	20	D.P.	5,00
IN 12	Riposizionamento Strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 2+300.00	243	D.P.	5,00
IN 14	Riposizionamento Strada poderale	Viabilità Carr. Nord al km 2+330.00	524	D.P.	5,00
IN 15	Nuova viabilità Strada vicinale	Strada Vicinale Carr. Nord al km 2+600.00	397	D.P.	5,00
IN 16	nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 4+570.00	612	D.P.	5,00
IN 17	Riposizionamento Strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 3+610.00	414	D.P.	4,00
IN 18	Nuova viabilità Strada poderale	Viabilità Carr. Sud al km 4+155.00	198	D.P.	4,00
IN 19	Nuova viabilità Strada vicinale	Viabilità Carr. Sud al km 6+400.00	2.544	D.P.	7,00
IN 20	Nuova viabilità	Viabilità Carr. Nord al km 6+740.00	902	D.P.	5,00
IN 21	Nuova viabilità	al km 6+738.81	348,50	D.P.	7,00
IN 22	Riqualifica Strada Poderale	Strada Poderale Carr. Sud al km 6+800.00	209	D.P.	5,00
IN 23	Nuova viabilità Strada vicinale	Viabilità Carr. Sud al km 9+654.00	2558	D.P.	5,00
IN 24	Nuova viabilità Strada vicinale	Viabilità Carr. Nord al km 9+400.00	1123	D.P.	5,00
IN 25	Rimodellamento rampa cavalcavia CV07	Viabilità Carr. Nord al km 12+376.43	-	-	-
IN 26	Riposizionamento S.C. Via Tirrenia	Carr. Nord al km 12+500	371	D.P.	7,00
IN 27	Riposizionamento Strada Castrense	Carr. Sud al km 12+6500	328	D.P.	7,00
IN 28	Riposizionamento Strada Castrense	Carr. Nord al km 12+750	97	D.P.	7,00
IN 29	Riposizionamento viabilità	Carr. Nord al km 12+800	203	D.P.	7,00
IN 32	Nuova viabilità	Carr. Sud al km 13+950	940	D.P.	7,00
IN 33	Riposizionamento viabilità	Carr. Nord al km 13+750	253	D.P.	7,00
IN 34	Riqualifica viabilità	Carr. Sud al km 14+250	258	D.P.	7,00
IN 35	Nuova Viabilità	Carr. Sud al km 14+350	257	D.P.	7,00
IN 36	Riposizionamento Strada Vicinale	Carr. Sud al km 14+500	242	D.P.	5,00
IN 37	Nuova Viabilità	Carr. Nord al km 14+350	1586	D.P.	7,00
IN 38	Riqualifica viabilità	Carr. Sud al km 14+250	40	D.P.	7,00
IN 39	Riqualificazione Viabilità esistente	Carr. Nord al km 16+250	1472	D.P.	5,00
IN 40	Nuova Viabilità Strada Vicinale	Carr. Sud al km 16+200	1224,24	D.P.	5,00
IN 41	Nuova Viabilità Strada Poderale	Carr. Nord al km 16+700	109	D.P.	5,00
IN 42	Nuova Viabilità Strada Vicinale	Carr. Sud al km 18+270	1497	D.P.	5,00
IN 43	Nuova Viabilità Strada vicinale	Carr. Nord al km 18+700	533	D.P.	5,00
IN 44	Riposizionamento viabilità	Carr. Sud al km 16+850	56	D.P.	5,00 (I parte)
IN 44	Riposizionamento viabilità	Carr. Sud al km 16+850	631	D.P.	5,00 (II parte)

STRADA	tipo intervento	Descrizione	lunghezza (m)	Tipologia	sezione tipo b(m)
IN 45	Riposizionamento SP Litoranea Nord	Carr. Sud al km 18+815	172	D.P.	7,00
IN 47	Nuova Viabilità Strada Vicinale	Carr. Sud al km 21+745	1321	D.P.	5,00
IN 48	Nuova Viabilità	Carr. Sud al km 24+500	2682	D.P.	5,00
IN 49	Nuova Viabilità Vicinale	Carr. Nord al km 24+950	1685	D.P.	5,00
IN 50	Riposizionamento S.C. Monte Cimbalò	al km 25+622	630	D.P.	7,00
IN 52	Riqualifica SP Litoranea	Carr. Sud al km 19+200	10.127	D.P.	7,00
IN 56	Nuova viabilità	Carr. Sud al km 8+580	71	D.P.	5,00
IN 57	Nuova viabilità	Carr. Nord al km 5+280	981	D.P.	5,00
IN 58	Riqualifica viabilità	Carr. Nord al km 4+400	630	D.P.	5,00
IN 60	Nuova viabilità	km 10+608.20	1296	D.P.	7,00
IN 61	Nuova viabilità	Carr. Sud al km 10+700	80	D.P.	4,00
VS 01	Viabilità di Servizio A.d.S.	Carr. Sud al km 15+500	603	D.P.	5,00
IN 62	Riqualifica Litoranea	Carr. Sud al Km 19+120	930	D.P.	7,00
IN 63	Riposizionamento Strada Poderale	al km 16+700	97,24	D.P.	5,00
IN 64	Riposizionamento Strada Poderale	carr. Nord al Km.17+188	53	D.P.	4,00

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.

Riconducibili a questa tipologia di sistemazione sono le due viabilità IN06 e IN07 ubicate all'inizio del tracciato in carr. Nord e Sud, rispettivamente di lunghezza pari a 759m e 1043m.

Sono poi da evidenziare l'IN57 di lunghezza pari a circa 981m (parzialmente in complanare nel tratto iniziale e finale), che garantisce il collegamento all'area di servizio G1 (Km 5+000); la viabilità complanare VS01 in Carr. Sud (km 15+000) di collegamento all'area di servizio G2 che si riconnette alla IN40 anch'essa complanare, per una estesa complessiva di circa 1800m.

In corrispondenza della IN39, ma sulla carreggiata opposta è prevista la realizzazione della IN40, che nel tratto iniziale risulta complanare all'asse autostradale per poi distaccarsi e ripercorrere parte della Carr. Nord dell'attuale SS n.1 Aurelia.

In uscita dallo svincolo Centrale Enel hanno inizio ai due lati dell'asse autostradale le viabilità complanari IN23 e IN24 rispettivamente di lunghezza 2558m e 1143m.

Mentre nel tratto finale dell'asse di progetto sono presenti le due complanari IN48 e IN49 di lunghezza pari a 2682m e 1685m. In corrispondenza del tratto iniziale della IN47, anchessa complanare all'asse autostradale, è prevista la realizzazione del nuovo ponte sul Fosso Due Ponti (L= 22.00m) in sostituzione dell'opera esistente.

Le viabilità con destinazione d'uso particolare (D.P.), di larghezza 7.00m, non sono mai complanari all'asse autostradale e sono progettate garantendo una distanza minima dal piede del rilevato di progetto

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

di almeno 7.00m. Da sottolineare al km 5+800 la viabilità IN19 che si sviluppa per oltre 2500m (lato sud), partendo dal torrente Tafone fino a collegarsi allo svincolo Centrale Enel. Lungo tale intervento è prevista la realizzazione di un nuovo ponte per l'attraversamento del torrente Tafone (L=24m) in sostituzione dell'opera esistente che non garantiva il franco idraulico necessario.

Al km 10+600 è prevista la viabilità IN60, di sezione 5.00m. e lunghezza totale 1300m, che corre adiacente alla ferrovia Roma Pisa e attraversa l'autostrada tramite il cavalcavia CV06. Superato il fiume Fiora si incontrano le viabilità IN27, IN28 ed IN29, di sezione trasversale da 7.00m che prevedono una sistemazione ed un riutilizzo delle viabilità dello svincolo da dismettere e collegano Montalto di Castro con la via Castrense, che porta alla stazione ferroviaria. In collegamento al nuovo svincolo di Montalto di Castro si collocano la viabilità IN32 (L=940m) ed IN34, che si collegano a Via della Macchia (lato sud).

Per quanto riguarda gli interventi di riqualificazione della viabilità esistente particolare rilevanza assume la IN54 S.P. Litoranea Nord; l'intervento prevede infatti l'ampliamento della sezione esistente da 5.00m a 7.00m, per una lunghezza dell'infrastruttura di circa 10.3 Km.

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	36,0	7,00	A
R2	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R3	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R4	B	Rotatoria Nuovo SV Pescia Romana	40,0	6,00	B
R5	B	Rotatoria Nuovo SV Pescia Romana	40,0	6,00	B
R6		Rotatoria esistente SV Centrale Enel		6,00	
R7		Rotatoria esistente SV Centrale Enel		6,00	
R8	C	Viabilità secondaria	30,0	7,00	C
R9	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R10	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R11	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A
R12	B	Rotatoria Nuovo SV Montalto di Castro	40,0	6,00	B
R13	B	Rotatoria Nuovo SV Montalto di Castro	40,0	6,00	B
R14	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R15	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R16	B	Viabilità secondaria	40,0	6,00	B
R17	D	Rotatoria Nuovo SV Riva di Tarquini	45,0	6,00	D
R18	B	Rotatoria Nuovo SV Riva di Tarquini	40,0	6,00	B
R19	A	Viabilità secondaria	36,0	7,00	A

2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

2.1 Inquadramento dell'intervento e delle ipotesi ad esso alternative

Tra gli interventi inseriti nel quadro di riferimento programmatico nazionale il più significativo è indubbiamente costituito dalla Livorno-Civitavecchia, che, conferendo continuità autostradale ad una delle principali dorsali nazionali, la Dorsale Tirrenica, risponde agli obiettivi principali a cui sono finalizzati gli interventi infrastrutturali in atto o in programmazione nell'ambito della rete stradale nazionale di grande comunicazione, quali:

- migliorare l'accessibilità a parti di territorio oggi marginalizzate;
- fornire un adeguato supporto a direttrici di traffico attualmente non servite;
- ottenere una più razionale distribuzione dei flussi di traffico sulla rete;
- adeguare le capacità di deflusso di alcune tratte alla qualità ed alla tipologia del traffico che le impegna.

Analizzando le proiezioni della Livorno-Civitavecchia nel quadro programmatico nazionale, appare evidente l'importanza della realizzazione dell'autostrada come collegamento in direzione Nord con:

- Parma (A15)-Mantova (collegamento A15-A12)-Verona-Brennero,
- Parma (A15)-Piacenza/Milano(A1)-Como/Chiasso(A8/A9),
- Genova/Voltri(A12/A10)-Alessandria(A26)-Torino(A21)-Frejus(A32),
- Genova/Voltri(A12/A10)-Alessandria(A26)-Vercelli(A26/4)-Santhià(A4/5)- Ivrea/Aosta/Trafori,
- Genova/Voltri(A12/A10)-Savona/Imperia/Ventimiglia(A10);

e in direzione Sud con:

- Frosinone/Cassino/Napoli(A1)-Salerno/Reggio Calabria(A3),
- Frosinone/Cassino/Napoli(A1)-Avellino/Canosa(A16)-Bari(A14),
- Latina-Terracina-Formia-Cassino (collegamento in fase di studio).

Dimostrata l'assoluta importanza e necessità strategica dell'intervento a livello nazionale, si pone il problema tecnico-ambientale di identificare tra le soluzioni possibili il tracciato ottimale, in grado di ridurre al minimo gli effetti d'impatto. Per dare risposta alle necessità e funzionalità da assegnare al collegamento tirrenico, si è pervenuti alla scelta di realizzare un collegamento di tipo autostradale, secondo gli standard previsti dalla normativa vigente.

I riferimenti normativi sono costituiti dal Nuovo Codice della Strada, dal D.M. 5 novembre 2001 n°6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e dal Decreto del 22 aprile 2004 recante la modifica del decreto 5 novembre 2001 pubblicato sulla G.U. n°147 del 25 giugno 2004.

La categoria della strada in progetto è la "A": Autostrada di ambito extraurbano, con velocità di progetto compresa tra 90 e 140 km/h.

2.2 Inquadramento geografico delle aree coinvolte

La tratta laziale dell'autostrada A12 è principalmente caratterizzata dal passaggio nella valle del Mignone, di Tarquinia e, più avanti, di Montalto di Castro. I territori interessati dall'intervento sono quelli costieri, prevalentemente pianeggianti e, soprattutto nella zona tra Tarquinia e Tarquinia Lido, occupati da un discreto grado di urbanizzazione.

Elemento fortemente caratterizzante del progetto in questo tratto è costituito dall'attraversamento dei bacini dei fiumi Mignone, Marta e Fiora e anche della rete idrica secondaria superficiale, piuttosto fitta in queste zone.

2.3 L'intervento e le sue motivazioni

La revisione del progetto presentato nel 2005, richiesta dalla Regione Lazio al fine di ottenere un tracciato quasi in sovrapposizione con l'attuale strada Aurelia, è stata allegata alla delibera CIPE del 2008.

L'intervento prevede l'allargamento dell'attuale sede stradale ad una sezione di tipo autostradale di larghezza complessiva pari a 24.00 metri, composta da due carreggiate distinte suddivise da un margine interno di 3.00 metri, con banchine in sinistra di 70 cm. Ciascuna carreggiata sarà composta da 2 corsie di marcia di larghezza L=3.75 metri e da corsie di emergenza di larghezza L=3.00 metri, ad eccezione del viadotto sul fiume Mignone ove sono state previste banchine in destra ridotte (L=0.90m).

Contestualmente alla realizzazione del nuovo progetto autostradale, sono previsti una serie di interventi finalizzati al miglioramento del sistema viario di tutta la tratta Civitavecchia-Rosignano.

2.4 Il quadro della situazione senza intervento (L'alternativa 0)

L'asse stradale del Corridoio Tirrenico risale all'epoca romana, quando l'Aurelia era una fra le più importanti strade consolari. Dopo l'abbandono medievale, la ristrutturazione di questo tracciato diviene un cardine della riqualificazione territoriale attuata dai Lorena. Nella seconda metà dell'ottocento al tracciato viario si affianca quello ferroviario. Sotto il fascismo l'Aurelia riacquista anche un ruolo di grande comunicazione a scala nazionale. Negli anni '60 si verificano i primi problemi di congestione. Ad oggi la SS1 è caratterizzata da una situazione che presenta tratti fortemente variabili nel tronco Sud (a due o

quattro corsie, con o senza spartitraffico, con intersezioni a raso e, a volte con accessi privati diretti sulla statale), e una lunga tratta con caratteristiche omogenee (quattro corsie con spartitraffico e intersezioni sfalsate) coincidente con la “variante Aurelia” ossia con il tronco Nord.

La compresenza del traffico a lunga percorrenza e di quello locale rende il tracciato attuale estremamente pericoloso, situazione che si aggrava ulteriormente nei periodi di punta della stagione turistica:

L’Aurelia risulta attualmente una delle strade con il più alto tasso di incidentalità, pari quasi al doppio della media nazionale.

Gli aspetti sopra citati, la necessità di migliorare le infrastrutture necessarie allo sviluppo, nonché l’interesse primario di realizzare l’unico tratto mancante di un percorso costiero di livello nazionale interamente coperto dalla rete autostradale rendono poco convincente l’opzione zero, alternativa di totale non intervento.

L’aumento dei flussi di traffico nel medio e lungo periodo andrebbe infatti ad aggravare una situazione di già difficile congestione della rete e sicurezza stradale, non solo sulla statale stessa, ma anche sulla A1 Milano-Napoli, dove il traffico tende a riversarsi.

A tal fine, riguardo alla SS1 esistente, è opportuno mettere in risalto che: la tratta in esame non è stata adeguata negli anni a caratteristiche di strada extraurbana principale, per cui si riscontrano carenze funzionali e soprattutto della sicurezza di esercizio. Pertanto, non è perseguibile l’opzione zero in termini assoluti.

2.5 Alternativa presentata nel progetto preliminare

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

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

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

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

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

Il progetto preliminare presentato, illustrato all’interno degli elaborati SUA 203_205 “Evoluzione del progetto”, discostandosi in molti tratti dall’Aurelia esistente, andava ad occupare aree ancora prive di insediamenti ed in generale presentava il problema dell’impatto relativo all’occupazione di suolo. Il tracciato non è stato approvato dalla Regione Lazio, che ha prescritto un’alternativa in affiancamento alla Aurelia esistente.

2.6 Il progetto definitivo

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

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

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

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

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

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

2.7 Il confronto tra le alternative

Il confronto è stato effettuato tra il tracciato del progetto preliminare della tratta oggetto di studio (lotto 6B) e l'attuale progetto definitivo. Nella stesura dell'attuale SIA è stato avviato un processo volto a definire una soluzione progettuale che meglio contempra gli aspetti tecnici, funzionali e ambientali delle opzioni proposte, riproposto all'interno degli elaborati SUA206_SUA208 "Confronto delle alternative di progetto". Come già detto, in passato, erano state individuate numerose alternative ed il tracciato era stato diviso in tratte elementari in modo da permettere una migliore valutazione.

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

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

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

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

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

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

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

Le numerose presenze archeologiche, testimonianza di diverse ere storiche, vanno ad interessare in maniera fitta e capillare le aree coinvolte dal passaggio del progetto del 2005, che attraversa principalmente aree agricole ma va ad interagire in maniera diretta con moltissimi vincoli di tipo

archeologico. Per tale motivo si ritiene più adeguata la collocazione del progetto attuale, poiché l'infrastruttura insiste su in sedime stradale già esistente.

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

Di seguito si propone una valutazione comparata delle diverse ipotesi di tracciato, alla luce delle valenze ambientali e vincolistiche insite nel territorio.

	progetto attuale definitivo	progetto 2005 preliminare
Vincoli di legge	■	■
Vincoli di piano	■	
Emergenze archeologiche	■	■

Interferenza diretta: ■ **Interferenza indiretta:** ■

Dalla tabella si nota come il progetto definitivo non abbia interferenze dirette con i vincoli e con le emergenze archeologiche, a differenza del progetto preliminare. In sostanza, oltreché recepire le prescrizioni della Regione Lazio, l'attuale progetto limita gli impatti sul territorio, sia per quanto riguarda il consumo di suolo, che per le limitate interferenze con le emergenze vincolistiche.

3. STUDIO DEL TRAFFICO

3.1 Obiettivi dello Studio

I principali obiettivi dello studio di traffico (Allegato 8) sono stati:

- Individuazione della tipologia di traffico che attualmente utilizza l'Autostrada A12 e la nuova Aurelia;
- Aggiornamento della base dati di domanda nell'area di studio, al fine di ricostruire la matrice O/D per l'anno base 2009, sia per la mobilità estiva e turistica che per quella pendolare invernale;
- Valutazione dell'impatto del sistema di esazione sul traffico (tipologia e volumi) e definizione del sistema ottimale di pedaggiamento e livelli tariffari.

3.2 Il Progetto della Nuova Autostrada Tirrenica

Lo studio di traffico allegato fa riferimento all'aggiornamento del Progetto della Nuova Autostrada Tirrenica come riportato nello Studio 2007 e nel PEF 2008 allegato alla Convenzione, di seguito denominato **Scenario PEF 2008**.

Da questo è stato implementato un nuovo scenario per l'ottimizzazione dei traffici e ricavi, di seguito denominato **Nuovo Scenario SAT**.

Progetto PEF

Il progetto PEF della nuova autostrada Tirrenica si sviluppa per circa 206 Km tra Civitavecchia e Rosignano ed è composto principalmente da due macro tratte:

- Rosignano-Grosseto: circa 110 Km dove si prevede un adeguamento della Variante Aurelia e un sistema di tariffazione "in aperto", con 3 barriere di esazione e 16 svincoli;
- Grosseto-Civitavecchia: circa 95 Km dove la nuova autostrada si sviluppa parallelamente all'Aurelia, con 6 svincoli e un sistema di tariffazione "in chiuso".

Relativamente all'esercizio vengono quindi considerati due differenti schemi gestionali:

Il primo tratto, tra Rosignano e Grosseto Sud, viene considerato "in aperto" con la realizzazione delle barriere di Rosignano e Follonica e la presenza di svincoli semicontrollati;

Il secondo tratto, tra Grosseto Sud e l'allacciamento con l'attuale A12, "in chiuso" con la realizzazione della nuova barriera di Grosseto Sud.

Nuovo progetto SAT

Il Nuovo Scenario SAT prevede che l'intera infrastruttura sia realizzata come adeguamento della attuale Variante Aurelia e introduce un sistema di pedaggiamento misto Free-Flow/Manuale.

Su tutto il tracciato, tra Rosignano e Civitavecchia, si ipotizza che l'esenzione del pedaggio avvenga tramite il sistema di portali Free-Flow.

Il sistema Free-Flow è una modalità innovativa di esenzione del pedaggio, alternativo ai sistemi tradizionali. Tale sistema consente di evitare la presenza dei classici caselli, riducendo l'occupazione del territorio ed evitando, allo stesso tempo, di dover canalizzare il traffico per effettuare il pagamento.

Per migliorare l'efficienza e efficacia del sistema Free-Flow si prevede anche la realizzazione di alcune Barriere che permettano, a coloro che vogliano, il pagamento manuale del pedaggio.

