



# REGIONE LAZIO

Via Capitan Bavastro, 108 - ROMA

Assessorato Politiche dei Trasporti e Lavori Pubblici

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO (art.7 Legge 109/94 e succ. mod. int.) Dott. Ing. *BERNARDO MARIA FABRIZIO*



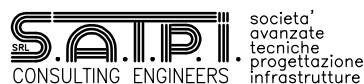
## ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

# VARIANTE ALLA S.S. n. 7 APPIA in Comune di FORMIA

## PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA TRA :  
POLITECNICA Srl, MANDATARIA, Dott. UMBERTO MAZZINI E SATPI Srl, MANDANTE, Ing. EDMONDO TORDI



*RESPONSABILE PROGETTO  
E DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE*

Ing. A. De Fazio

*PROGETTAZIONE TRACCIATO*

Ing. A. De Fazio

Geom. M. Losacco

Ing. B. Rugiero

Ing. F. Serrau

*PROGETTAZIONE STRUTTURE*

*E GEOTECNICA*

Ing. A. Lucarelli

Ing. M. Nunzi

Ing. M. Pirrello

*SICUREZZA CANTIERI D.Lgs. 494/96*

Geom. M. Pungetti

*IDRAULICA ED IDROLOGIA*

Ing. B. Rugiero

Ing. S. Tronconi

*PROGETTAZIONE IMPIANTI*

P.I. M. Cavazzuti

Ing. F. Federzoni

Ing. F. Frassinetti

*RESPONSABILE*

*STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE*

Arch. F. Alagna

*CONSULENTI*

GALLERIE

Ing. G. Guiducci - Studio SINTESI

Ing. S. Fuoco - Studio S.W.S.

GEOLOGIA

Dott. M. Mantovani - GEOTER Srl

ELABORATO

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE	SCALA:				
PST	ST	RI01	/	1-0	-	FILE NAME: PST_STRI0110 . doc			
					CARTELLA: PST_002	PLOT: 1=1			
					FOGLIO: A4V	PROT.: 3165A			
3									
2									
1									
0	EMISSIONE				15 MAG 2004	SERRAU	DE FAZIO	DE FAZIO	
REV.		DESCRIZIONE			DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. IL PERCORSO DECISIONALE DELL'OPERA, ATTUALITA' DEL PROGETTO E MODIFICHE DALL'ORIGINARIA CONCEZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. SCELTA DELLE ALTERNATIVE.....</b>	<b>8</b>
3.1 TRACCIATI ALTERNATIVI E DETERMINAZIONE DEL TRACCIATO MIGLIORE.....	8
3.1.1 Definizione del corridoio di localizzazione.....	8
3.1.2 Riferimenti pregressi per lo studio delle alternative.....	10
3.1.3 Le alternative.....	13
3.1.4 Valutazione delle alternative, scelta della soluzione più soddisfacente.....	15
<b>4. PROGETTO DEL TRACCIATO SELEZIONATO .....</b>	<b>20</b>
4.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PRESCELTO .....	20
Tratto I.....	20
Tratto II.....	21
Tratto III.....	23
Tratto IV.....	24
Tratto V.....	25
4.2 GEOMETRIA DEL TRACCIATO PRESCELTO.....	26
Organizzazione della Sede stradale.....	28
Geometria dell'asse stradale.....	29
Andamento planimetrico dell'asse.....	29
Andamento altimetrico dell'asse.....	32
Diagramma di Velocità.....	33
Verifiche di visibilità.....	35
<b>5. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO ATTRAVERSO LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>38</b>
5.1 LA STRUMENTAZIONE URBANISTICA.....	38
5.2 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....	45
<b>6. DISPONIBILITÀ DELLE AREE E DEGLI IMMOBILI E MODALITÀ DI ACQUISIZIONE.....</b>	<b>53</b>
<b>7. INTERFERENZE. CON PUBBLICI SERVIZI .....</b>	<b>55</b>
<b>8. CRONOPROGRAMMA.....</b>	<b>57</b>
8.1 TEMPI DI ATTUAZIONE .....	57
8.1.1 Diagramma di Gant.....	59
8.2 BILANCIO DI MATERIE.....	60
8.2.1 Bilancio delle terre .....	60
8.2.2 Fabbisogno Idrico.....	61
8.2.3 Fabbisogno Energetico.....	62
8.2.4 Produzione di rifiuti solidi urbani e speciali .....	63
8.3 CAVE .....	63
8.4 DISCARICHE .....	65