Ipotesi fasi di realizzazione dell'opera

I due progetti prevedono delle differenti fasi di realizzazione, sia per quanto riguarda le tempistiche che per le tratte previste in esercizio.

Tabella ipotesi fasi di realizzazione dell'opera

Progetto	Anno	Descrizione
PEF 2008	2016	Entrata in esercizio delle tratte Rosignano – Follonica e Montalto di Castro – allacciamento A12
	1 luglio 2017	Entrata in esercizio dell'intera infrastruttura
Nuovo progetto SAT	1 luglio 2012	Entrata in esercizio del tratto Rosignano – San Pietro in Palazzi con realizzazione della barriera all'intersezione dell'attuale Aurelia con il prolungamento della A12
	2013	Entrata in esercizio del tratto Tarquinia – Allacciamento A12
	2016	Entrata in esercizio dell'intera infrastruttura

3.3 Traffico nell'area di studio

Sono di seguito riportati gli aspetti principali dell'analisi dei dati di traffico raccolti attraverso le diverse fonti disponibili utilizzati per ricostruire le caratteristiche della mobilità nell'area di studio, in particolare:

- Dati di traffico autostradale relativo alla A12 (nelle tratte esistenti), alla A11 e alla A1 (tratta Firenze-Roma);
- Campagna di indagine svolta da Steer Davies Gleave durante il 2009 per completare la conoscenza e caratterizzare al meglio i flussi attuali nella tratta Livorno-Civitavecchia.
- Dati sul Turismo.

Traffico autostradale

La disponibilità di consistenti informazioni sul traffico autostradale ha consentito di delineare un quadro esaustivo della distribuzione, entità ed evoluzione storica della domanda di spostamento che impegna il sistema costituito dalle autostrade A12, A11 e A1 per la tratta Firenze-Roma.

Nell'ambito dello studio di traffico allegato, l'analisi dei dati autostradali si è concentrata principalmente su:

- Andamento annuale;
- Andamento mensile;
- Andamento giornaliero.

Traffico Locale - Indagini 2009

Per le analisi trasportistiche sono state effettuate delle campagne indagini di traffico nell'area di studio finalizzate alla costruzione di un modello di traffico aggiornato al 2009.

Le indagini di traffico sono state effettuate sia nel periodo Estivo che nel periodo Invernale. In particolare, per il periodo Estivo la campagna è stata condotta nelle settimane dal 23 Giugno 2009 all'8 Luglio 2009, mentre per il periodo Invernale nelle settimane dal 13 Ottobre 2009 al 21 Ottobre 2009.

Le indagini effettuate sono state di due tipi:

- Rilievi automatici di flussi di traffico su 18 sezioni stradali bidirezionali e 2 monodirezionali;
- Interviste O/D su 5 sezioni stradali e presso le 2 barriere autostradali.

Rilievi di traffico sulla rete stradale

Per l'esecuzione dei rilievi di traffico sono stati utilizzati due diversi sistemi automatici di rilevamento:

- I contatori/analizzatori di traffico di tipo "piastra", della Nu-Metrics modello HISTAR NC-97 e/o della Stesela modello Capitole, che rilevano il volume di traffico, la lunghezza (4 classi) e la velocità (4 classi) dei veicoli;
- Gli apparecchi/analizzatori di traffico a tubi pneumatici, della Conters & Accessories, che rilevano il volume di traffico, la lunghezza (5 classi compresi i motocicli) e la velocità (4 classi) dei veicoli.

Traffico Turistico

L'area compresa fra la Barriera di Rosignano e quella Aurelia è interessata come visto da una forte componente turistica. Questa riguarda principalmente la Provincia di Livorno, suddivisa in due Agenzie per il Turismo, "Costa degli Etruschi" e "Arcipelago Toscano, e la Provincia di Grosseto.

Vista l'importanza che questa componente ha sui traffici dell'area si riporta di seguito una analisi dei dati del turismo relativi a queste due Province.

Andamento annuale

Il dato più interessante è quello degli arrivi turistici che può essere considerato legato ai traffici autostradali.

3.4 Metodologia Adottata

Sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate sono stati implementati due distinti modelli di simulazione, uno per il Periodo Estivo ed uno per il Periodo Invernale, relativamente a 4 segmenti di domanda:

- Veicoli leggeri sistematici (classe A)
- Veicoli leggeri turistici (classe A)
- Veicoli commerciali (classe B)
- Mezzi pesanti (classi 3+4+5)

Nel modello Estivo, vista l'elevata differenza dei flussi rilevati, è stata simulata sia la fascia bioraria media diurna del giorno feriale (7:00-19:00), sia la fascia bioraria di punta del Sabato.

Al contrario, per il Periodo Invernale è stata simulata solamente la fascia bioraria media diurna feriale.

Modello di Traffico Estivo

Il modello Estivo è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Giugno 2009.

In considerazioni della tipologia di traffico presente nel Periodo Estivo, con consistenti componenti turistiche che causano notevoli fluttuazioni nei flussi fra i giorni feriali e quelli festivi, sono stati simulati nel modello due differenti periodi:

- Fascia bioraria media diurna del feriale estivo;
- Fascia bioraria di punta del festivo estivo, Sabato.

Modello di Traffico Invernale

Il modello Invernale è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009.

Dai dati di traffico raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009, è stato possibile rilevare una minore differenza, rispetto ai mesi estivi, fra il traffico presente nei giorni feriali e quello presente nei giorni festivi. Per tale motivo è stato calibrato un solo Modello relativo al periodo:

- Fascia bioraria media diurna del feriale invernale.

Ricostruzione e Analisi della Domanda Attuale

Inizialmente è stato ricostruito il quadro conoscitivo sulla base dei dati autostradali forniti e sulla ricerca di dati socioeconomici e turistici dell'area.

Questi dati sono serviti per progettare le indagini di rilievo necessarie alla rappresentazione del traffico locale e ad impostare il modello di simulazione impiegato.

Determinazione delle ipotesi di base per la previsione dei traffici e ricavi

Sulla base dell'analisi dei dati raccolti, delle indagini effettuate e dell'esperienza SDG si sono definite le ipotesi di base per la costruzione del modello di simulazione e l'implementazione degli scenari di progetto futuri, in particolare sono stati definiti:

- Struttura del Modello;
- Modelli di crescita della Domanda;
- Coefficienti di annualizzazione; questi permettono di passare dei flussi di output del modello ai Traffici Giornalieri, Annuali e TGM.

Calibrazione del Modello dello Stato Attuale

Sulla base dei dati di domanda forniti, delle reti di offerta SDG e i rilievi effettuati è stato ricostruito e calibrato il modello dello Stato Attuale.

L'analisi di questo modello ha permesso di comprendere meglio la tipologia di traffico che attualmente utilizza la SS1 Aurelia.

Aggiornamento del PEF 2008

Sulla base dei Modelli di traffico e di crescita della domanda, aggiornati al 2009, e delle ipotesi assunte, è stato inizialmente simulato lo scenario infrastrutturale del PEF. I risultati ottenuti sono stati confrontati con quelli riportati nel PEF 2008 allegato alla convenzione.

Il confronto ha evidenziato una sostanziale sovrastima dei flussi previsti dal PEF dovuta, sulla base delle analisi svolte, sia al cambiamento delle condizioni socio economiche negli ultimi tre anni, a seguito della crisi avvenuta, sia a differenti ipotesi assunte dallo studio precedente che tendevano a favorire, eccessivamente, l'attrattività della nuova infrastruttura.

Ottimizzazione dei traffici e ricavi

Sulla base delle criticità emerse è stato implementato un Nuovo Scenario al fine di ottimizzare i traffici e ricavi previsti.

I principi alla base del progetto sono stati sostanzialmente due:

- Minimizzare la differenza fra il traffico complessivo sulla nuova infrastruttura e quello pagante.
- Massimizzare il traffico complessivo.

Questi due principi hanno portato, rispettivamente, alle due caratteristiche principali del Nuovo Scenario SAT:

- Sistema di pedaggiamento misto Free-Flow/Manuale, sistema Free-Flow che preveda anche la realizzazione di alcune Barriere che permettano il pagamento manuale del pedaggio.
- Intero tracciato realizzato come adeguamento della attuale Aurelia.

Analisi degli Scenari di Progetto

I risultati sono sostanzialmente due:

- VTGM per tratta, che permettono di valutare le differenti *capture* nelle diverse aree del tracciato;
- Veicoli chilometro paganti e ricavi complessivi per anno.

3.5 Il Modello di Simulazione

Le previsioni di traffico si basano innanzitutto sulla creazione e calibrazione di un Modello di Traffico dello Stato Attuale.

Da questo, sulla base delle ipotesi riportate precedentemente sui fattori esterni, quali la crescita della domanda, i cambiamenti dell'offerta e i cambiamenti comportamentali degli utenti, sono stati implementati i diversi Scenari di Domanda e Offerta Futura per la stima della domanda attesa sulla Nuova Autostrada Tirrenica.

Struttura del Modello

Sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate sono stati implementati due distinti modelli di simulazione in VISUM, uno per il Periodo Estivo ed uno per il Periodo Invernale, relativamente a 4 segmenti di domanda:

- Veicoli leggeri sistematici (classe A)

- Veicoli leggeri turistici (classe A)
- Veicoli commerciali (classe B)
- Mezzi pesanti (classi 3+4+5)

Nel modello Estivo è stata simulata sia la fascia bioraria media diurna del giorno feriale (7:00-19:00), sia la fascia bioraria di punta del Sabato. Nel Periodo Invernale è stata simulata solamente la fascia bioraria media diurna feriale.

Modello di Traffico Estivo

Il modello Estivo è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Giugno 2009.

In considerazioni della tipologia di traffico presente nel Periodo Estivo, con consistenti componenti turistiche che causano notevoli fluttuazioni nei flussi fra i giorni feriali e quelli festivi, sono stati simulati nel modello due differenti periodi:

- Fascia bioraria media diurna del feriale estivo;
- Fascia bioraria di punta del festivo estivo, Sabato.

Modello di Traffico Invernale

Il modello Invernale è stato calibrato sulla base dei dati raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009.

Dai dati di traffico raccolti e delle indagini effettuate nel mese di Ottobre 2009, è stato possibile rilevare una minore differenza, rispetto ai mesi estivi, fra il traffico presente nei giorni feriali e quello presente nei giorni festivi. Per tale motivo è stato calibrato un solo Modello relativo al periodo:

- Fascia bioraria media diurna del feriale invernale.

Scenari Simulati

A partire dallo Stato Attuale sono stati inizialmente implementati per gli anni 2016, 2026 e 2036 gli scenari:

- Do Nothing;
- No Toll;
- Scenario PEF.

Successivamente al fine di ottimizzare i traffici e ricavi è stato implementato e testato il Nuovo Scenario SAT.

Lo Scenario Do Nothing permette di valutare la domanda futura che si avrebbe sulla Statale Aurelia se non venisse effettuato nessun intervento, ossia l'incremento dei flussi dovuto alla sola crescita della domanda.

Lo Scenario No Toll prevede invece la realizzazione della Nuova Autostrada Tirrenica, senza però l'applicazione del pedaggio. Questo scenario viene utilizzato per valutare la massima domanda attraibile dalla nuova infrastruttura, il cosiddetto traffico potenziale.

Lo Scenario PEF è la ricostruzione dello scenario di offerta a base del PEF 2008, allegato alla convenzione, aggiornato con le stime di domanda, attuale e futura, effettuate dal presente studio sulla base delle indagini di traffico svolte nel 2009 e sulle ipotesi di base SDG, riportate precedentemente. Questo scenario verrà di seguito denominato **Scenario PEF Aggiornamento SDG**.

Le caratteristiche principali di questo scenario sono:

Tracciato composto da due macrotratte:

- Rosignano-Grosseto: adeguamento della Variante Aurelia e sistema di pedaggiamento "in aperto" con la realizzazione delle barriere di Rosignano e Follonica e la presenza di svincoli semicontrollati;
- Grosseto-Civitavecchia: nuovo tracciato parallelo alla attuale Aurelia e sistema di pedaggiamento "in chiuso".

Il confronto di questo scenario con quello PEF 2008 ha evidenziato in quest'ultimo una sovrastima dei traffici e, quindi, dei ricavi, sulla nuova infrastruttura.

Al fine di incrementare i ricavi è stato quindi effettuato un processo di ottimizzazione basato sostanzialmente su due fattori:

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

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

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

3.6 Conclusioni

L'analisi dei dati autostradali forniti e la campagna di indagini effettuata nel 2009 ha permesso di creare un modello di traffico aggiornato dello Stato Attuale. Questo modello è stato inoltre strutturato in tre diverse parti, per meglio riprodurre le diverse condizioni di traffico nell'area:

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

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

Questo forte calo è dato sostanzialmente da tre fattori:

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

Il confronto fra la domanda potenziale del vecchio studio e quella dell'aggiornamento SDG, intesa come quella che si avrebbe sulla attuale Aurelia per il solo effetto della crescita della domanda, ha evidenziato fra i due studi una differenza contenuta nel 10%, con addirittura traffici aggiornati stimati più alti per i primi 10 anni.

La differenza sostanziale risulta quindi nel valore della capture che, mentre nello studio precedente è superiore al 100%, nel presente studio risulta di circa il 65%, valore sicuramente più in linea con l'introduzione del sistema di tariffazione in aperto.

Sulla base di queste analisi si è proceduto all'implementazione di un nuovo Scenario di Progetto per aumentare la capture e incrementare i ricavi. E' stato quindi effettuato un processo di ottimizzazione dei traffici basato sostanzialmente su due fattori:

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

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

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

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

Nella tabella seguente si riportano i traffici e ricavi annuali stimati del Nuovo Scenario SAT.

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Tabella – previsioni annuali di traffico e ricavi

Anno	Tariffa complessiva (€/km)	Traffico annuale (milioni veh-km)			Ricavi annuali (milioni di €)
		Leggeri	Pesanti	Totale	
2009	0.098035	204,68	43,63	248,32	24,34
2010	0.098526	204,73	43,85	248,58	24,49
2011	0.104256	206,88	44,52	251,40	26,21
2012	0.110320	232,31	76,84	309,14	34,10
2013	0.116737	346,04	78,16	424,20	49,52
2014	0.123526	355,46	81,22	436,68	53,94
2015	0.130711	363,40	84,07	447,48	58,49
2016	0.139881	1.490,05	302,50	1.792,55	250,74
2017	0.147477	1.528,17	311,66	1.839,85	271,33
2018	0.148187	1.567,25	321,09	1.888,39	279,83
2019	0.148907	1.607,34	330,81	1.938,21	288,61
2020	0.149616	1.648,45	340,82	1.989,34	297,64
2021	0.150331	1.690,61	351,14	2.041,83	306,95
2022	0.151052	1.733,86	361,77	2.095,70	316,56
2023	0.151778	1.778,20	372,72	2.150,99	326,47
2024	0.152537	1.823,69	384,00	2.207,74	336,76
2025	0.153299	1.870,33	395,62	2.265,98	347,37
2026	0.154066	1.998,54	411,08	2.409,61	371,24
2027	0.154836	2.028,73	417,71	2.446,44	378,80
2028	0.155610	2.059,38	424,44	2.483,82	386,51
2029	0.156389	2.090,49	431,29	2.521,78	394,38
2030	0.157170	2.122,08	438,24	2.560,32	402,41
2031	0.157956	2.154,14	445,31	2.599,45	410,60
2032	0.158746	2.186,68	452,49	2.639,17	418,96
2033	0.159540	2.219,72	459,79	2.679,50	427,49
2034	0.160338	2.253,25	467,20	2.720,45	436,19
2035	0.161139	2.287,29	474,74	2.762,03	445,07
2036	0.161945	2.321,85	482,39	2.804,24	454,13
2037	0.162755	2.344,68	486,73	2.831,41	460,83
2038	0.163568	2.367,77	491,11	2.858,88	467,62

Anno	Tariffa complessiva (€/km)	Traffico annuale (milioni veh-km)			Ricavi annuali (milioni di €)
		Leggeri	Pesanti	Totale	
2039	0.164386	2.391,12	495,53	2.886,66	474,53
2040	0.165208	2.414,74	499,99	2.914,74	481,54
2041	0.166034	2.438,65	504,49	2.943,14	488,66
2042	0.166864	2.462,84	509,03	2.971,87	495,90
2043	0.167699	2.487,33	513,62	3.000,95	503,25
2044	0.168537	2.512,13	518,24	3.030,37	510,73
2045	0.169380	2.537,24	522,90	3.060,15	518,33
2046	0.170227	2.562,68	527,61	3.090,29	526,05

4. CANTIERIZZAZIONE

Relativamente alle maggiori problematiche legate alla cantierizzazione del progetto dell'Autostrada A12 Rosignano – Civitavecchia, Lotto 6B, tratto Pesca Romana – Tarquinia, gli argomenti che vengono trattati possono essere così schematizzati:

1. Descrizione dei cantieri principali e secondari predisposti lungo il tracciato;
2. Descrizione delle principali fasi di lavoro.

4.1 Il cantiere CA01

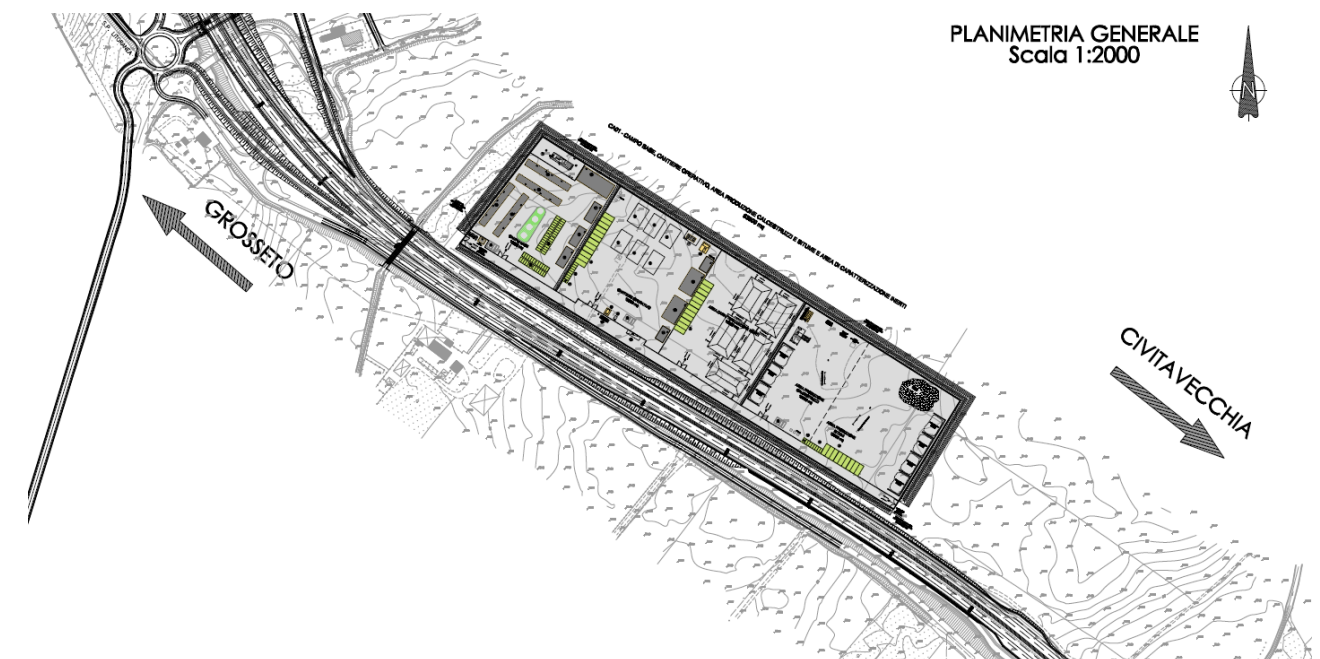
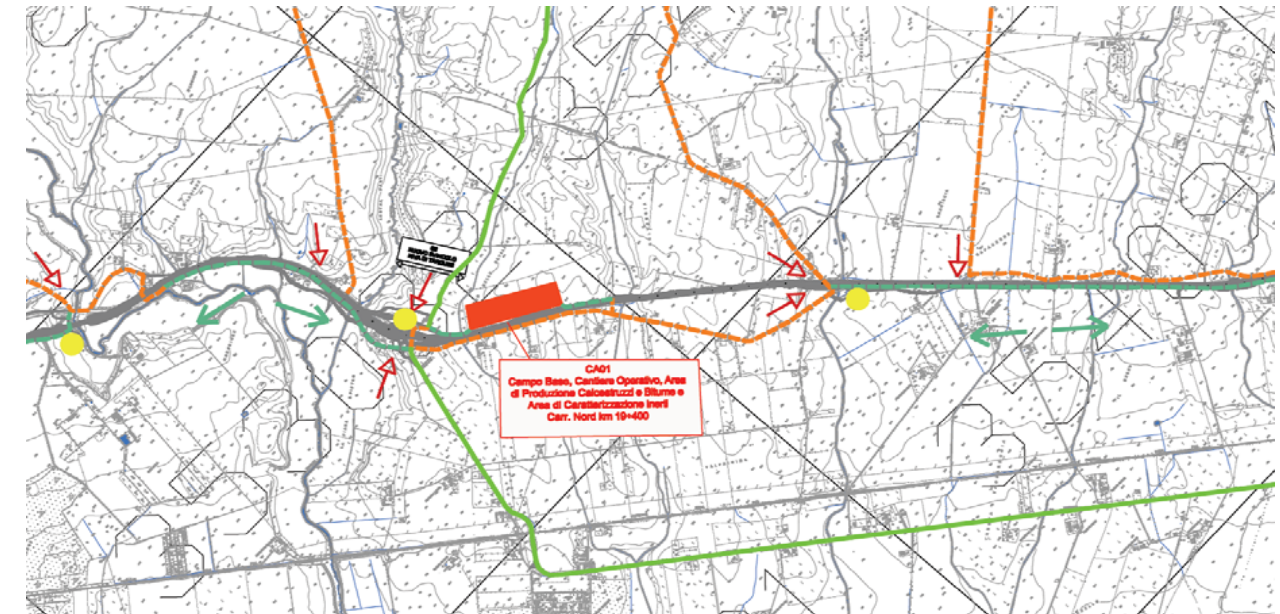
In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere è stata individuata, dopo un'attenta analisi del territorio, un'area alla progr. 19+400 della nuova A12 lato carr. dir. Nord, nel territorio del comune di Tarquinia, dove sono stati previsti:

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

L'area di cantiere risulta ubicata in adiacenza all'autostrada di progetto e direttamente accessibile dalla strada provinciale esistente. 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 dell'autostrada; da questa viabilità è possibile accedere, tramite cancelli, a ciascuna sottoarea. Inoltre, trovano ubicazione a lato della strada di accesso alle sottoaree del cantiere CA01, le aree adibite a "lavaggio ruote" e "pesa" per gli automezzi.