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

<b>8.5 ATTIVITÀ LEGATE ALLA FASE DI COSTRUZIONE .....</b>	<b>67</b>
<i>Caratteristiche generali dei cantieri base .....</i>	<i>69</i>
<i>Caratteristiche generali dei cantieri industriali.....</i>	<i>71</i>
<i>Preparazione e smantellamento aree di cantiere.....</i>	<i>77</i>
<b>9. ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI .....</b>	<b>79</b>
<b>9.1 QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>79</b>
<b>10. FONTI DI FINANZIAMENTO.....</b>	<b>80</b>

## **1. PREMESSA**

---

La presente relazione riguarda la progettazione della variante stradale, denominata “Pedemontana di Formia, alla statale S.S. 7 Appia per il tratto che partendo dal territorio di Gaeta in località Puntone, attraversa l’abitato di Formia,” e termina in località Santa Croce in corrispondenza dello svincolo per Cassino e Napoli.

Tutto l’intervento è localizzato totalmente nella Regione Lazio per uno sviluppo di circa undici chilometri ed interessa i territori Comunali di Gaeta e Formia in provincia di Latina.

Alla definizione del tracciato e della categoria stradale assegnata si è pervenuti dopo numerosi studi e la valutazione di diverse ipotesi di tracciato che avevano già portato alla redazione di un “progetto definitivo (1999)”, e per alcuni tratti alla fase di “progetto esecutivo”, elaborato dalla Regione Lazio ed approvato in Conferenza dei servizi in data 23 settembre 1999.

Tale progetto definitivo, corredato di Studio di impatto ambientale su cui fu dato pronunciamento favorevole da parte della Regione Lazio, Settore conservazione della natura e VIA resa ai sensi del D.P.R. 12 aprile 1996, prevedeva la realizzazione di una strada di classe C1 (ex IV), con caratteristiche plano altimetriche compatibili con strada di Classe B (ex III), tra la località Piano di Piroli, in confine con il territorio del Comune di Itri e la località Santa Croce.

Le recenti modificazioni introdotte negli strumenti di pianificazione del sistema trasportistico nazionale e regionale hanno posto l’esigenza di rendere il tracciato stradale della Pedemontana di Formia congruente con il tracciato del Corridoio Tirrenico Meridionale, progetto che è inserito nelle previsioni programmatiche di realizzazione delle infrastrutture strategiche individuate dalla Legge n. 443 del 21 Dicembre 2001 e Delibera C.I.P.E. 21/12/2001 n.121 Programma delle infrastrutture strategiche.

Per le motivazioni suddette è stata sviluppata la progettazione di una strada di categoria A, autostradale, secondo le denominazioni del Decreto del Ministero dei Trasporti D.M. 5/11/01. avente le principali dimensioni geometriche seguenti:

strada a doppia carreggiata separate da spartitraffico con due corsie per ogni senso di marcia larghe 3,75 metri e corsia di emergenza larga 3,00 metri per un ingombro totale della piattaforma di 25,50 metri.