L'area risulta pressoché pianeggiante, pertanto sarà sufficiente effettuare modesti movimenti di terra. Considerata l'estensione dell'area e il massimo dislivello tra i due estremi dell'area stessa, si è ritenuto opportuno, al fine di minimizzare i volumi di riporto/sterro, impostare a quote diverse ciascuna sottoarea costituente il cantiere. Oltre allo 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, si prevede di realizzare tre piani di imposta delle sottoaree. 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 area di cantiere CA01



Layout area di cantiere CA01

4.2 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Campo Base

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

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

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 56 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 15000 mq, ospita: un'area di stoccaggio all'aperto, uffici e parcheggi, tettoie/capannoni da adibire ad eventuale officina al coperto.

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

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

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

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

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

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 Produzione Calcestruzzi e Bitume

L'area è suddivisa idealmente in due porzioni distinte:

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

Completano l'area, parcheggi per mezzi di cantiere, container rifiuti, wc chimici.

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

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.

Area di Caratterizzazione Terre

Per poter effettuare la caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi, è necessario prevedere un'area la cui superficie totale è pari a circa 12.500 mq, in cui sia possibile 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,

Tale 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 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.

4.3 Cantiere CA02

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

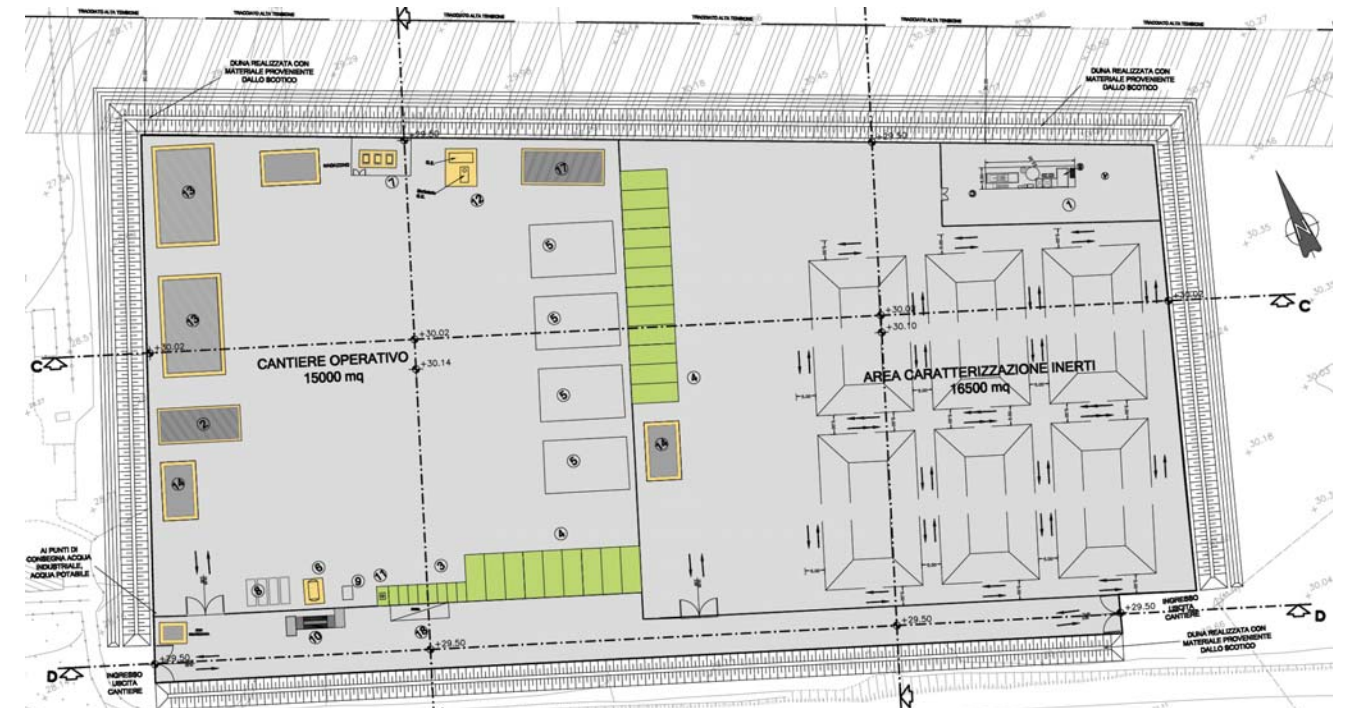
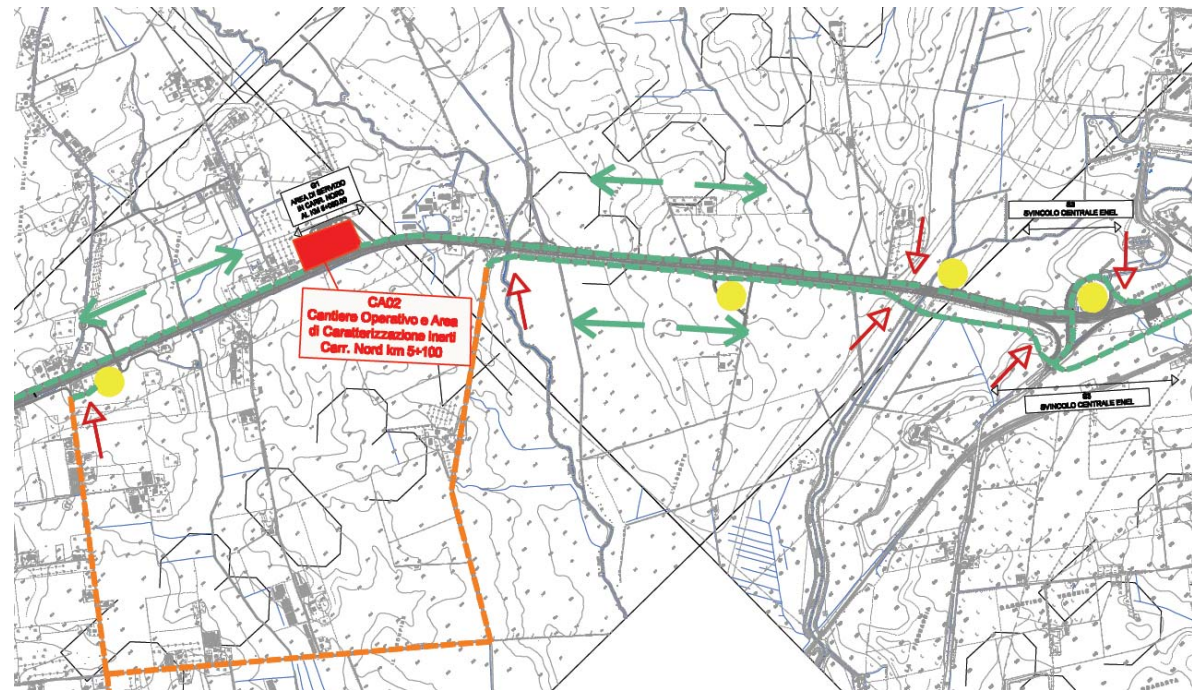
Il cantiere operativo sarà predisposto con tutti gli impianti necessari all'esecuzione delle opere d'arte costituenti svincoli e corpo stradale. In adiacenza all'area destinata al cantiere operativo, si prevede la realizzazione di un'area di caratterizzazione inerti.

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 dell'autostrada; da questa viabilità è possibile accedere, tramite cancelli, a ciascuna sottoarea. Inoltre, trovano ubicazione a lato della strada di accesso alle sottoaree del cantiere CA02, le aree adibite a "lavaggio ruote" e "pesa" per gli automezzi.

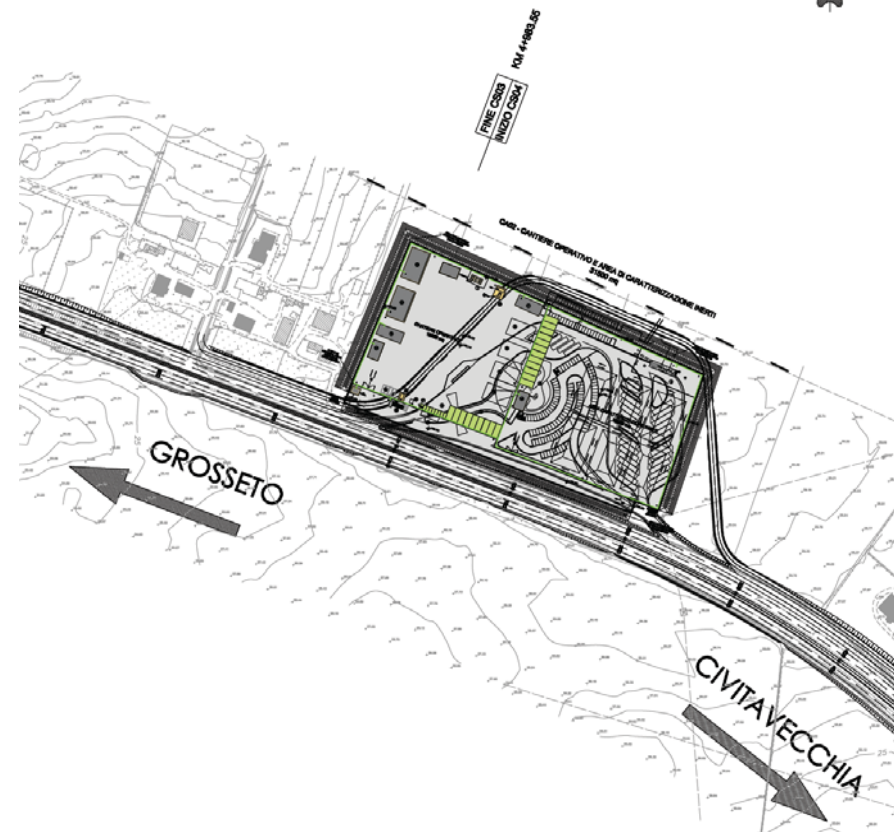
L'area è pressoché pianeggiante, pertanto sarà sufficiente effettuare modesti movimenti di terra. Lo scotico superficiale dei primi 60 cm, necessario per la preparazione del piano di imposta e il cui materiale di risulta verrà collocato in una duna perimetrale a protezione del cantiere stesso, verrà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

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

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



Layout area di cantiere CA02



Ubicazione area di cantiere CA02

4.4 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

Cantiere Operativo

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

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

L'area di cantiere e le varie zone interne destinate a stoccaggio materiali, box e servizi di logistica del cantiere, saranno opportunamente delimitate da recinzioni 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). Le acque di piazzale saranno raccolte e trattate (sedimentazione-disoleatura) prima di essere recapitate attraverso una tubazione dedicata che ne permetterà il campionamento separato.

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. parcheggio autovetture
6. punto incontro emergenza 118
7. box locale spogliatoi – wc – ricovero
8. riserva idrica per gli usi di cantiere (escluso wc)
9. area stoccaggio materiali
10. container rifiuti

L'impianto di trattamento per la produzione del misto cementato è costituito da un piazzale di scarico degli inerti, un'area di stoccaggio degli inerti, un'area di miscelazione dei materiali con silos per cementi e additivi, un'area per il carico dei mezzi.

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 prevedere un'area la cui superficie totale è pari a circa 16.500 mq, 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. 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).

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 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

4.5 Cantieri CA03 E CA04

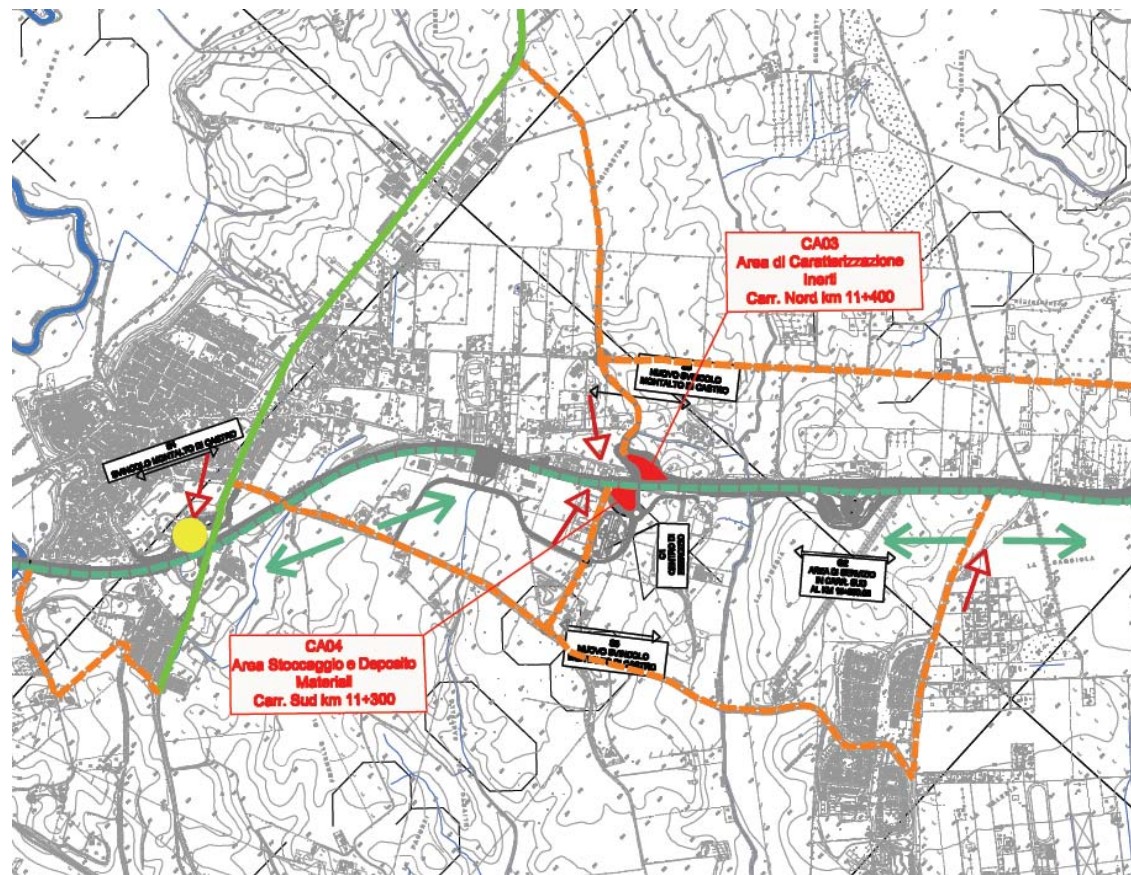
Sono state individuate altre due aree in adiacenza alla futura autostrada A12:

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

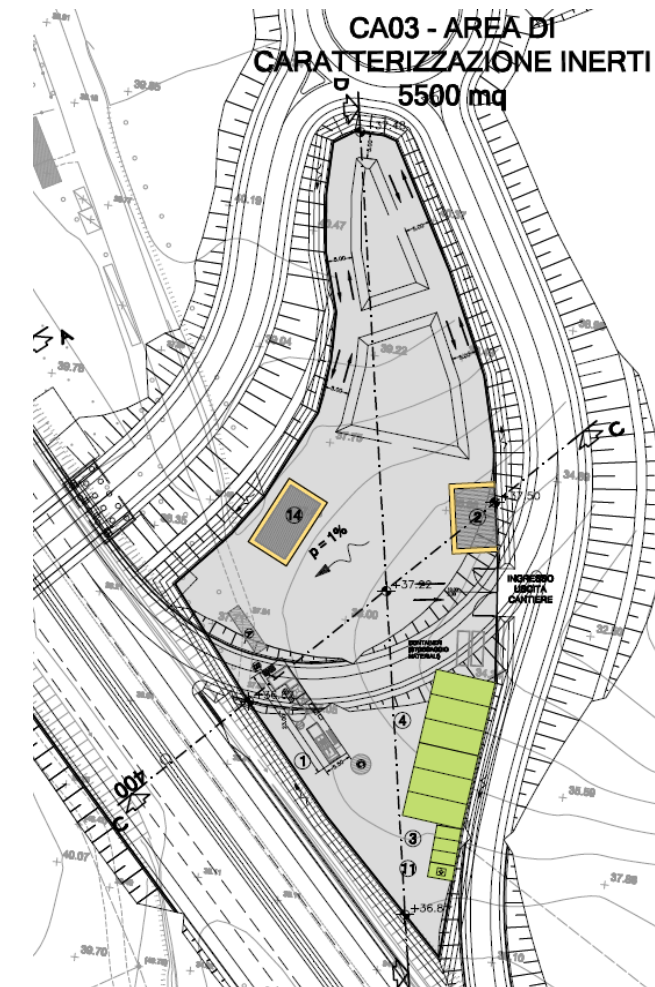
Le aree risultano pressoché pianeggianti, pertanto risulta sufficiente effettuare modesti movimenti di terra.

Nelle figura seguente si riportano l'ubicazione delle suddette aree.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



Ubicazione aree di cantiere CA03 e CA04



Layout area di cantiere CA03



Layout area di cantiere CA04

4.6 Caratteristiche generali delle aree di cantiere

CA03: area di caratterizzazione inerti

L'area, di superficie totale pari circa a 5.500 mq, è destinata alla caratterizzazione chimica dei materiali terrosi provenienti dagli scavi, al fine di 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.

All'interno dell'area trova ubicazione l'impianto di depurazione (chiariflocculazione con sedimentazione finale, disoleatura e correzione del ph con vasca di recupero), a servizio delle due aree CA03 e CA04.

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 1:2.

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

1. sosta mezzi di cantiere e parcheggi autovetture
2. box locale ufficio deposito
3. box locale spogliatoi – wc – ricovero
4. container per stoccaggio materiali

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

CA04: area stoccaggio/deposito materiali

L'area, di superficie totale pari circa a 5.000 mq, è destinata al solo deposito e stoccaggio dei materiali. 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.

Nell'area di cantiere sono previsti, spazi per:

1. sosta mezzi di cantiere e parcheggi autovetture,
2. box locale ufficio deposito,
3. box locale spogliatoi – wc – ricovero,
4. magazzino,
5. aree stoccaggio materiali.

L'emergenza sanitaria è risolta tramite un punto di raccolta con parcheggio dedicato ai relativi mezzi di soccorso.

4.7 Aree di cantiere “minori”

Si prevedono altre aree di cantiere in aggiunta e integrazione alle quattro descritte nei precedenti capitoli. Dette aree supplementari costituiscono zone di lavoro in adiacenza alle lavorazioni maggiormente onerose previste lungo il tracciato in adeguamento, quindi realizzazione di ponti e viadotti sull'asse principale e cavalcavia o sottovia delle viabilità secondarie o svincoli. Si riporta l'ubicazione dei cantieri operativi “minori”:

1. km 2+182.00: nuovo svincolo “Pescia Romana”;
2. km 4+067.59: viabilità secondarie con opere di scavalco;
3. km 6+738.81: viabilità secondarie con opere di scavalco;
4. km 7+687.75: nuovo viadotto Ponte Rotto;
5. km 8+543.00: nuovo svincolo “Centrale ENEL”;
6. km 10+572.50: viabilità secondarie con opere di scavalco;
7. km 12+528.00: nuovo svincolo “Montalto di Castro”;
8. km 16+726.00: nuovo viadotto Arrone;
9. km 18+802.00: nuovo svincolo “Riva di Tarquini”;
10. km 21+222.05: nuovo viadotto Due Ponti;
11. km 25+715.40: viabilità secondarie con opere di scavalco.

Come descritto nel capitolo specifico (capitolo 7), tutte le suddette aree di cantiere “minori”, sono raggiungibili a partire sia dalle aree di cantiere CA01, CA02, CA03 e CA04 sia dalle cave e discariche individuate nell'area oggetto di intervento.

4.8 Impianti

4.9 Impianti elettrici

Allacciamento ENEL

la soluzione tecnica definitiva per la connessione in MT del cantiere alla rete di ENEL Distribuzione presente in zona dovrà essere effettuata dall'impresa, tenuto conto delle considerazioni fatte in precedenza in merito alla presenza di linee MT esistenti nelle adiacenze del cantiere.

Gruppo Elettrogeno

Considerata la particolare funzione operativa che deve svolgere il cantiere per tutta la durata dei lavori, il progetto prevede di avviare il cantiere (da affiancare poi alla rete ENEL) una sorgente di riserva che supplisca a eventuali disservizi ENEL e che possa garantire il funzionamento del cantiere anche in assenza di ENEL.

A tale scopo la sorgente di riserva più idonea risulta essere costituita da un gruppo elettrogeno rotante, accoppiato a motore diesel ed installato all'interno di shelter insonorizzato adatto all'installazione all'aperto.

Tale gruppo, sulla base di quanto previsto nel DM 22 ottobre 2007 verrà sempre posizionato in esterno su apposita piazzola in c.a. e verrà dotato, oltre che del proprio serbatoio giornaliero, di un serbatoio di deposito esterno, di idonea capacità e di caratteristiche conformi alle vigenti normative in materia di depositi di carburanti (circolare min. interno n. 73 del 29/07/71).

In particolare il serbatoio, unico per tutti i gruppi, sarà dotato di apposita vasca anti spandimento e di tettoia di protezione dalle intemperie.

A garanzia di sicurezza sarà installato presso la piazzola del gruppo elettrogeno un organo di comando ben visibile (fungo rosso in campo giallo) per la messa fuori servizio dell'impianto in caso di emergenza.

Distribuzione elettrica

La distribuzione degli impianti elettrici e speciali avverrà prevalentemente in polifore interrate e/o su pali aerei per garantire una maggiore protezione dei medesimi, anche considerando il lungo periodo su cui si sviluppano i cantieri operativi rispetto agli altri, di durata inferiore.

Le tubazioni saranno in PE a doppio strato completo di tirasonda, di diametro variabile da 63 a 160mm e saranno interrotte da pozzetti in cls di dimensioni 60x60cm. La distribuzione della forza motrice dovrà essere separata rispetto alla distribuzione degli impianti speciali, sia in termini di pozzetti che di polifore. Tali polifore serviranno l'area di cantiere e raggiungeranno i quadri elettrici dei singoli fabbricati nonché i quadri elettrici dei macchinari di maggior potenza (superiore a 40kW).

Eventuali linee aeree esistenti interferenti con l'area di cantiere dovranno essere adeguatamente protette per evitarne il danneggiamento e garantire la sicurezza degli operatori di cantiere.

I cavi impiegati per la distribuzione fissa sopra descritta saranno sempre del tipo FG7(O)R. I cavi impiegati per la posa mobile saranno invece del tipo H07RN-F. Le sezioni dei cavi saranno tali da garantire cadute di tensione presso l'utenza finale non superiore al 4%.

Impianto di Illuminazione

Si intende per illuminazione ordinaria quella esterna, essendo quella interna ai fabbricati prevista in dotazione con la fornitura dello stesso prefabbricato. L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzato con armature stradali in classe II (con ottica cut-off anti inquinamento luminoso) montate su palo di altezza variabile dai 7 a 10m fuori terra. Le armature saranno del tipo a vapori di sodio ad alta pressione, di potenza non inferiore 150W.

I pali saranno serviti da pozzetti interrati, e dotati di morsettiere portafusibili. L'accensione dell'illuminazione sarà regolata da interruttore orario e interruttore crepuscolare abbinati. Saranno illuminate le aree dei fabbricati ufficio, di servizio e i parcheggi.

Illuminazione di sicurezza: l'illuminazione di sicurezza sarà prevista esclusivamente all'interno dei fabbricati, e si considera dotazione standard dei fabbricati medesimi. Sarà del tipo autoalimentata e autonomia non inferiore a 1 ora, dotata di equipaggiamento autotest. Sulle uscite di sicurezza sarà dotata di idoneo pittogramma indicante l'uscita e sarà sempre accesa in questo caso.

Impianti telefonici e speciali

E' previsto presso il cantiere base e quello operativo un punto di allacciamento alla rete dell'operatore telefonico responsabile delle infrastrutture (Telecom Italia). Da tale punto, da verificare in fase di richiesta di allacciamento con l'operatore interessato, si sviluppa l'impianto telefonico lungo polifore interrate per garantire idonea protezione meccanica. Saranno installati pozzetti rompi tratta dedicati lungo la polifora Telecom interna al cantiere sino ai pozzetti di alimentazione dei singoli fabbricati dotati di prese telefoniche (Uffici, box cantiere).

4.10 Impianti meccanici

Impianti idricosanitari

Tutti i servizi igienici presente nel cantiere saranno dotati di rete di acqua fredda e calda sanitaria oltre che di scarico delle acque reflue.

L'adduzione di acqua fredda potabile sarà a mezzo autoclave con accumulo di capacità adeguata ai consumi idrici stimati alimentata dalla linea proveniente da acquedotto pubblico dalla zona del casello

esistente. La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a boiler elettrici ad accumulo di adeguata capacità dipendente dal numero di sanitari presenti.

La distribuzione interna ai servizi igienici dell'acqua calda, e fredda sanitaria, sarà realizzata con tubazione in multistrato prevedendo idonea coibentazione per le tubazioni percorse dall'acqua calda.

Impianti di climatizzazione

Tutti i box ad uso uffici, DL, spogliatoi e servizi vari presenti nel cantiere operativo saranno climatizzati (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo) mediante impianti multisplit autonomi ad espansione diretta a gas refrigerante R410A in versione pompa di calore ad alimentazione elettrica. Ogni impianto sarà costituito da unità esterna motocondensante condensata ad aria ed unità interne del tipo a parete dotate di telecomando a raggi infrarossi con funzione di termostato ambiente programmabile.

La potenza termo-frigorifera di ciascun impianto ed il numero e taglia delle unità interne saranno scelte in funzione della configurazione finale del cantiere in conformità delle condizioni climatiche previste dalla Legge n°10/91 e DPR n°412/93; in particolare le condizioni climatiche termoigrometriche interne assicurate saranno le seguenti:

- temperatura ambiente invernale: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- temperatura ambiente estiva: $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ con U.R ambiente $50\% \pm 10\%$

Nel caso di locali nei quali è richiesto il solo riscaldamento si prevedono termoconvettori elettrici a pavimento con termostato ambiente programmabile a bordo macchina.

4.11 Aspetti idraulici

Fasi del cantiere che originano gli scarichi

Le origini delle acque reflue provenienti dalle tre aree di cantiere identificate come:

- Campo base
- Cantiere Operativo
- Area di Caratterizzazione Terre

sono relative a:

1. Acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere e dell'area di caratterizzazione delle terre;

2. Lavaggio gomme dei mezzi che trasportano il materiale scavato, il calcestruzzo ed altri materiali per la costruzione;
3. Lavaggio delle canale delle autobetoniere;
4. Scarichi civili.

Per ogni singolo tipo di acque reflue è stata prevista una rete distinta di raccolta e convogliamento con la sua immissione nel relativo impianto di depurazione.

Le acque reflue industriali e meteoriche trattate, saranno riutilizzate per le attività di cantiere e le acque in esubero saranno scaricate nel reticolo superficiale, in prossimità delle aree di cantiere.

Nell'area di cantiere sono state previste due reti distinte di smaltimento delle acque meteoriche, una relativa alle acque provenienti dai piazzali di cantiere e dall'area di caratterizzazione e l'altra relativa alle aree restanti, in particolare alle acque meteoriche di versante. Delle acque provenienti dalle aree di cantiere verranno inviate a trattamento le acque di prima pioggia, così come definite all'art. 24 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio.

4.12 Descrizione delle attività che originano scarichi e la loro quantità

Di seguito vengono descritte le fasi del cantiere che producono gli scarichi con il riferimento alle quantità delle acque reflue prodotte, necessarie per il dimensionamento degli impianti di trattamento.

Acque reflue industriali e meteoriche

Lavaggio gomme

I mezzi che lasciano l'area di cantiere dovranno pulire i pneumatici passando attraverso un apposito manufatto di lavaggio munito di ugelli per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote singole o gemellate. L'acqua di lavaggio sarà convogliata in una vasca di decantazione acque reflue e di seguito inviata all'impianto di trattamento per essere riutilizzata.

Si prevede il lavaggio delle gomme di circa 20 mezzi al giorno. Durante ogni operazione di lavaggio viene utilizzato un volume d'acqua di circa 2.5 mc. Una parte di questo volume viene persa, considerando che il mezzo uscendo dal manufatto di lavaggio rilascia l'acqua. Comunque per la stima delle quantità delle acque di scarico, in via cautelativa viene considerato un volume d'acqua di circa 2.5 mc.

Dato che i lavaggi non saranno distribuiti in modo uniforme durante la giornata (situazioni di picco) si assume che durante i singoli lavaggi in breve tempo verranno scaricati notevoli volumi di acque da trattare. Tali acque saranno immesse in una vasca con funzione di accumulo, laminazione e sedimentazione grossolana.

E' stata prevista una vasca di decantazione di volume pari a 25 mc, per poter contenere il volume d'acqua prodotto da circa 10 lavaggi.

Si assume inoltre che la vasca possa essere vuotata in 2 ore inviando le acque all'impianto di trattamento, con una portata di circa 3.5 l/s.

Lavaggio canale delle autobetoniere

I conglomerati cementizi per i rivestimenti della galleria saranno recapitati al cantiere già preconfezionati mediante le autobetoniere, le quali, finito il getto dovranno pulire i dispositivi di scarico (le canale) prima di immettersi sulle strade pubbliche.

Il lavaggio delle canale delle betoniere verrà effettuato dalla riserva in dotazione della betoniera.

Per il lavaggio delle canale sarà realizzata una vasca dotata di un pozzetto decantatore per i fanghi, di volume di circa 8 mc. L'acqua di sfioro dal pozzetto decantatore sarà inviata all'impianto di trattamento.

La portata istantanea d'acqua proveniente dal lavaggio canale si può considerare trascurabile ai fini del dimensionamento dell'impianto di trattamento, date le quantità impiegate per il lavaggio stesso, e dato che quest'acqua passa comunque anche da un pozzetto decantatore.

Acque meteoriche

Le acque meteoriche provenienti dai versanti ("acque pulite") e che non interferiscono con l'area di cantiere, verranno raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e convogliate direttamente nel suo recapito finale.

Le acque di dilavamento del piazzale di cantiere relative alle aree di passaggio, manovra e sosta mezzi, provenienti dall'area di preparazione degli inerti e dall'area di caratterizzazione terre saranno raccolte e convogliate in un'apposita rete di raccolta interna al cantiere. Da qui attraverso un opportuno pozzetto partitore le acque di prima pioggia saranno inviate alla depurazione, dopo essere state raccolte in idonee vasche di stoccaggio. Le acque successive alla prima pioggia saranno inviate allo scarico finale.

Si fa notare che anche le acque prodotte durante il lavaggio dei piazzali saranno recapitate nella rete di smaltimento acque meteoriche e di conseguenza saranno trattate come prime piogge.

Di seguito viene descritta la modalità di determinazione dei volumi delle acque meteoriche di prima pioggia e dei volumi di ulteriori aliquote delle acque meteoriche dilavanti che saranno temporaneamente stoccati negli appositi manufatti e di seguito trattati.

Acque meteoriche relative alla prima pioggia

Le aree di cantiere nel loro insieme hanno una superficie totale di circa 23000 mq. La prima pioggia viene considerata come un evento meteorico di altezza di pioggia pari a 5 mm. Pertanto la portata relativa alla prima pioggia (AMPP) risulta pari a $Q = 127$ l/s, per un periodo di 15 minuti.

Il volume dell'acqua meteorica generato dalla prima pioggia risulta pari a:

$V_{pp} = 23000 \text{mq} * 0.005 \text{m} = 115 \text{ mc}$. Tale volume si prevede che venga svuotato in 48 ore.

Portata idraulica delle acque di scarico industriali e meteoriche

Per l'impianto di trattamento vengono considerati i seguenti valori delle portate generate all'interno del cantiere:

- Lavaggio gomme mezzi: 3.5 l/s;
- Lavaggio canale: trascurabile;
- Acque meteoriche di dilavamento: 1.3 l/s.

Di conseguenza viene assunta la portata dell'impianto di trattamento pari a 6 l/s.

Scarichi civili

Si stima una presenza di 26 lavoratori nel campo base, ai quali corrispondono 26 AE, e 20 lavoratori nelle altre aree, per un totale di 31 AE.

Considerando la dotazione idrica media giornaliera pari a 200 l/ab/g il volume giornaliero delle acque di scarico (V_{gs}) risulta pari a:

$V_{gs} = 31 \text{ ab.eq} * 200 \text{ l/ab/g} = 6200 \text{ l/g} = 6.2 \text{ mc/g}$

Caratteristiche delle acque di scarico

Le acque reflue industriali da trattare saranno caratterizzate soprattutto da solidi sospesi contenuti nelle acque prodotte dai manufatti di lavaggio gomme e lavaggio canale, del dilavamento del piazzale del cantiere e dalle aree di caratterizzazione terre.

Per il dimensionamento dell'impianto di trattamento viene considerata la concentrazione di solidi sospesi pari a 15 g/l dell'acqua reflua.

Oltre ai solidi sospesi, nelle acque reflue saranno presenti olii ed idrocarburi in tracce, non quantificabili, dato il movimento dei mezzi all'interno dell'area di cantiere.

Considerando le lavorazioni con l'impiego di calcestruzzo, viene tenuto conto di possibili residui dello stesso, e di conseguenza di alterazioni del pH delle acque reflue.

Impianti di depurazione

Per il trattamento delle acque reflue prodotte all'interno del cantiere sono stati previsti due impianti di depurazione: uno è relativo alla depurazione delle acque reflue industriali e meteoriche, che tratterà i solidi sospesi e gli oli con la correzione del pH delle acque; l'altro impianto è relativo alla depurazione delle acque degli scarichi civili, che consiste in un trattamento primario (fossa imhoff) ed un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Sul collettore in uscita di ogni impianto di depurazione è stato previsto un pozzetto per prelievo campioni.

Gli impianti di depurazione insieme alle opere di regimazione delle acque (reti di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche e reflue e le reti di adduzione, riciclo e di scarico delle acque) dovranno essere realizzati prima delle altre attività lavorative previste presso il cantiere.

Impianto di trattamento delle acque reflue industriali e meteoriche

L'impianto di trattamento verrà ubicato all'interno dell'area di cantiere, nell'area dove è facilitato l'accesso da parte dei mezzi per il rifornimento dei materiali e per l'allontanamento dei fanghi.

Considerando la natura delle acque reflue prodotte nell'interno del cantiere, per il trattamento di dette acque, è stato previsto un impianto di depurazione che tratterà i solidi sospesi e gli oli con la correzione del pH delle acque.

L'impianto di progetto potrà trattare una portata di 6 l/s. Questa portata sarà difficilmente raggiunta in quanto le attività sopra elencate non avvengono in contemporanea ed inoltre i pozzetti e le vasche di decantazione previsti costituiscono un volume di accumulo e laminazione.

Nei paragrafi seguenti vengono riportate la descrizione del ciclo di trattamento ed il dimensionamento dell'impianto.

Ciclo di trattamento

Le acque torbide provenienti dal manufatto lavaggio ruote, dal lavaggio canale e dal dilavamento piazzali, vengono convogliate nel pozzetto di raccolta (1) e tenute in agitazione tramite l'agitatore. Dal pozzetto le acque vengono inviate verso il decantatore statico (4) mediante una pompa sommersa (2).

Durante il percorso, una parte dell'acqua torbida viene mandata al sistema di rilevazione del pH (10) composto da un lettore (sonda) e da un pHmetro a microprocessore che, in base al valore misurato,

aziona una pompa dosatrice (14) che immette una soluzione acida, contenuta in un apposito serbatoio, nel pozzetto di raccolta in modo da portare il valore del pH dell'acqua al valore impostato.

Nell'acqua torbida, durante il suo percorso al decantatore, viene aggiunto il coagulante (13) ed una soluzione acqua/flocculante, preparata in un apposita stazione automatica (3) di miscelazione.

Il flocculante permette l'aggregazione delle sostanze solide in sospensione, aumentandone il raggio e quindi accelerandone la sedimentazione. Il prodotto di flocculazione viene solubilizzato in un'apposita vasca.

L'acqua torbida quindi entra nel decantatore (4) attraverso il canale interno e subisce una variazione di velocità in corrispondenza della parte conica provvista di stramazzi laterali, mentre l'acqua limpida risale la corona circolare e dal decantatore tracima nel canale di sfioro, dotato da un anello- separatore oli, in lamiera. Tale anello ha funzione di trattenere l'eventuale olio presente sul pelo libero dell'acqua in decantazione e rende possibile la sua rimozione con una operazione manuale. Questo separatore ha quindi solo una funzione meccanica di separazione dei liquidi (olio-acqua). Dallo sfioro, l'acqua viene convogliata nel filtro a coalescenza (16) con funzione di separatore di oli e idrocarburi in sospensione e di seguito nell'apposita vasca di raccolta acque trattate (9). In questa vasca è inserito il lettore pH (sonda) che invia i segnali al pHmetro a microprocessore, con il quale viene fatto il controllo del pH dell'acqua allo scarico. Nel caso in cui il pH non rientrasse nei limiti stabiliti, viene azionata la pompa dosatrice e si attiva un indicatore di allarme.

I fanghi si depositano nel cono di fondo del decantatore e vengono estratti per gravità in modo discontinuo ed inviati, tramite tubazione, nella vasca di raccolta e di omogeneizzazione (5), dove un gruppo di sonde ne regola il livello. La vasca è dotata di un elettroagitatore che impedisce la precipitazione dei solidi. Successivamente il fango viene convogliato nelle camere della filtropressa (7) da una pompa antiabrasiva ad alta pressione (6). La parte solida viene trattenuta dalle tele filtranti all'interno delle piastre, mentre il liquido ancora presente viene separato e riportato nel pozzetto delle acque reflue (1).

Il grado di massimo intasamento del filtro è rilevato tramite una sonda che dà il consenso all'apertura del filtro e quindi allo scarico del pannello. I pannelli di fango disidratato sono scaricati sotto la filtropressa e si presentano in forma palabile.

La filtropressa è dotata di un sistema di lavaggio automatico (12) delle tele filtranti tramite un dispositivo che usa un getto d'acqua ad alta pressione alimentato dalla pompa (15).

Un'apposita automazione inserita nel quadro elettrico (8) controlla le varie fasi di lavoro dell'impianto.

Impianto per la disidratazione dei fanghi

Considerando che il peso della quantità di fango secco contenuto in un metro cubo di filtrato alla filtro pressa è di 1600 kg/m³, la quantità oraria di fango secco di 324 kg/h prodotta sarà contenuta in un volume, alla filtro pressa, di 0,202 m³/h (324 kg/h / 1600 kg/m³)

Considerando una buona filtrabilità del materiale, viene adottata una filtropressa di capacità di 0,07 m³, che potrà soddisfare alle necessità di produzione con un'attività di 3 cicli per ora: 0,210 m³/h (=3cicli/h x 0,07 m³/ciclo).

Impianto di depurazione scarichi civili

E' stato previsto un impianto di capacità pari a -31 abitanti equivalenti, che consiste in un trattamento primario (fossa imhoff) ed in trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale". L'impianto viene dimensionato per 35 AE.

L'impianto previsto è costituito da un insieme di vasche prefabbricate monoblocco in calcestruzzo armato, interrate e coperte con solette e coperchi d'ispezione in calcestruzzo.

L'impianto scelto è dotato da quadro elettrico e da un vano servizi in quale sono alloggiati il quadro stesso e la soffiante.

La scelta di questo tipo di impianto è stata valutata secondo quanto indicato all'articolo 22 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio, non considerando idonea la scelta progettuale di una fitodepurazione o subirrigazione, trattandosi di un'opera provvisoria e considerando la scarsa disponibilità di spazio nell'area di cantiere.

Stima caratteristiche quali-quantitative dello scarico prima e dopo depurazione

L'impianto di trattamento delle acque reflue industriali scelto consente di rimuovere dai liquami le sostanze contaminanti di natura sospesa e colloidale tramite il procedimento di chiari flocculazione che provoca l'agglomerazione in fiocchi dei contaminanti che vengono separati dall'acqua per sedimentazione e rimossi sotto forma di fango. Oltre al processo di chiari flocculazione viene prevista la correzione del pH, la separazione oli e la filtrazione di idrocarburi sospesi a coalescenza.