Il tracciato progettato ricalca per buona parte quello previsto nel progetto del 1999; le differenze si riscontrano nel tratto iniziale, che ricade nel territorio del Comune di Gaeta, dovuta alla esigenza di collegarsi con uno svincolo opportuno al tracciato del Corridoio Tirrenico ed nel tratto in uscita da Monte Campese, che ricade nel Comune di Formia, determinata dalla necessità di adeguare il tracciato alle norme sulle caratteristiche geometriche per la progettazione delle strade D.M. 5/11/01 per la categoria stradale, tipo A, prescritta.

## **2. IL PERCORSO DECISIONALE DELL'OPERA, ATTUALITA' DEL PROGETTO E MODIFICHE DALL'ORIGINARIA CONCEZIONE**

---

Già negli studi condotti per la redazione dello schema di Piano Generale dei Trasporti della Regione Lazio nei primi anni '90 (P.R.T.), era menzionato tra gli interventi strategici per il riequilibrio del sistema di supporto alla mobilità stradale merci e passeggeri regionale l'adeguamento allo standard III CNR della S.S.7 Appia da Terracina a Formia, quale opera funzionale al potenziamento della cosiddetta Direttrice Appia

Tale intervento era parte del modello a "rete", previsto dallo schema di P.R.T., costituito da direttrici longitudinali (parallele alla costa) e trasversali (di collegamento con l'interno), di fatto mantenuto nei recenti atti di programmazione della viabilità della Regione Lazio, dove l'adeguamento della S.S. Appia nel Comune di Formia costituiva cerniera tra la direttrice costiera e la trasversale A1 – litorale, nella fattispecie dell'intervento di adeguamento allo standard III CNR della direttrice Cassino - Formia.

In tempi recenti la "Pedemontana di Formia" trova riferimento nello Schema di Piano Territoriale Generale Regionale (P.T.G.R.) adottato dalla Giunta Regionale nel dicembre 2000 con del. n. 2581, quale parte del progetto di collegamento non costiero fra Terracina ed il confine sud del Lazio, declinata tra gli interventi cosiddetti minori, tuttavia prioritari, dell'Assessorato alla mobilità della Regione Lazio.

Lo schema di P.T.G.R. pur assimilando il modello a "rete" dello schema di Piano Regionale dei Trasporti, in antinomia allo storico modello radiocentrico, convergente sul polo di Roma, ridefinisce gli interventi prioritari a favore del completamento delle trasversali di connessione tra l'ambito costiero e gli ambiti interni della regione piuttosto che della direttrice costiera.

E' nella seconda metà degli anni '90 che si avvia la progettazione dell'opera partendo dalla valutazione di diverse alternative di tracciato, mentre nel corso del 1998 è predisposto il

progetto definitivo corredato dallo Studio di Impatto Ambientale ai sensi del D.P.C.M. 377/1988. In data 29 ottobre 1999 tale progetto, corredato dal relativo Studio di Impatto Ambientale, ha ottenuto un pronunciamento favorevole da parte della Regione Lazio, Settore conservazione della natura e VIA resa ai sensi del D.P.R. 12 aprile 1996.

La Variante avente caratteristiche geometriche di tipo IV delle Norme C.N.R. (unica carreggiata a doppio senso di marcia), si estende per complessivi km.12 c.a. dalla località Piano dei Piroli (S.S. n.7 Appia alla località) S. Croce (svincolo S.S. n.7 con la S.S. 630 "Ausonia") ed è costituita da due Lotti, con il 1° Lotto suddiviso in due stralci funzionali.

Tale progetto, nella versione "definitivo", è stato approvato in Conferenza dei Servizi in data 23.09.1999 e successivamente si è proceduto a sviluppare in esecutivo sia il 1° che il 2° stralcio. L'opera risulta inserita nel Programma Triennale ANAS 2002 –2004.

Nel dicembre 2001 il CIPE delibera il I° Programma delle infrastrutture strategiche di livello nazionale (Del. 21/12/2001) tra le quali è annoverato il completamento del Corridoio tirrenico meridionale.