L'acqua in uscita dall'impianto viene accumulata in appositi serbatoi e solo la parte eccedente viene scaricata nel reticolo superficiale.

Trattandosi dello scarico dell'acqua industriale in un corpo idrico superficiale, è stato scelto un impianto in grado di ridurre i parametri di inquinamento entro i limiti di emissione previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. n.152/2006.

L'impianto di depurazione acque reflue civile, essendo dimensionato per 35 AE rientra nei trattamenti appropriati e come tale è stato dimensionato, non dovendo rispondere ai limiti della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. n.152/2006.

Tutela della falda e del corpo idrico

L'area del cantiere in oggetto sarà completamente impermeabilizzata per evitare che gli eventuali sversamenti accidentali possano inquinare il terreno, dato che una parte dell'area sarà destinata al transito ed alla sosta dei mezzi di lavoro.

Al fine di ridurre la produzione e la propagazione delle polveri, sarà attivo un servizio di spazzatura giornaliero del piazzale del cantiere, integrato con un servizio di bagnatura e lavaggio piazzali con frequenza ogni 48 ore.

Le acque utilizzate per il lavaggio saranno raccolte e trattate come le acque meteoriche di prima pioggia. Per il controllo delle acque trattate, sono stati previsti due pozzetti per il prelievo, situati a valle degli impianti di depurazione. Da questi pozzetti potranno essere prelevati i campioni per le analisi chimico-fisiche e biologiche.

Quantità e tipologia di reflui non scaricati

Durante i processi di decantazione e di trattamento acque vengono prodotti i reflui ed i rifiuti che dovranno essere smaltiti:

- Le vasche di accumulo e di decantazione dell'impianto di lavaggio ruote e delle acque meteoriche dovranno essere ripulite dal fango e dal materiale sedimentato dalle ditte autorizzate a mezzo di autospurgo, quando risulta necessario;
- Il pozzetto di decantazione del manufatto lavaggio canale autobetoniere dovrà essere aspirato a mezzo di autospurgo dalle ditte autorizzate quando risulta necessario;
- I fanghi prodotti dall'impianto di depurazione acque industriali e stoccati temporaneamente nell'area dell'impianto, dovranno essere trasportati alla discarica autorizzata. Dal dimensionamento dell'impianto di trattamento risulta una produzione oraria di fango pari a 324 kg/h. Si fa notare che questa quantità corrisponde al funzionamento dell'impianto di trattamento a capacità piena, relativa alla portata dell'impianto di trattamento di 6 l/s. Questa quantità di fango prodotto potrà essere raggiunta solo durante alcuni orari di lavoro, in concomitanza con un numero elevato delle operazioni di lavaggio gomme automezzi.

- Gli oli residui dal separatore oli e dal filtro a coalescenza dovranno essere trasportati alla discarica autorizzata;
- I fanghi dal depuratore scarichi civili (fossa Imhoff e vasca di ossidazione totale) dovranno essere rimossi periodicamente mediante auto spurgo dalla ditta specializzata.

Oltre ai reflui prodotti dagli impianti di depurazione, dall'area di cantiere dovranno essere smaltiti:

- Eventuale carburante sversato nella vasca di contenimento del manufatto rifornimento del carburante. La vasca dovrà essere ripulita, quando necessario, a mezzo di auto spurgo dalle ditte autorizzate;
- Eventuali accidentali sversamenti di oli nell'area del cantiere dovranno essere assorbiti per mezzo di panni speciali, che saranno raccolti e stoccati nei contenitori o sacchi chiusi e consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento adeguato.
- Dovrà essere predisposto un piano di gestione e smaltimento degli eventuali bagni chimici in area del cantiere.

4.13 Tratte e fasi di intervento

Il cantiere è stato suddiviso in 4 tratte di intervento:

- Tratta A da progr.0+000.00 a progr.10+967.87 (L = 10.867,87 m)
- Tratta B da progr.10+967.87 a progr.17+134.54 (L = 6.266,67 m)
- Tratta C da progr.17+134.54 a progr.20+920.24 (L = 3.785,70 m)
- Tratta D da progr.20+920.24 a progr.25+752.76 (L = 4.832,52 m)

La determinazione delle tratte è legata alle caratteristiche geometriche dell'allargamento da effettuare e dal lato in cui verrà effettuato in prima fase l'allargamento e cioè nelle tratte A e C in Nord e nelle tratte B e D in Sud.

La fasizzazione dei lavori è stata studiata in modo da garantire sempre due corsie per senso di marcia della larghezza di 3,20 m. Il dettaglio delle fasi sono riportate negli elaborati grafici relativi alle fasizzazione dei lavori.

Le tempistiche di realizzazione sono riportate nell'elaborato "Diagramma dei lavori", i tempi totali della realizzazione dell'opera sono di 36 mesi.

5. CAVE, DISCARICHE, VIABILITA' DI COLLEGAMENTO E PISTE DI CANTIERE

5.1 Riferimenti normativi

L'attuale esercizio delle cave e delle torbiere nel territorio nazionale è regolato dalle seguenti leggi:

- Decreto 13 luglio 2005: Ministero delle Attività Produttive. Integrazione all'elenco delle aree indiziate per la ricerca mineraria operativa, ai sensi degli articoli 5 e 6 della legge 6 ottobre 1982, n. 752. (GU n. 172 del 26-7-2005)
- Decreto 7 agosto 2003: Ministero delle Attività Produttive. Integrazione all'elenco delle aree indiziate per la ricerca mineraria operativa ai sensi degli articoli 5 e 6 della legge 6 ottobre 1982, n. 752. (GU n. 203 del 2-9-2003)
- Legge 30 luglio 1990, n. 221: Gazz. Uff., 7 agosto 1990, n. 183 Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria.
- Regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443: (in Gazz. Uff., 23 agosto 1927, n. 194). Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere [nel Regno]. Il presente decreto è aggiornato e coordinato al d.lgs. 4 agosto 1999, n.213.

L'attuale esercizio delle cave e delle torbiere nel territorio della regione Lazio è disciplinato tramite apposita Legge regionale n. 17 del 2004, abrogando un precedente atto n. 27/93. Gli articoli 30 e 31 della LR 17/04 disciplinano il rilascio delle autorizzazioni di cava nuova, nelle more dell'adozione del Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.). L'attività di ricerca e coltivazione delle cave e torbiere è esercitata in conformità ai contenuti del Piano Regionale delle attività estrattive (P.R.A.E.) e nel rispetto dei vincoli previsti dagli strumenti di pianificazione paesistica, naturalistica (piani di assetto dei parchi) ed urbanistica, e dei piani di bacino di cui alla Legge 13 maggio 1989, n.183.

Per l'individuazione delle cave e discariche nei territori limitrofi all'area del tracciato di progetto, tutti gli interventi sono stati programmati nel pieno rispetto della vigente normativa di settore nazionale e regionale, in particolare si è fatto riferimento al Piano Regionale delle Attività Estrattive (P.R.A.E.) della Regione Lazio, piano steso nel 2009, attraverso il quale è stato possibile definire le aree più qualificate per gli scopi specifici.

La realizzazione del lotto 6A comporterà una movimentazione di materiale sia in entrata che in uscita dal cantiere. A tal proposito è importante sottolineare che il criterio adottato è quello del massimo reimpiego dei materiali derivanti dalle attività di scavo previste nel progetto stesso o nell'ambito di cantieri limitrofi e

ha previsto l'individuazione di siti idonei sia al reperimento di inerti per la produzione di calcestruzzo e cemento, che per la messa a dimora dello smarino derivante dalle operazioni di scavo.

Come riportato nella tavola specifica, si sono individuati i siti di cava e discarica a servizio delle lavorazioni, i siti di prestito/stoccaggio e le corrispondenti viabilità di collegamento.

5.2 Cave e discariche

Come illustrato negli elaborati grafici SUA213_SUA214 "Carta delle cave attive, discariche e viabilità di collegamento cava – cantiere – discarica", sono stati censiti i seguenti siti di cava:

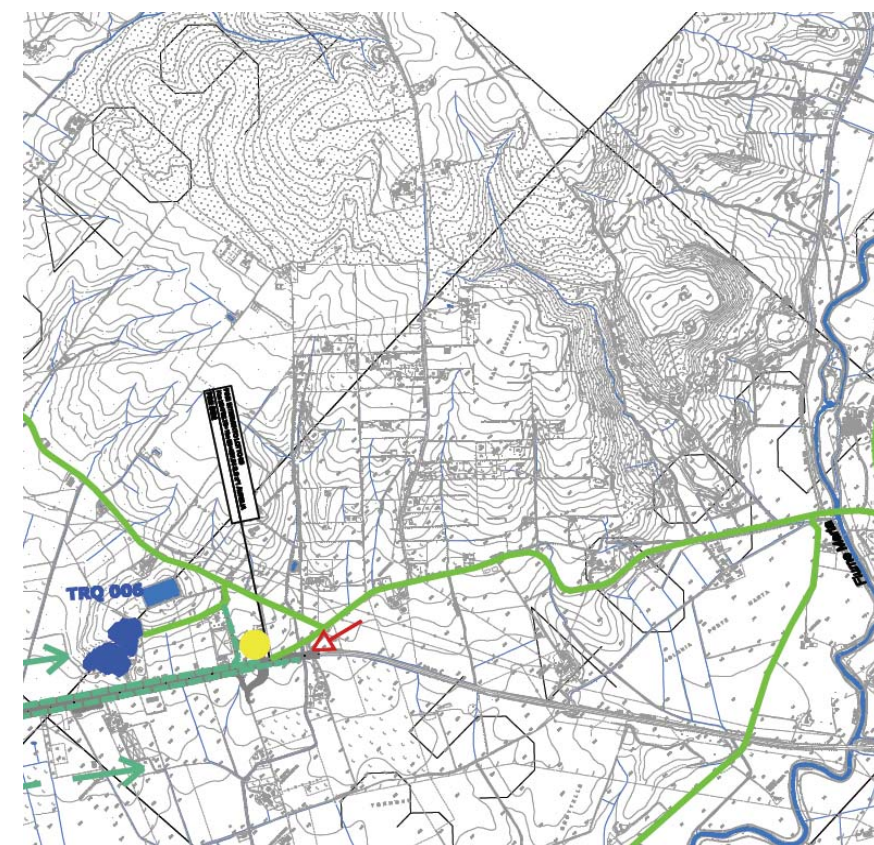
- a. **TRQ 006**, ubicata nei pressi dell'inizio del Lotto 6A:

Descrizione: cava attiva ma ferma per inattività, sita in località Monte Riccio (Tarquinia). Si estrae calcare macco con volume minore di 500.000 mc

Autorizzazione: scadenza nel 2012

Ditta concessionaria: Battellocchi s.r.l.

Distanza: in adiacenza al tracciato della S.S.1



Ubicazione cava TRQ006

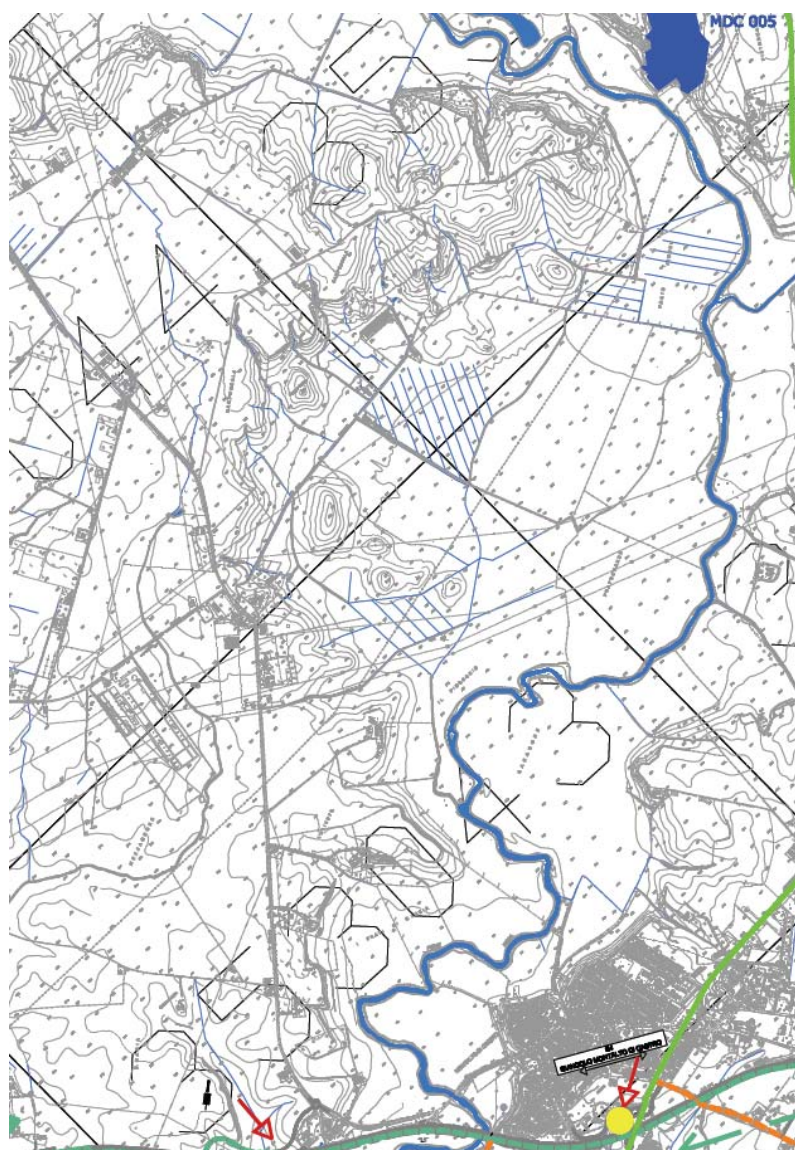
b. **MDC 005**, ubicata nei pressi dell'area denominata "Pietromassa", in prossimità della S.P. 4 "Doganella, ad Est del tracciato in adeguamento:

Descrizione: cava da cui si estrae Basalto ed il volume estratto nell'anno 2008 è di mc. 72.170 di cui mc. 40.850 di materiali utili

Autorizzazione: scadenza 2017 (autorizzata con provvedimento n°1 del 01.X.2002 per anni 15)

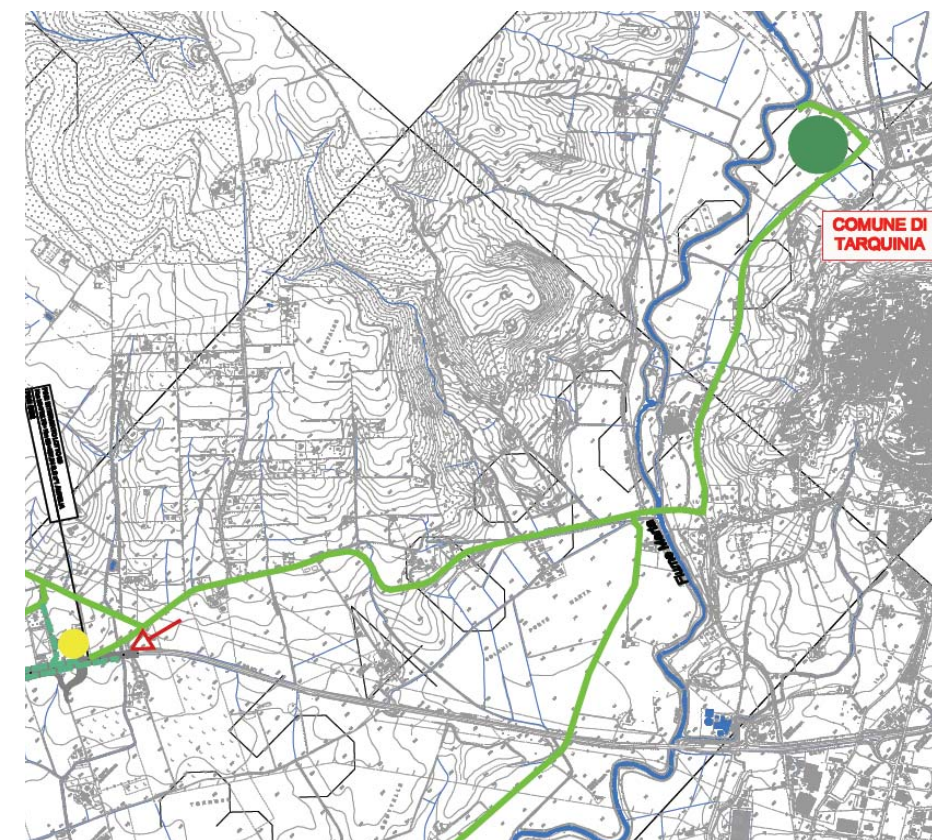
Ditta concessionaria: Sales

Distanza: circa 4,5 km ad est del tracciato di progetto



Ubicazione cava MDC005

E' stata altresì individuata una discarica per inerti, sita nel Comune di Tarquinia, ed ubicata ad est dell'abitato omonimo.



Ubicazione discarica nel Comune di Tarquinia

5.3 Viabilità di collegamento e piste di cantiere

Si prevedono viabilità di collegamento per le cave TRQ 006 e MDC 005 e la discarica nel Comune di Tarquinia. Da dette viabilità principali dipartono strade di accesso alle aree adibite alle lavorazioni. A partire da quest'ultimi punti di accesso, si prevedono piste di cantiere ricavate sul sedime della futura autostrada e delle viabilità complanari di progetto, al fine di consentire il raggiungimento di tutte le aree di cantiere.

Si riporta negli elaborati "Ubicazione cantieri, cave, depositi e viabilità" la rappresentazione grafica della suddetta organizzazione delle viabilità di cantiere.

6. AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Non sono state rilevate aziende e aree industriali a rischio esplosivo o di incidente nei pressi del tracciato, pur essendo la presenza impianti industriali a rischio di incidente rilevante nel territorio regionale significativa, in particolar modo nella provincia di Roma, mentre nella provincia di Viterbo la situazione non appare altrettanto importante vista la presenza di sole tre industrie, geograficamente molto distanti dal tracciato.

7. INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Vengono di seguito descritti i principali impatti del progetto sul territorio, sia in fase di cantiere che di esercizio, e le relative misure di mitigazione opportune a ridurre gli effetti negativi.

7.1 Fase di cantiere

Sversamento nei corpi idrici e sul suolo di sostanze inquinanti

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

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

Sversamento di solidi sospesi

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

Particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso in cui gli scavi vengano ad interessare un terreno potenzialmente contaminato da inquinanti: tale materiale dovrà essere stoccato in aree separate dal terreno di scavo, e secondo le prescrizioni della vigente normativa. Le aree di stoccaggio dovranno essere protette alla base tramite un geotessuto impermeabilizzante e ai lati tramite un fosso di guardia, al fine di evitare che le acque piovane, percolando attraverso il cumulo di terreno, possano inquinare la falda o i corpi idrici superficiali.

Sversamento di oli e idrocarburi

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

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

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

I serbatoi devono essere posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Viabilità

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

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

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

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

Riduzione dell'emissione di polveri

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

Le mitigazioni previste all'interno del cantiere consistono in:

- vasca di lavaggio delle ruote degli automezzi. Tale vasca, costituita da una platea in calcestruzzo collegata ad un impianto idraulico che irrori acqua in pressione, sarà posta in corrispondenza dell'uscita del cantiere, in modo che gli automezzi di cantiere vi transitino prima di accedere alla viabilità esterna; lo scopo è quello di prevenire la diffusione di polveri, come pure la dispersione di materiale sulla sede stradale esterna al cantiere;

- bagnatura mediante autobotti delle piste e dei piazzali, finalizzate ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare al suolo o, nel caso della spazzolatura, a

rimuovere le particelle di fini. Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato.

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

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

Interventi di protezione acustica

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

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

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

CA01

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

CA02

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

CA03

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

CA04

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

Nella tabella **Tabella 1 Eccedenze di cantiere – Lotto6B - Autostrada A12** di seguito riportata sono indicate: le progressive di riferimento dei ricettori coinvolti, la tipologia di cantiere, il comune di appartenenza del ricettore, la classe acustica del ricettore coinvolto, il limite di zona, il numero dell'elaborato grafico **"Carta dei ricettori"** di riferimento del ricettore interessato, l'identificativo del ricettore di cui si prevede l'eccedenza, il livello sonoro prodotto dalle lavorazioni al ricettore¹ e gli interventi mitigativi previsti.

Tab. 1 - Eccedenze di cantiere – Lotto6B - Autostrada A12

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
0+400	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	636	61,7	
0+700	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	631	67,0	
0+750	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	629	61,3	
1+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	624	71,5	
1+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	622	67,0	
1+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	625	67,0	
1+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	592	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	593	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	594	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+450	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	596	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+500	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	597	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
1+600	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	615	61,7	
1+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	614	61,7	

¹ I livelli sonori sono relativi allo scenario senza mitigazioni.

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
1+800	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	565	71,5	
2+450	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	551	61,3	
2+500	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	548	61,7	
2+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	544	61,7	
2+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	545	61,7	
3+450	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	538	61,7	
3+600	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	536	67,0	
3+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	534	69,8	
4+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	1	527	69,8	
4+750	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	520	61,7	
4+800	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	519	60,8	
4+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	1	518	61,7	
5+400	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	2	514	60,8	
8+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	2	506	71,5	
9+800	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	2	496	61,3	
10+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	493	61,3	
10+550	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	492	61,3	

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
11+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	488	61,7	
11+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	485	61,3	
12+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	468	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	469	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	467	58,2	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	470	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+150	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	471	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+150	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	465	56,3	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	473	61,7	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	472	58,2	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+200	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	474	60,8	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili

AUTOSTRADA A12 Rosignano - Civitavecchia
 Progetto Definitivo Tratto Pescia Romana – Tarquinia - Lotto 6B
 Studio di Impatto Ambientale

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
12+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	475	58,2	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	477	61,3	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+300	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	476	56,9	barriere fonoassorbenti provvisorie mobili
12+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	404	58,2	
12+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	405	57,4	
12+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	406	56,3	
12+700	Fronte lavori	Montalto di Castro	II	55	3	403	59,2	
13+650	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	330	67,0	
13+850	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	322	67,0	
14+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	315	67,0	
14+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	311	61,3	
14+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	3	309	69,8	
14+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	312	61,7	
14+100	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	313	61,7	
15+150	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	291	60,8	

Progressiva (Km)	Tipologia cantiere	Comune	Classe Acustica	Limite di zona dB(A)	Tavola	Identificativo	Leq dB(A)	Interventi di mitigazione
15+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	289	61,3	
15+250	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	3	290	61,3	
16+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	4	279	61,7	
16+000	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	4	278	61,7	
16+050	Fronte lavori	Montalto di Castro	III	60	4	277	61,7	
16+350	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	4	274	67,0	
16+350	Fronte lavori	Montalto di Castro	IV	65	4	275	71,5	
17+300	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	266	63,7	
17+400	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	262	61,3	
17+450	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	263	62,8	
18+100	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	260	63,7	
18+200	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	259	65,7	
18+650	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	253	61,3	
18+700	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	4	254	61,3	
21+000	Fronte lavori	Tarquinia	IV	65	5	232	69,8	
24+950	Fronte lavori	Tarquinia	IV	65	5	204	69,8	
25+250	Fronte lavori	Tarquinia	III	60	5	195	61,7	

Responsabilità e obblighi dell'impresa durante le fasi di cantiere

Fatte salve le responsabilità civili e penali previste dalla vigente normativa in caso di inquinamento ambientale, al fine di prevenire al massimo le possibilità di incorrere in tali situazioni eventualmente connesse alle attività dei cantieri, l'impresa appaltatrice è tenuta a redigere, preventivamente all'installazione del cantiere, tutta la documentazione informativa che verrà richiesta dalla Direzione Lavori e dalle strutture preposte al monitoraggio ambientale.

In particolare l'impresa sarà tenuta a sottoporre alla D.L. una planimetria dettagliata relativa alla distribuzione interna dell'area di cantiere comprensiva di una descrizione precisa (ubicazione, dimensionamento e modalità di gestione) degli impianti fissi e di tutti i sistemi necessari per lo smaltimento controllato degli inquinanti provenienti dalle lavorazioni previste garantendone, nel tempo, la verifica della capacità e dell'efficacia.

L'impresa sarà peraltro tenuta a recepire tutte le osservazioni che deriveranno dalle attività di monitoraggio ambientale apportando i necessari correttivi per la riduzione preventiva degli impatti (ubicazione degli impianti rumorosi, modalità operative nel periodo notturno, ecc.).

L'apertura di ogni area di lavoro dovrà essere preceduta da una valutazione dell'impatto acustico, redatta secondo le indicazioni del DGR n° 788 del 13.07.99 e D.M. 29.11.00.

Inoltre l'impresa dovrà, in fase di costruzione adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la propagazione di polveri; a tal fine sarà necessario garantire:

1. una costante bagnatura delle strade utilizzate, pavimentate e non, entro 100 m da edifici o fabbricati;
2. un lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi di cantiere in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria;
3. una bagnatura e copertura con teloni dei materiali trasportati con autocarri;
4. una costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

Inoltre al fine di limitare i rischi di inquinamento delle falde, l'impresa dovrà adottare i seguenti accorgimenti:

5. eseguire rifornimenti di carburante e lubrificanti ai mezzi meccanici su pavimentazione impermeabile;
6. controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;
7. adottare idonei sistemi di deviazione delle acque con apposite casseformi al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi per i getti in di calcestruzzo in alveo;

8. adottare, per campi e cantieri, apposte vasche di sedimentazione per prevenire possibili apporti di inerti ai corsi d'acqua o alle falde acquifere.

Disposizioni generali circa i campi base

Ogni campo base dovrà essere autonomo e per ognuno occorrerà prevedere:

- vie di accesso per la movimentazione dei materiali cercando di minimizzare per quanto possibile l'impegno della viabilità pubblica esistente;
- recinzioni;
- parcheggi ;
- allacciamenti idrici ed elettrici, depuratori, fognature.

Ogni campo deve essere in grado di ospitare i lavoratori e deve quindi essere provvisto di:

- alloggi;
- uffici;
- mensa;
- spazi ed attrezzature ricreative.

Le costruzioni prefabbricate dovranno essere di tipologia accuratamente studiata per il loro razionale inserimento nel territorio e per limitare al massimo l'impatto ambientale.

L'allestimento delle aree di cantiere resta comunque soggetto alle disposizioni che verranno impartite da Enti ed Amministrazioni competenti.

L'Impresa dovrà limitare l'uso della viabilità ordinaria esistente con il transito di automezzi di cantiere, tuttavia, ove tale utilizzo avvenga, l'Impresa dovrà predisporre prima dell'inizio dei lavori un piano, da concordare con gli Enti interessati, per le modifiche anche temporanee delle viabilità esistenti e dei sensi di circolazione, al fine di ridurre al minimo i disagi per i cittadini e minimizzare gli effetti negativi sulla viabilità ordinaria. In tale piano dovranno essere altresì indicati puntualmente gli itinerari compiuti dai mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria che dovrà essere oggetto di ripristino.

Per ognuna di esse dovrà essere dimostrata la necessità della sua utilizzazione specificando origine, destinazione, tipo e qualità delle merci trasportate oltre a provare la mancanza di alternative che possano dimostrarsi più valide. Ogni eventuale relitto stradale da dismettere a fine dei lavori di che trattasi dovrà essere soggetto a totale ripristino ambientale così come nella effettiva situazione *anteoperam*.

A termine dei lavori nella fase di smobilitazione occorrerà rimuovere completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per l'installazione dei campi, trasportando il materiale a rifiuto in

discariche autorizzate, al fine di ripristinare lo stato attuale dei luoghi con totale ripristino ambientale così come nella effettiva situazione *anteoperam*.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa dovrà presentare all'azienda A.S.L. competente sul territorio le notifiche previste dall'art. 48 del D.P.R. 303/46 contenenti dettagliate informazioni sulla tipologia degli alloggi che intende realizzare.

Nei progetti dei campi base e dei cantieri occorrerà fare riferimento con planimetrie, schemi di potenze e relazioni illustrative alla distribuzione ed all'alimentazione elettrica.

Inoltre l'impresa dovrà presentare un piano sull'organizzazione dei servizi di soccorso sanitario all'interno dei cantieri in grado di integrare con sistema sanitario pubblico anche con l'obiettivo di assicurare tempi standards di soccorso analoghi a quelli stabiliti dalla programmazione sanitaria regionale.

L'impresa dovrà, per la realizzazione di cantieri e campi base, seguire i documenti attuativi emanati dalle Regioni. Nelle aree di cantiere e dei campi base dovranno essere previste delle zone di servizio per la raccolta dei rifiuti urbani e speciali per la raccolta differenziata.

Disposizioni per l'approvvigionamento idrico

Per quanto riguarda invece l'attività di cantiere l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

Per l'impiego di acqua somministrata dall'Ente Acquedotto, l'Impresa dovrà preventivamente comunicare a tale Ente il proprio fabbisogno; sarà poi tenuta ad osservare le indicazioni e prescrizioni del caso che l'Ente stesso provvederà a fornire.

In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e depositi di accumulo per l'acqua piovana ed al pompaggio da un corso d'acqua, l'impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione locale competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante la esecuzione dei lavori.

Disposizioni per la scelta e delle attrezzature

L'impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.

In particolare si dovrà tenere conto:

- della normativa regionale in vigore per l'attività di cantieri stradali di durata superiore a 5 giorni:

- della normativa nazionale per le macchine da cantiere in vigore:
 - a. Decreto Ministeriale 28 novembre 1978, n. 588;
 - b. Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 135 integrato dal Decreto Ministeriale del 26 agosto 1998 n. 198;
 - c. Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 137;
 - d. per quanto non specificato nelle norme precedenti si applica la cosiddetta "Direttiva Macchine", D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459, nella parte che riguarda il livello di potenza acustica emesso dalle macchine;
- della normativa comunitaria anche qualora non ancora recepita dalla normativa nazionale:
 - e. Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'8 maggio 2000, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il Dlgs 135/92 e le successive integrazioni;
 - f. Direttiva 98/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il DPR 459/96 "Direttiva macchine".

In ogni caso l'impresa dovrà contenere i rumori sui ricettori (case di civile abitazione) entro il limite di 70 dB (A) per il periodo diurno (dalle ore 6.00 alle 22.00) e di 60 dB (A) per quello notturno (dalle ore 22.00 alle 6.00).

L'impresa dovrà altresì privilegiare l'utilizzo di:

- macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Distribuzione interna dell'area di cantiere

L'impresa dovrà predisporre prima dell'inizio dei lavori un piano, da concordare con gli Enti interessati, per l'organizzazione dei cantieri al fine di minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere in particolare per quanto riguarda l'emissioni di polveri e l'inquinamento acustico.

L'Impresa stessa inoltre è tenuta a seguire le seguenti indicazioni per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere:

- occorrerà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (impianti di ventilazione, betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- occorrerà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora;

- dovranno essere limitate le sottrazioni dirette di vegetazione compensando eventuali tagli con opere di ripristino. Per tutti i siti di cantiere posti nelle vicinanze di torrenti o canali si dovranno prevedere adeguate barriere arboree.

Modalità operative

L'impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:

- preferenza per le lavorazioni nel periodo diurno;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, preferenza dell'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatorice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere venga privilegiato il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- uso di barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo;
- le operazioni di carico dei materiali inerti siano effettuate in zone dedicate sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, siano rigorosamente individuati e delimitati in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure a garanzia della qualità della gestione delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare

l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;

- la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita deve essere ottimizzata, con obiettivo di minimizzare l'impiego di viabilità pubblica.;

Disposizioni generali circa i siti di lavorazione

L'impresa è tenuta a prestare maggiore attenzione in corrispondenza dei siti dove si concentrano le lavorazioni che possono produrre effetti inquinanti (cantieri mobili) gestendo con la massima cura le varie lavorazioni che comportano per loro natura i maggiori impatti (movimentazioni di materiali, scavi, perforazioni, getti di miscele cementizie, formazione puntuale e provvisoria di depositi).

Per quanto concerne il rumore prodotto dai cantieri mobili, l'Impresa dovrà richiedere la deroga ufficiale prevista in tali casi per i cantieri che dovessero superare i limiti di normativa e recepire gli eventuali correttivi che si renderanno necessari a seguito delle previste attività di monitoraggio sia acustico che atmosferico.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo per i quali dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare sversamenti e dispersioni di sostanze inquinanti.

Disposizioni circa l'inquinamento da acque reflue

Per l'intera durata dei lavori dovranno essere adottate a cura, carico e sotto la diretta e completa responsabilità dell'Impresa 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 (come p.e. i getti di calcestruzzo in prossimità di falde idriche sotterranee per le rispettare le quali sarà necessario intubare ed isolare il cavo) nel rispetto delle vigenti normative comunitarie, nazionali e regionali, nonché delle disposizioni che potranno essere impartite dalle Autorità competenti in materia di tutela ambientale.

Non potranno essere utilizzate, per lo smaltimento delle acque nere, fosse settiche (D.L. 152/99, L.R.T. 5/86 e D.C.I.M. 4/2/77) e dovranno essere presenti nei cantieri collocati non vicino ai campi un congruo numero di servizi igienici.

Nei prezzi di appalto l'Impresa dovrà 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, la relativa responsabilità civile e penale sarà a totale carico dell'Impresa.

In particolare le acque reflue dei cantieri e delle aree di lavorazione, andranno sottoposte a processi di chiarificazione e depurazione che consentano la loro restituzione in conformità alla tabella A della Legge 319/76 così come integrata e modificata dal Decreto Legislativo 152/99.

Al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali che sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti specifiche:

- **acque di lavorazione:** provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative all'ampliamento delle opere d'arte esistenti ed in modo particolare delle opere provvisorie come pali o micropali. Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico - quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, etc.) - o chimico (cementi, idrocarburi e olii provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, etc.) dovranno pertanto essere trattati con impianti di disoleatura e decantazione.
- **acque di piazzale:** i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale previo trattamento di disoleatura.
- **acque di officina:** che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni. Dovranno essere sottoposti ad un ciclo di disoleatura prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleatura dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.
- **acque di lavaggio betoniere:** provenienti dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton che contengono una forte componente di materiale solido che dovrà essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale. Di solito la componente solida ha una granulometria che non ne consente il trattamento nei normali impianti di disidratazione (nastropresse o filtropresse): dovrà essere quindi previsto il convogliamento dei residui ad un letto di essiccazione e successivamente smaltiti come rifiuti speciali a discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi dovrà essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

L'impianto dovrà garantire:

- lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dalla tabella A della Legge 319/76 (e successive modifiche ed integrazioni);

- la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata;
- la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.

Occorrerà inoltre garantire:

- l'impermeabilizzazione delle aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri che dovranno inoltre essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;
- per quanto riguarda i getti in calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee di maggior interesse occorrerà attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi.

Rifiuti e bonifiche

L'impresa dovrà garantire la messa in sicurezza di rifiuti inerti non pericolosi, derivanti da scavi autorizzati, per il successivo reimpiego, utilizzando basamenti pavimentati realizzati in stabilizzato opportunamente rullato e ben compattato di spessore non inferiore a 20 cm in aree non soggette a bonifica ai sensi dell'art. 17 del D.L. 22/97, la messa in riserva non deve oltrepassare la durata di un anno.

La messa in riserva di altri rifiuti recuperabili dovrà essere effettuata conformemente ai dettami impartiti dal D.M. 5/2/98. Le aree di stoccaggio di materiali inquinanti, intesi come impianti di deposito preliminare e/o messa in riserva di rifiuti speciali anche pericolosi, dovranno essere progettate sulla base della potenzialità massima di esercizio prefissata sulla base delle tipologie dei rifiuti che si intende gestire e con gli accorgimenti necessari.

Durante lo svolgimento dei lavori di manutenzione della viabilità esistente e/o nel caso di dismissione di strade si servizio, per il ripristino ambientale, la pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) dovrà essere completamente rimossa e portata a discarica autorizzata.

Movimentazione dei mezzi ed attività di cantiere

Per la movimentazione dei mezzi di trasporto dei materiali di cava e deposito, l'impresa è tenuta ad utilizzare esclusivamente la rete della viabilità di cantiere indicata nel progetto fatta eccezione, qualora indispensabile, l'utilizzo della viabilità ordinaria previa autorizzazione da parte delle amministrazioni locali competenti da richiedersi a cura e spesa dell'Impresa.

Per ridurre al minimo i disagi che si possono creare per effetto del passaggio di tali mezzi, in uscita dai campi e dai siti di lavorazione dovranno essere installate apposite vasche di lavaggio dei pneumatici (come si evince dalle tavole di progetto relative ai cantieri).

L'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere in particolare per ciò che concerne la emissione di polveri (PTS), di inquinanti (tipo gli NOx, IPA, fumo nero), di macroinquinanti (NO2, CO, SO2, HC, PM10) e l'inquinamento acustico.

L'impresa sarà altresì vincolata a recepire i correttivi che verranno individuati dalle attività di monitoraggio ambientale e consentire l'agevole svolgimento delle stesse.

Lavori in prossimità dei corsi d'acqua

Al fine di non interferire con il libero deflusso delle acque che scorrono nei corsi d'acqua interferenti con i lavori autostradali di che trattasi, l'Impresa dovrà garantire la funzionalità di tutti i corsi d'acqua interessati dai lavori.

Dovrà inoltre garantire la funzionalità degli argini esistenti, anche in situazioni transitorie, sia per quanto riguarda le caratteristiche di impermeabilità che per quanto attiene alla quota di sommità arginale che dovrà rimanere sempre la medesima.

L'Impresa dovrà altresì osservare le seguenti prescrizioni:

- si dovrà evitare qualsiasi danno di qualunque natura che possa compromettere il buon regime dei corsi d'acqua o determinare danni, perdite o menomazioni alle proprietà pubbliche o private da parte di terzi. Gli eventuali danni, riconducibili all'esecuzione dei lavori costituiranno oggetto di ripristino, a giudizio insindacabile da parte della Direzione Lavori;
- nel corso dei lavori si dovranno attuare tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale, dei canali e dei corsi d'acqua, non determini aggravii di rischio idraulico e pericoli per l'incolumità delle persone e danni ai beni pubblici e privati; l'alveo non dovrà essere occupato da materiali né eterogenei né di cantiere;
- nella realizzazione e nell'esercizio delle opere viarie occorrerà tenere in debito conto dell'osservanza di tutte le leggi e regolamenti vigenti in materia di acque pubbliche ed all'eventuale parere ed autorizzazione di altre Autorità ed Enti interessati;
- dovrà, a propria cura e spese, eseguire le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere realizzate ed interferenti con la rete idraulica fino al positivo collaudo delle opere.

7.2 Fase di esercizio

7.3 Definizione delle tipologie di intervento vegetazionale

Le tipologie degli interventi vegetazionali previste in progetto, descritte all'interno degli elaborati grafici SUA215_SUA219 "Carta degli interventi di mitigazione", 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.

7.4 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 LR Lazio n. 39/2002 "Norme in materia di gestione delle risorse forestali" e il relativo Regolamento Regionale di attuazione n. 7/2005 "Regolamento di attuazione dell'articolo 36 della legge regionale 28 ottobre 2002, n. 39", 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.

7.5 Tipologie di intervento previste in progetto

Gli interventi a verde previsti si articolano nelle seguenti tipologie:

- F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa
- F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa
- F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare
- F4 – Filari di alberi misti
- S1 – Siepe arbustiva
- S2 – Siepe arbustiva igrofila
- S3 – Siepe arborata
- S4 – Siepe arborata igrofila
- FA1 – Fascia erborata
- MB1 – Macchia boscata
- Idrosemina (prato P1 e prato igrofilo P2)

F1 – Filari di alberi di prima grandezza a chioma espansa

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

Pinus pinaster Aiton

Pinus pinea L.

Carpinus betulus L.

Platanus x acerifolia (Aiton) Willdenow

Tilia cordata Miller

F2 – Filari di alberi di seconda grandezza a chioma espansa

Per tali filari sono utilizzate le seguenti specie:

Quercus cerris L.

Quercus ilex L.

F3 – Filari di alberi di seconda grandezza a portamento colonnare

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

Cupressus sempervirens L.

F4 – Filari di alberi misti

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

Tilia cordata Miller

Carpinus betulus L.

Quercus cerris L.

Quercus ilex L.

S1 – Siepe arbustiva ed S2 – Siepe arbustiva igrofila

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

Arbutus unedo L.

Cornus mas L.

Ligustrum vulgare L.

Phillyrea latifolia L.

Pyracantha coccinea M. Roem

Nerium oleander L.

Cornus sanguinea L.

Crataegus monogyna L.

Euonymus europeus L.

S3 – Siepe arborata ed S4 – Siepe arborata igrofila

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

Acer campestre L.

Carpinus betulus L.

Prunus spinosa L.

Ulmus minor Miller

Arbutus unedo L.

Cornus mas L.

Ligustrum vulgare L.

Phillyrea angustifolia L.

Pyracantha coccinea M. Roem

Fraxinus oxycarpa Bieb.

Salix alba L.

Cornus sanguinea L.

Crataegus monogyna L.
Euonymus europaeus L.

FA1 – Fascia arborata

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

Le specie utilizzate sono le seguenti:

Acer campestre L.
Carpinus betulus L.
Prunus spinosa L.
Quercus cerris L.
Quercus ilex L.
Ulmus minor Miller
Arbutus unedo L.
Cornus mas L.
Ligustrum vulgare L.
Phillyrea latifolia L.
Pyracantha coccinea M. Roem

MB1 – Macchia boscata

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).

Idrosemina (prato e prato igrofilo)

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

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

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

7.6 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 contenere lo sviluppo della vegetazione spontanea infestante a stretto contatto con il materiale vivaistico collocato a dimora, per le tipologie S1, S2, S3, S4 e per le specie arbustive della tipologia FA1 andrà posizionato un apposito disco pacciamante biodegradabile del diametro di 50 cm.

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.

7.7 Passaggi faunistici

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

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

Di interesse naturalistico risulta anche il torrente Arrone.

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

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

7.8 Interventi di disinquinamento acustico

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

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

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

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

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

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

Si sono assunte le seguenti tipologie:

barriera h=3 m: solo pannelli in alluminio

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

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

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

Vengono riportate le seguenti informazioni:

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

Tabella – Localizzazione barriere antirumore

CARREGGIATA	PROG. INIZIO	PROG. FINE	L (m)	H (m)	SUPERFICIE (mq)
dir. Sud	0+220	0+310	90	3	270
dir. Sud	0+670	0+750	80	3	240
dir. Sud	0+985	1+075	90	3	270
dir. Sud	3+540	3+630	90	3	270
dir. Sud	3+830 (*)	3+900	100	4	400
dir. Sud	4+225	4+315	90	3	270
dir. Sud	13+735	13+860	120	3	360
dir. Nord	13+835	13+915	80	4	320
dir. Nord	14+035	14+115	80	6	480
dir. Nord	16+280	16+355	75	3	225
dir. Nord	17+200	17+350	150	3	450
dir. Nord	20+990	21+090	100	3	300
Totale					3.855

E' consigliabile far uso di tali materiali nei casi in cui l'altezza della barriera sia maggiore di 1/10 della larghezza della strada da schermare.

Per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti si suggerisce l'utilizzo di materiali con prestazioni acustiche elevate (UNI CEN 10) e cioè rispondenti ai coefficienti riportati nella tabella seguente.

Freq.	α
125	0,50
250	0,80
500	0,90
1000	0,90
2000	0,80
4000	0,70

Per quanto riguarda il fonoisolamento i pannelli in alluminio dovranno avere indici di valutazione minimi R_w pari a 36 dB (UNI EN 1793-2, Categoria B3).

I pannelli in materiale trasparente sono in PMMA estruso con indici di valutazione minimi pari a 29 dB (UNI EN 1793-2, Categoria B3).

Le barriere antirumore previste sono fonoassorbenti in alluminio per garantire la migliore efficacia acustica. Negli elaborati grafici *Opere di protezione acustica – barriera fonoassorbente in alluminio H=3m – Tavola tipologica* e *Opere di protezione acustica – barriera fonoassorbente in alluminio e PMMA H=4m – Tavola tipologica* sono graficamente descritte le tipologie delle barriere predisposte.

In particolare devono essere opportunamente definite le proprietà fonoassorbenti della barriera, attenendosi alle seguenti norme di carattere generale:

Il fonoassorbimento è l'attitudine dei materiali ad assorbire l'energia sonora su di essi incidente, trasformandola in altra forma di energia, non inquinante (calore, vibrazioni, etc).

L'adozione di materiali fonoassorbenti è utile per:

- evitare l'aumenti di rumorosità per abitazioni poste dallo stesso lato della sorgente;
- evitare una riduzione dell'efficacia schermante totale;
- evitare un aumento della rumorosità per gli occupanti delle autovetture (effetto tunnel).

8. ANALISI COSTI BENEFICI

8.1 Premessa

Il Progetto del lotto 6b – tratto Capalbio - Tarquinia dell'Autostrada A12: Rosignano – Civitavecchia prevede la risoluzione delle intersezioni a raso che attualmente caratterizzano l'esercizio dell'infrastruttura.

La conseguenza principale dal punto di vista trasportistico dovuta alla realizzazione del Progetto si traduce nella fluidificazione dal traffico sulla tratta stradale di riferimento.

L'analisi determina, attraverso il confronto dei Costi e dei Benefici, il Valore Attuale Netto riferito all'investimento e il Tasso di Rendimento Interno del Progetto che, confrontato con il tasso ufficiale di sconto, consente di valutare l'eventuale vantaggio economico di cui si avvale la collettività a fronte della realizzazione del Progetto stesso.

8.2 La metodologia dell'analisi costi benefici

L'ACB è lo strumento più frequentemente utilizzato nella valutazione di Progetti di interesse collettivo, dove per Progetto si intende un insieme di azioni finalizzate alla realizzazione di un investimento, di cui sono in prima persona responsabili soggetti pubblici.

Il Progetto è caratterizzato da una durata temporale (articolata in una fase di realizzazione del bene ed una fase di gestione dello stesso) e prevede degli esborsi (costi economici) e dei ricavi (benefici economici) per la collettività, la differenza dei quali forma un flusso di cassa (positivo o negativo) "sociale".

All'interno dell'analisi gli elementi determinanti possono essere sinteticamente riepilogati nei seguenti:

costi di investimento economici

benefici economici.

Poiché scopo dell'ACB è di valutare la realizzabilità di un investimento sulla base dei benefici sociali che esso produce, potrà risultare necessario dover apportare alcune correzioni ai valori di costo/ricavo adottati nell'analisi economica dell'investimento.

In particolare è ormai prassi consolidata depurare le voci relative ai costi di investimento di tutti i trasferimenti derivanti da imposte indirette e dirette, tasse e/o sussidi, attraverso l'adozione di opportuni fattori di conversione.

L'obiettivo di questo studio è valutare la convenienza economica della realizzazione del Progetto. Nel caso in esame, vi è convenienza economica alla realizzazione del progetto se il costo economico dell'investimento, necessario per passare dalla situazione "opzione zero" a quella "con intervento", viene più che bilanciato dalla somma dei benefici economici resi alla collettività, grazie all'investimento, nell'arco di tempo considerato.

Sarà dunque necessario stimare:

- il costo economico di realizzazione delle opere;
- i costi per la collettività;
- i benefici economici che derivano dall'entrata in esercizio dell'infrastruttura.

In genere l'ACB comporta l'esplicitazione di alcune ipotesi che, per quanto riguarda questo studio, sono le seguenti:

- l'orizzonte temporale di analisi è stato fissato in 20 anni (2016-2036) a cui si aggiungono 3 anni (2013 e 2015) necessari per la realizzazione dell'opera;
- l'analisi è stata condotta a prezzi costanti;
- tutti i valori sono espressi sempre al netto dell'IVA.

I risultati dell'ACB verranno riportati nelle seguenti tavole allegate alla fine della presente relazione:

- COSTI DI INVESTIMENTO;
- COSTI DI INVESTIMENTO RIPARTITI NEGLI ANNI;
- FLUSSO BENEFICI-COSTI E CALCOLO DEL VAN A 20 ANNI (calcolo degli indicatori economici VAN e TIR);
- ANALISI ECONOMICA - ANDAMENTO DEL VAN A 20 ANNI (andamento grafico del VAN).

La tavola FLUSSO BENEFICI-COSTI E CALCOLO DEL VAN A 20 ANNI riporta il riepilogo dell'aggregazione di tutte le voci di beneficio e di costo, con il calcolo del flusso di cassa, del Valore Attuale Netto (VAN), del Tasso di Rendimento Interno (TIR).

Il VAN e il TIR sono i due classici indicatori economici in grado di sintetizzare il giudizio sull'opportunità di effettuare o meno un investimento.

Il VAN (Valore Attuale Netto) riferito al Progetto rappresenta il flusso di cassa netto atteso attualizzato, con un tasso pari al costo medio del capitale riferito all'attualità.

Il tasso adottato per l'attualizzazione del flusso di cassa relativo al Progetto è stato posto pari all'1% che corrisponde al Tasso Ufficiale di Sconto (TUS) praticato dalla banca centrale. Tale procedura consente di confrontare l'impiego di capitali per la realizzazione del Progetto con l'impiego alternativo derivante dal prestito interbancario al tasso ufficiale di sconto del capitale.

Un valore del VAN positivo relativo al flusso di cassa determinato dal Progetto, evidenziando un tasso di rendimento del capitale superiore al tasso di sconto, è indice della positività dell'impiego del capitale nel Progetto stesso rispetto all'impiego alternativo prospettato (prestito interbancario).

Il TIR rappresenta invece il tasso che rende pari a zero il VAN ed è un indicatore adimensionale, indipendente cioè dalla grandezza dell'investimento, che quantifica il rendimento effettivo legato al flusso di cassa generato dal Progetto.

L'analisi Costi/Benefici si basa sull'elaborazione dei dati relativi ai costi di investimento e sulla traduzione in termini economici degli effetti dell'intervento sui flussi di traffico direttamente e indirettamente coinvolti nell'iniziativa progettuale. In particolare sono state adottate le indicazioni riferite alle previsioni sugli scenari dei flussi di traffico riportate in "Studio di traffico e ricavi per la Nuova Autostrada Tirrenica" redatto nel mese di dicembre 2009 da Steer Davies Gleave per la S.A.T. S.p.A..

8.3 Sintesi degli elementi quantitativi utilizzati nell'analisi costi benefici

Nei paragrafi seguenti vengono illustrate le procedure per il calcolo degli elementi che compongono i costi di investimento, i costi per il pedaggio e i benefici per la collettività.

Di seguito si riporta una breve sintesi illustrativa della procedura utilizzata nello svolgimento dell'analisi.

A) Costi economici di investimento

Sono stati considerati al netto dell'IVA, ripartiti in tre anni di cantiere (2013-2015) e suddivisi, come in generale si deduce dai capitolati d'onori, in materiali, noli e manodopera.

Sono stati inoltre depurati dai trasferimenti, applicando i fattori di conversione descritti in seguito, ottenendo in questo modo i costi economici di investimento.

Il costo totale del progetto, desunto dal Quadro Economico del Progetto definitivo e utilizzato nella presente analisi, è pari a circa 307 milioni di euro.

B) Costi sociali per il pedaggio autostradale

Nella definizione dei costi per la collettività, sono stati considerati i costi per il pedaggio relativamente agli utenti dello scenario post operam. Dall'esame dello studio di traffico emerge la sensibilità alla tariffa dei

flussi sull'autostrada. Infatti lo scenario post operam mostra dati, soprattutto riferiti ai veicoli leggeri, che evidenziano una leggera diminuzione del flusso autostradale.

Nella definizione dei benefici è ragionevole considerare il pedaggio come un costo sostenuto dalla collettività a favore del Concessionario autostradale (per contro sono stati espunti dall'analisi i dati economici relativi ai costi della manutenzione non configurabili come costo sociale poiché sostenuti dal Concessionario).

Le tariffe autostradali, desunte da quelle unitarie di Autostrade per l'Italia relativamente ai veicoli leggeri (classi A e B) e ai veicoli con rimorchio e veicoli pesanti (classi 3, 4 e 5), adottate nella determinazione del costo del pedaggio, sono state assunte pari a 0,055 euro/km per i veicoli leggeri e 0,10 euro/km (in media) per i mezzi pesanti.

La quantificazione economica complessiva del pedaggio autostradale è stata condotta assumendo come dato quantitativo base il valore del flusso stimato dal citato Studio di traffico e riferito all'arco temporale di riferimento, dal 2016 al 2036, adottato alla base della presente Analisi Costi Benefici.

Il costo del pedaggio, per ciascun anno ricadente nell'intervallo temporale 2016 – 2036, è stato determinato sulla base della percorrenza autostradale che è stata posta pari allo sviluppo chilometrico del lotto 6b (circa 28 km).

Per il primo anno, la stima del pedaggio ammonta a circa 8,5 milioni di euro. Per l'ultimo anno la stima è di circa 12,9 milioni di euro.

Nell'arco del periodo di riferimento posto a base dell'Analisi Costi Benefici (n. 20 anni a partire dal 2016) il rientro tariffario per pedaggio è stato incrementato annualmente in ragione del trend di crescita dei veicoli leggeri e dei veicoli pesanti ottenuto per interpolazione dei dati di riferimento agli anni 2016, 2026 e 2036.

I dati sono riassunti nella seguente tabella:

ANDAMENTO DEI FLUSSI POST OPERAM E CALCOLO DEL PEDAGGIO						
#	POST OPERAM			PEDAGGIO V leggeri	PEDAGGIO V pesanti	TOTALE PEDAGGIO
	V leggeri	V pesanti	V totali	euro/anno	euro/anno	euro/anno
1	17.255	3.100	20.355	6.430.623	2.100.470	8.531.093
2	17.692	3.200	20.891	6.593.303	2.168.094	8.761.397
3	18.139	3.303	21.442	6.760.098	2.237.895	8.997.993
4	18.598	3.409	22.007	6.931.113	2.309.943	9.241.056
5	19.069	3.519	22.587	7.106.454	2.384.311	9.490.765
6	19.551	3.632	23.183	7.286.231	2.461.073	9.747.304
7	20.045	3.749	23.794	7.470.556	2.540.306	10.010.862
8	20.553	3.870	24.422	7.659.544	2.622.090	10.281.634
9	21.073	3.994	25.067	7.853.313	2.706.507	10.559.820
10	21.606	4.123	25.728	8.051.984	2.793.642	10.845.626
11	22.152	4.256	26.408	8.255.681	2.883.582	11.139.263
12	22.502	4.303	26.805	8.386.050	2.915.700	11.301.750
13	22.857	4.351	27.208	8.518.478	2.948.176	11.466.653
14	23.218	4.399	27.618	8.652.996	2.981.013	11.634.009
15	23.585	4.448	28.033	8.789.639	3.014.216	11.803.856
16	23.957	4.498	28.455	8.928.440	3.047.790	11.976.230
17	24.336	4.548	28.884	9.069.433	3.081.737	12.151.170
18	24.720	4.599	29.319	9.212.652	3.116.062	12.328.714
19	25.110	4.650	29.760	9.358.133	3.150.769	12.508.902
20	25.507	4.702	30.209	9.505.911	3.185.863	12.691.775
21	25.910	4.754	30.664	9.656.023	3.221.348	12.877.371

I dati ricavati hanno concorso a formare il flusso dei costi nella tabella FLUSSO DEI BENEFICI/COSTI E CALCOLO DEL VAN A 20 ANNI allegata a conclusione del presente capitolo.

C) Benefici economici

I beneficiari diretti dell'investimento sono coloro che, nell'arco di tempo considerato pari a 20 anni (2016-2036), usufruiranno della nuova infrastruttura con riflessi sul proprio reddito a seguito della realizzazione del Progetto.

I beneficiari indiretti coincidono con l'intera collettività nazionale.

Il principio di analisi e valutazione, rifacendosi all'ampia letteratura in materia, si basa sulla stima dei seguenti elementi economici caratterizzanti il progetto:

Risparmio di tempo per gli utenti;

Valore residuo dell'investimento.

Il primo elemento rappresenta una variazione positiva nel reddito dei beneficiari a seguito di una riduzione dei costi che essi sosterebbero allo "STATO ATTUALE" e in ipotesi "OPZIONE ZERO" rispetto allo scenario "CON PROGETTO".

Il risparmio di tempo deriva dalla modifica della velocità di percorrenza tra lo scenario "CON PROGETTO" e lo scenario "OPZIONE ZERO".

Nell'attualizzazione dei flussi di cassa, la considerazione del valore residuo del bene equivale a considerare la chiusura del ciclo economico del Progetto con la "vendita" finale del bene al valore residuo del bene stesso.

Il rientro economico derivante dalla vendita del bene al valore residuo del bene stesso è del tutto assimilabile a un beneficio per la collettività.

In considerazione del rapporto concessorio che lega la Società esercente l'infrastruttura all'Amministrazione concedente, che comporta a carico del concessionario l'onere delle spese inerenti alla manutenzione ordinaria e la restituzione dei beni allo scadere della concessione nella loro integrità salvo il normale deperimento, è ragionevole ipotizzare un valore residuo del bene anche dell'80%.

Nell'ipotesi di considerare n. 20 anni di esercizio dell'infrastruttura, il beneficio derivante dalla dismissione del bene è stato collocato all'inizio del 21° anno (2037) e posto pari a 175,48 milioni di euro pari all'80% del valore totale delle opere depurato dei trasferimenti (219,35 milioni di euro).

I dettagli sugli importi sopra indicati sono riportati nella tabella COSTI DI INVESTIMENTO.

D) Benefici derivanti da risparmio di tempo

Per la stima del risparmio del tempo sono stati calcolati, nell'ipotesi OPZIONE ZERO (scenario attuale proiettato al 2016) e nell'ipotesi CON INTERVENTO, i tempi spesi dagli utenti per percorrere il tratto di infrastruttura oggetto di intervento progettuale.

Il confronto dei tempi di percorrenza tra gli scenari "CON" e "SENZA PROGETTO" consente di determinare il risparmio di tempo conseguito dagli utenti a seguito della realizzazione del Progetto.

8.4 I costi economici di investimento

8.5 Descrizione sintetica degli interventi previsti

Il Progetto prevede la realizzazione del lotto 6b da Capalbio a Tarquinia dell'Autostrada A12 – Rosignano – Civitavecchia.

Il programma dei lavori prevede una spesa complessivamente stimata pari a 307,26 milioni di euro.

L'articolazione dei costi è riportata su un periodo di 3 anni (2013-2015) ed è evidenziata nella tavola COSTI DI INVESTIMENTO RIPARTITI NEGLI ANNI allegata alla presente Analisi Costi Benefici.

8.6 Valutazione dei costi di investimento articolati per voci funzionali all'analisi

La stima delle quote di trasferimento che incidono sulle voci finanziarie e che non rappresentano effettivi esborsi o introiti per la collettività, viene solitamente effettuata su una riclassificazione delle voci finanziarie di costo e ricavo.

L'articolazione funzionale prevede la riclassificazione delle componenti di costo nelle seguenti voci:

- materiali;
- noli e trasporti;
- manodopera.

Alle voci funzionali sopra evidenziate vengono applicati i "fattori di conversione" che depurano i costi dai trasferimenti alla Pubblica Amministrazione per effetto della tassazione. I costi depurati dai trasferimenti vengono confrontati con i benefici.

8.7 Stima dei fattori di conversione per il passaggio dai valori finanziari ai valori economici

La stima dei fattori di conversione viene effettuata, si è detto, per depurare le voci finanziarie dalle quote di trasferimento alla Pubblica Amministrazione che non costituiscono, sotto il profilo collettivo, consumo di risorse.

Si tenga presente che i costi di investimento riportati nel paragrafo precedente sono già al netto IVA, per cui i fattori di conversione verranno calcolati tenendo conto di tale condizione.

A. Manodopera

Si sono ipotizzate le seguenti voci di investimento da scorporare nel passaggio all'analisi economica:

- imposta sugli utili di impresa pari al 50% dell'utile, che è stato ipotizzato pari al 10% dell'importo complessivo dell'investimento;
- oneri sociali sulla retribuzione, pari al 33,6% dell'importo complessivo al netto dell'utile (fonte ISTAT "Lavoro e retribuzioni");
- Irpef calcolata sulla retribuzione al netto degli oneri sociali ritenuta in media pari al 14% dell'importo complessivo al netto dell'IVA, dell'utile d'impresa e degli oneri sociali.

Tab. A

Manodopera	Quota importo considerata (A)	Quota imposte (B)	Fattore moltiplicativo (C)=(AxB)	Quota imposte cumulata	Totale senza imposte
Importo iniziale					1
Utile	10%	50%	0,05	0,05	0,950
Oneri sociali	90%	33,6%	0,30	0,35	0,650
Irpef (sull'importo al netto oneri sociali e utile)	59,76%	14%	0,08	0,43	0,570
Fattore di conversione					0,570

B. Materiali

Non essendo contemplata l'IVA, è stata considerata solamente l'imposta sugli utili di impresa, quantificata come nel caso precedente:

Tab. B

Materiali	Quota importo considerata (A)	Quota imposte (B)	Fattore moltiplicativo (C)=(A)x(B)	Quota imposte cumulata	Totale senza imposte
Importo iniziale					1
Utile	10%	50%	0,050	0,050	0,950
Fattore di conversione					0,950

C. Noli e trasporti

Per la stima del fattore di conversione, adottando valori desumibili dalla letteratura in materia e con riferimento alle pubblicazioni della rivista "Tuttotrasporti", è stato possibile ricavare il peso medio delle seguenti voci che compongono la categoria dei trasporti:

- carburante con un'incidenza del 15%;
- manodopera con un'incidenza del 50%.

L'imposta di fabbricazione all'interno della categoria dei carburanti costituisce la voce di trasferimento più consistente.

I dati della Tab. C presentano la stima dell'incidenza di tale imposta sul prezzo del gasolio al netto dell'IVA, mentre la Tab. D riprende tale informazione per il calcolo del fattore di conversione noli e trasporti.

Tab. C

Gasolio	
Prezzo al consumo	€ 1,45
Prezzo netto IVA	€ 1,21
Imposta fabbricazione	€ 0,87
Incidenza imposta di fabbricazione	60%
Prezzo al consumo senza imposte	€ 0,58

Tab. D

Noli	Quota importo considerata (A)	Quota imposte (B)	Fattore moltiplicativo (C)=(A)x(B)	Quota imposte cumulata	Totale senza imposte
Importo iniziale					1
Manodopera (tab 2.3.2)	0,50	43,606%	0,22	0,22	0,78
Gasolio (tab 2.3.3)	0,15	60%	0,09	0,31	0,69
Utile (sull'importo al netto della manodopera)	0,05	50%	0,03	0,34	0,66
Fattore di conversione					0,66

8.8 Benefici Economici

I beneficiari diretti dell'investimento sono coloro che, nell'arco di tempo considerato, usufruiranno del migliorato assetto della viabilità. I beneficiari indiretti coincidono con l'intera collettività nazionale.

La quantità economica adottata è il reddito, risparmiato o maggiormente prodotto, a seguito della realizzazione del Progetto.

Gli elementi economici posti alla base del calcolo dei benefici sono:

- Quantificazione economica del Risparmio di tempo per gli utenti;
- Valore residuo dell'investimento.

8.9 Analisi dei flussi di traffico agli scenari di riferimento

I dati di base che hanno consentito la determinazione del risparmio di tempo sono stati dedotti dallo Studio di traffico. Detto studio ha preso in considerazione gli scenari temporali di riferimento corrispondenti agli anni 2016, 2026 e 2036. I flussi agli anni intermedi sono stati definiti con il ricorso alla interpolazione lineare.

Alla base dello studio sono stati attentamente valutati i flussi allo scenario attuale e, successivamente, sono state analizzate le proiezioni secondo le quali individuare le "tendenze" future dell'utenza stradale e, più in generale, lo sviluppo della circolazione sull'Autostrada.

Gli scenari di riferimento sono stati desunti dallo studio di traffico e corrispondono agli anni:

- 2016
- 2026
- 2036.

Dalle tabelle allegate allo studio di traffico, sono stati ritenuti efficaci per la presente ACB i flussi relativi alle tratte:

1. Capalbio – Montalto di Castro
2. Montalto di Castro - Tarquinia.

poiché associabili al tratto stradale oggetto di progettazione.

I dati di base, in termini di veicoli totali medi giornalieri, sono sintetizzati nelle seguenti n. 3 tabelle.

VGTM - 2016	Programmatico	leggeri	pesanti	Progettuale	leggeri	pesanti
TRATTE DI RIFERIMENTO	21.483	18.207	3.277	20.355	17.255	3.100
percentuale pesanti	15%			15%		

VGTM - 2026	Programmatico	leggeri	pesanti	Progettuale	leggeri	pesanti
TRATTE DI RIFERIMENTO	26.357	22.110	4.247	26.408	22.152	4.256
percentuale pesanti	16%			15%		

VGTM - 2036	Programmatico	leggeri	pesanti	Progettuale	leggeri	pesanti
TRATTE DI RIFERIMENTO	30.521	25.442	5.080	30.664	25.910	4.754
percentuale pesanti	17%			16%		

I dati sopra evidenziati hanno consentito la definizione dell'evoluzione del TGM su base annuale per i veicoli leggeri e per i veicoli pesanti.

Per gli intervalli temporali (da 2016 e 2026 e da 2026 a 2036) sono state effettuate interpolazioni lineari distinte per i veicoli leggeri e per i veicoli pesanti.

I dati relativi ai flussi sono sintetizzati nella seguente tabella.

VEICOLI TOTALI GIORNALIERI MEDI							
AGLI SCENARI DI RIFERIMENTO							
#	anno	ANTE OPERAM			POST OPERAM		
		V_leggeri	V_pesanti	V_totali	V_leggeri	V_pesanti	V_totali
1	2016	18.207	3.277	21.483	17.255	3.100	20.355
2	2017	18.564	3.363	21.927	17.692	3.200	20.891
3	2018	18.928	3.451	22.379	18.139	3.303	21.442
4	2019	19.299	3.542	22.841	18.598	3.409	22.007
5	2020	19.678	3.635	23.313	19.069	3.519	22.587
6	2021	20.064	3.731	23.794	19.551	3.632	23.183
7	2022	20.457	3.829	24.286	20.045	3.749	23.794
8	2023	20.858	3.929	24.788	20.553	3.870	24.422
9	2024	21.267	4.033	25.300	21.073	3.994	25.067
10	2025	21.685	4.139	25.823	21.606	4.123	25.728
11	2026	22.110	4.247	26.357	22.152	4.256	26.408
12	2027	22.422	4.324	26.747	22.502	4.303	26.805
13	2028	22.739	4.402	27.142	22.857	4.351	27.208
14	2029	23.061	4.482	27.542	23.218	4.399	27.618
15	2030	23.387	4.563	27.949	23.585	4.448	28.033
16	2031	23.717	4.645	28.362	23.957	4.498	28.455
17	2032	24.053	4.729	28.781	24.336	4.548	28.884
18	2033	24.392	4.814	29.207	24.720	4.599	29.319
19	2034	24.737	4.901	29.638	25.110	4.650	29.760
20	2035	25.087	4.990	30.077	25.507	4.702	30.209
21	2036	25.442	5.080	30.521	25.910	4.754	30.664

Con riferimento allo sviluppo metrico del progetto (circa 28km) e alle velocità ante operam e post operam, è stato possibile calcolare il risparmio di tempo per ciascuna tipologia di veicoli (leggeri e pesanti) riferito a un giorno feriale.

Tale valore è stato riportato su base annua considerando 22 giorni/mese e 11 mesi efficaci all'anno.

8.10 Risparmio sui tempi di percorrenza

La realizzazione del progetto consentirà una modifica delle velocità operative sull'infrastruttura e i benefici sono riferibili essenzialmente alla riduzione del tempo di percorrenza per gli utenti che utilizzano l'infrastruttura nello scenario *POST OPERAM* rispetto allo scenario *ANTE OPERAM*.

Allo stato attuale, il deflusso sull'infrastruttura è caratterizzato dalla presenza di condizionamenti sulla velocità di percorrenza dovuti ai rallentamenti in corrispondenza delle intersezioni a raso.

In considerazione della frequenza delle intersezioni a raso, la velocità operativa *ante operam* è stata posta pari a 80 km/h.

I dati relativi alle velocità di percorrenza sono riassunti nella allegata tabella (le tratte interessate dal progetto sono strade individuate dallo studio di traffico).

TRATTE	ANTE OPERAM estivo - invernale km/h	POST OPERAM estivo - invernale km/h
Caparbio – Montalto di Castro	80	130
Montalto di Castro - Tarquinia	80	130

In considerazione delle caratteristiche *post operam* della sezione stradale, la velocità di percorrenza riferita ai veicoli leggeri si può collocare a un livello vicino ai valori massimi associabili all'intervallo di velocità di progetto dell'infrastruttura (130 km/h).

Per i veicoli pesanti è stata utilizzata una velocità *post operam* pari a 90 km/h rispetto a una velocità *ante operam* pari a 60 km/h.

La variazione di velocità tra *ante operam* e *post operam*, sia per i veicoli leggeri sia per i veicoli pesanti, determina una variazione dei tempi di percorrenza relativamente alla tratta oggetto di intervento progettuale.

La modifica di velocità si traduce in una riduzione del tempo di percorrenza per gli utenti dell'infrastruttura. Il tempo complessivamente recuperato è solitamente ritenuto un beneficio per l'intera collettività e pertanto viene utilizzato come tale all'interno della presente analisi costi – benefici.

8.11 Quantificazione economica del tempo risparmiato

Per la componente passeggeri si è considerato, alla base della quantificazione economica del tempo risparmiato, un valore monetario del tempo pari a 16,5 euro/ora.

Tale valore tiene conto sia degli spostamenti per lavoro sia degli spostamenti per tempo libero. Alla base del calcolo sono stati considerati efficaci ai fini della quantificazione dei benefici n. 22 giorni/mese e n. 11 mesi all'anno.

Il costo orario del tempo, con riferimento ai mezzi pesanti, è stato posto pari a 26,5 euro/ora. Il coefficiente di riempimento dei veicoli leggeri è stato considerato pari a 1,6 persone/veicolo. Il coefficiente di riempimento dei veicoli pesanti è stato posto pari a 1,5 persone/veicolo in considerazione della presenza, spesso, di n. 2 addetti per ciascun veicolo.

L'incremento di traffico è stato definito a mezzo di interpolazione lineare tra gli scenari definiti dallo Studio di traffico (2016 – 2026 – 2036).

In considerazione dell'incremento del flusso sull'infrastruttura e del conseguente incremento di densità veicolare, si è ipotizzato che, da un certo anno in poi, il fenomeno di riduzione del tempo di percorrenza per effetto della realizzazione del progetto diventi stazionario e pari al valore corrispondente al decimo anno (2025).

La seguente tabella BENEFICI ECONOMICI DI ESERCIZIO riporta la sintesi dei benefici (espressi in euro all'anno) derivati dal risparmio di tempo sia riferiti ai veicoli leggeri sia riferiti ai veicoli pesanti per tutto l'arco temporale considerato (2016-2036).

BENEFICI ECONOMICI DI ESERCIZIO			
	benefici economici euro/anno		
anno	leggeri tempo	pesanti tempo	totale tempo
2016	14.839.898	4.638.539	19.478.437
2017	15.215.314	4.787.875	20.003.188
2018	15.600.226	4.942.018	20.542.244
2019	15.994.876	5.101.124	21.096.001
2020	16.399.510	5.265.353	21.664.863
2021	16.814.380	5.434.868	22.249.249
2022	17.239.746	5.609.842	22.849.587
2023	17.675.872	5.790.448	23.466.320
2024	18.123.031	5.976.869	24.099.900
2025	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2026	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2027	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2028	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2029	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2030	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2031	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2032	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2033	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2034	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2035	18.581.502	6.169.292	24.750.794
2036	18.581.502	6.169.292	24.750.794

8.12 Valore residuo dell'investimento

Alla fine del periodo considerato, l'opera realizzata avrà un valore economico residuale da conteggiare nell'analisi, in quanto costituisce un effettivo beneficio per la collettività.

Tale valore è stato ipotizzato, con riferimento al rapporto concessorio che prevede elevati livelli di manutenzione del bene concesso, pari all'80% del valore economico iniziale dell'investimento.

Per valore economico iniziale è stato considerato il totale delle opere previste in progetto depurato dei trasferimenti e pari a circa 219 milioni di euro.

Il valore residuo dell'investimento è pertanto pari a circa 175 milioni di euro.

8.13 I risultati dell'analisi costi benefici

Nelle tavole di seguito allegate vengono riportati in sequenza tutti gli elementi quantitativi che hanno contribuito allo svolgimento dell'ACB.

Le tabelle sono relative a tutti i dati riferiti ai costi e ai benefici.

I contenuti di ciascuna tavola vengono di seguito descritti:

tabella: COSTI DI INVESTIMENTO

tabella: COSTI DI INVESTIMENTO RIPARTITI NEGLI ANNI.

In queste tavole sono riportati i costi di investimento per la realizzazione dell'intervento, divisi per anno e per tipologia di costo.

I costi economici (ovvero al netto dei trasferimenti alla P.A.) di investimento sono stati ottenuti applicando al totale dei costi effettivi i fattori di conversione dell'ultima colonna della tavola.

Il costo di realizzazione del Progetto è pari a 293 milioni di euro che sono stati ripartiti in 3 anni di costruzione (dal 2013 al 2015).

Tabella: FLUSSO BENEFICI-COSTI E CALCOLO DEL VAN A 20 ANNI

Grafico: ANALISI ECONOMICA – ANDAMENTO DEL VAN A 20 ANNI

In questi elaborati vengono evidenziati i dati che determinano il flusso di cassa riferito a ciascun anno: costi, benefici e saldo netto (benefici-costi).

Vengono inoltre calcolati gli indicatori economici di sintesi dell'ACB: Saggio di Rendimento Interno (TIR) e Valore Attuale Netto (VAN).

L'elaborato "ANALISI ECONOMICA – ANDAMENTO DEL VAN A 20 ANNI" evidenzia l'andamento grafico del VAN nel corso dell'arco temporale di riferimento.

Il TIR, l'indicatore più utilizzato per la valutazione economica dei progetti, è il saggio di attualizzazione necessario per l'azzeramento del VAN.

Il VAN è il valore cumulato del flusso di cassa differenziale attualizzato ad un tasso di riferimento del mercato (nel caso in esame il tasso di attualizzazione è stato posto pari all'1%).

I valori registrati dagli indicatori descritti sono i seguenti:

TIR 4,19 %

VAN 139,10 milioni di euro.

Tutti gli indicatori hanno valori positivi e dimostrano un'ottima prestazione economica dell'investimento. Queste considerazioni assumono un rilievo ancora maggiore se si considerano anche tutti gli elementi limitativi e prudenziali applicati nel corso dell'analisi, alcuni dei quali vengono di seguito elencati.

- Benefici derivanti dalla riduzione di incidentalità della rete.
- Benefici ambientali. Derivano dalla riduzione dell'inquinamento atmosferico dovuta alla fluidificazione del traffico a causa della diminuzione del tempo complessivo di percorrenza per effetto dell'intervento progettuale.
- Benefici esterni. Ci si riferisce in particolare agli effetti economici sullo sviluppo dei flussi commerciali e delle attività produttive in generale e quindi sul reddito e sull'occupazione.
- Benefici qualitativi. Sono soprattutto quelli che si rifanno all'aumento di benessere assicurato agli utenti della nuova infrastruttura in termini di comfort, sicurezza e tranquillità dei viaggi.
- Benefici determinati dalla maggiore accessibilità per l'area che determinerà un risparmio nei tempi di percorrenza non conteggiati nell'ACB e che genererà localmente un incremento dei flussi commerciali e produttivi.

Questa tipologia di benefici, per motivi prudenziali e di grado di incertezza nel loro calcolo oggettivo, non sono stati considerati nelle determinazioni economiche della presente analisi.

Considerando quindi sia i risultati in termini di indicatori ACB, sia tutti i punti sopra elencati, il costo del progetto è sicuramente bilanciato dalla somma dei benefici per la collettività.

8.14 Analisi di sensibilità

L'analisi di sensibilità mostra la variazione del VAN (Valore Attuale Netto) e del Tasso Interno di Rendimento al variare delle condizioni di riferimento rispetto alle quali gli stessi indicatori sono stati calcolati.

Tale analisi consente di mostrare il valore dei dati economici caratterizzanti il progetto anche nelle ipotesi in cui vi possano essere variazioni del costo dell'opera (I) o variazioni sui flussi stimati (F).

La tabella seguente mostra i valori di VAN e TIR nei casi in cui l'importo dell'opera (I) aumenti o diminuisca del 10% (tab. 1) a fronte analoghe variazioni dei flussi stimati di benefici (F).

L'analisi di sensibilità è stata condotta con un tasso di sconto pari all'1% e ripetuta, al fine di considerare eventuali variazioni future in aumento del tasso stesso, per un valore pari all'1,5%.

Variabili: flussi economici (F) e investimento (I)

	VAN (milioni di euro)		TIR (%)
	tasso attualizzazione 1%	tasso attualizzazione 1,5%	
Scenario base	139,10	110,69	4,19
I +10%; F+10%	159,14	128,17	4,39
I +10%; F-10%	72,80	47,18	2,59
I -10%; F+10%	205,40	174,20	5,96
I -10%; F-10%	119,06	93,22	3,95

Per tutti gli scenari considerati il Tasso Interno di Rendimento è sempre superiore al corrente tasso di sconto del capitale e il Valore Attuale Netto del flusso di cassa generato dal progetto è sempre positivo.

Nella situazione "peggiore" ovvero aumento dei costi di costruzione del 10% (I+10%) e riduzione dei benefici stimati del 10% (F-10%), il Progetto presenta un valore positivo del Tasso Interno di Rendimento (2,59%) e un valore del VAN positivo per entrambi i tassi di attualizzazione considerati (1% e 1,5%).

8.15 Conclusioni e tabelle di sintesi

In considerazione dei dati di riferimento che hanno caratterizzato la presente analisi costi/benefici e qui di seguito rappresentati:

- importo totale dell'investimento: 293 milioni di euro;
- sviluppo del progetto di 28 km;
- costo sociale per pedaggio al 2013: 8,5 milioni di euro;

L'andamento degli indicatori economici (VAN e TIR) ha mostrato un andamento positivo.

Per lo scenario di riferimento (rappresentato nelle tabelle di seguito allegate) i valori degli indicatori economici Tasso Interno di Rendimento (TIR) e Valore Attuale Netto (VAN) sono stati pari a:

TIR 4,19 %

VAN 139,10 milioni di euro.

Del tutto soddisfacente è stata anche l'analisi di sensibilità con riferimento alle ipotesi di variazione di costi e ricavi così come indicati nelle precedenti tabelle.

COSTI DI INVESTIMENTO

milioni di euro

Importo totale dell'investimento		307,26
di cui		
A)	<i>SOMME A DISPOSIZIONE</i>	111,74
B)	<i>LAVORI A BASE D'ASTA</i>	181,26
C)	<i>ONERI PER LA SICUREZZA</i>	14,26
Totale opere (A+B)		293,00
di cui		
	<i>manodopera</i>	30,0% 87,90
	<i>noli e trasporti</i>	30,0% 87,90
	<i>materiali</i>	40,0% 117,20
Totale opere depurato dei trasferimenti		219,35
	<i>manodopera</i>	0,564 49,57
	<i>noli e trasporti</i>	0,665 58,44
	<i>materiali</i>	0,950 111,34
Importo totale dell'investimento al netto dei trasferimenti e comprensivo degli oneri per la sicurezza		233,61
Valore residuo al 20° anno depurato dai trasferimenti		
	80%	175,48

COSTI DI INVESTIMENTO RIPARTITI NEGLI ANNI (milioni di euro)

A	importo totale investimento	307,26	mln
B	SOMME A DISPOSIZIONE	111,74	mln
C	LAVORI A BASE D'ASTA	181,26	mln
D	ONERI PER LA SICUREZZA	14,26	mln

	ANNI ---->	costruzione dell'opera			anni di esercizio				
		2013	2014	2015	2016	2017	2037		
		1	2	3	1	2	20		
1. totale opere	293,00	97,67	97,67	97,67	0	0	0	0	*****
1.1 materiali (40%)	117,20	39,07	39,07	39,07	0	0	0	0	0,9500
1.2 noli (30%)	87,90	29,30	29,30	29,30	0	0	0	0	0,6649
1.3 manodopera (30%)	87,90	29,30	29,30	29,30	0	0	0	0	0,5639
2. valore residuo dell'investimento								-175,5	
3. investimento totale (IVA esclusa)		97,67	97,67	97,67	0	0	0	-175,5	*****
4. trasferimenti	73,65	24,55	24,55	24,55	0	0	0	0	*****
5. costi economici interni di investimento	219,35	73,12	73,12	73,12	0	0	0	-175,5	*****
6. oneri per la sicurezza		4,75	4,75	4,75					
7. totale		77,87	77,87	77,87				-175,48	

FLUSSO BENEFICI-COSTI E CALCOLO DEL VAN A 20 ANNI

Anno di riferimento	Tasso di attualizzazione
2013	1,00%

	anno	costi (euro)	benefici (euro)	saldo netto BENEFICI-COSTI	saldo netto attualizzato	VAN
	c	2013	77.870.507		-77.870.507	-77.870.507
	c	2014	77.870.507		-77.870.507	-154.970.018
	c	2015	77.870.507		-77.870.507	-231.306.168
1	e	2016	8.531.093	19.478.437	10.947.344	10.625.384
2	e	2017	8.761.397	20.003.188	11.241.792	10.803.141
3	e	2018	8.997.993	20.542.244	11.544.251	10.983.959
4	e	2019	9.241.056	21.096.001	11.854.944	11.167.894
5	e	2.020	9.490.765	21.664.863	12.174.098	11.355.001
6	e	2021	9.747.304	22.249.249	12.501.945	11.545.336
7	e	2022	10.010.862	22.849.587	12.838.725	11.738.958
8	e	2023	10.281.634	23.466.320	13.184.686	11.935.924
9	e	2024	10.559.820	24.099.900	13.540.080	12.136.295
10	e	2025	10.845.626	24.750.794	13.905.168	12.340.131
11	e	2026	11.139.263	24.750.794	13.611.531	11.959.943
12	e	2027	11.301.750	24.750.794	13.449.044	11.700.171
13	e	2028	11.466.653	24.750.794	13.284.141	11.442.288
14	e	2029	11.634.009	24.750.794	13.116.785	11.186.273
15	e	2030	11.803.856	24.750.794	12.946.938	10.932.103
16	e	2031	11.976.230	24.750.794	12.774.564	10.679.757
17	e	2032	12.151.170	24.750.794	12.599.624	10.429.212
18	e	2033	12.328.714	24.750.794	12.422.080	10.180.447
19	e	2034	12.508.902	24.750.794	12.241.892	9.933.440
20	e	2035	12.691.775	24.750.794	12.059.019	9.688.170
21	e	2036	12.877.371	24.750.794	11.873.423	9.444.617
	d	2037	-175.481.216	0	175.481.216	138.203.062

c=cantiere
 e=esercizio
 d=dismissione

TIR
4,19%

ANALISI ECONOMICA - ANDAMENTO DEL VAN A 20 ANNI