In seguito (estate 2002) l'ANAS ha evidenziato la necessità di incorporare la Variante di Formia alla S.S. 7 Appia nel Corridoio Tirrenico a cui fa riferimento la deliberazione del CIPE del 21.12.2001, quale preminente itinerario di interesse nazionale del Corridoio Tirrenico meridionale (nella delibera che declina le opere appartenenti al primo Programma delle infrastrutture strategiche è compreso il potenziamento – adeguamento della S.S. 148 sino al raccordo con la S.S. Appia quale opera funzionale al completamento del Corridoio Tirrenico meridionale) e come tale, quindi, riprogettato con gli adeguamenti necessari e compatibili con le norme geometriche funzionali di rango superiore alle previsioni fino allora considerate per una strada di tipo IV delle Norme C.N.R e cioè ad unica carreggiata a doppio senso di marcia.

L'inserimento all'interno del Corridoio Tirrenico di cui alla deliberazione CIPE del 21.12.2001, comporta di fatto un adeguamento della sezione stradale (da 2 a 4 corsie con carreggiate separate) e la necessità di prevedere soluzioni progettuali migliorative di

quelle finora adottate e la conseguente ri-verifica degli aspetti di valutazione di impatto ambientale.

Riguardo il potenziamento del Corridoio Tirrenico Meridionale è stato recentemente sviluppato il progetto preliminare ed il relativo Studio di Impatto Ambientale di un itinerario autostradale a pedaggio tra Roma (svincolo dell'autostrada A12 Roma-Civitavecchia con l'autostrada Roma - Fiumicino) e Formia, il cui tratto finale si innesta sulla Variante alla S.S. 7 Appia, oggetto del presente Studio, completando un asse costiero di tipo autostradale sino all'intersezione con la S.S. 630 Ausonia (e quindi l'autostrada A2 a Cassino).



### **3. SCELTA DELLE ALTERNATIVE**

---

#### **3.1 TRACCIATI ALTERNATIVI E DETERMINAZIONE DEL TRACCIATO MIGLIORE**

##### **3.1.1 Definizione del corridoio di localizzazione**

Nel caso di infrastrutture di tipo lineare, a monte del processo di identificazione, valutazione e scelta dell'alternativa localizzativa e/o tipologica più soddisfacente si pone l'analisi di corridoio.

Il corridoio rappresenta una fascia di territorio di ampiezza variabile (anche significativamente maggiore dell'ingombro fisico della piattaforma infrastrutturale), di forma lineare, entro la quale il tracciato stradale può assumere configurazioni plano-altimetriche differenti, ma compatibili con il corridoio.

Il corridoio può nascere ad esempio dall'opportunità di collegare due nodi della rete attraversando determinate fasce territoriali o di evitare alcuni tipi di vincoli insistenti in un dato territorio, rappresentando in ogni caso una preliminare indicazione di allineamento ancor prima della scelta degli elementi geometrici del tracciato.

In sintesi nella pianificazione trasportistica la definizione del corridoio consente di vagliare e di ridurre il numero delle alternative possibili per collegare due o più punti nello spazio tenendo conto del contesto geografico, morfologico, insediativo, programmatico, etc. in cui l'opera si colloca.

Nel caso in esame si può assumere che i due estremi dell'opera, rispettivamente il tratto terminale dell'itinerario autostradale pontino - S.S. Appia in località Venticinque Ponti ad Ovest di Formia e lo svincolo tra la S.S. Appia e la S.S. Ausonia per Cassino ad Est, rappresentino i punti obbligati tra i quali individuare uno o più corridoi di localizzazione. Occorre infatti considerare che, a medio termine l'opera debba inquadrarsi come

prosecuzione del futuro itinerario autostradale costiero (Corridoio tirrenico meridionale), nel breve termine, si configura quale variante alla S.S. n. 7 Appia per l'aggiramento del centro urbano di Formia.

Le caratteristiche orografiche del contesto nel quale l'opera in oggetto si situa, nonché le funzioni ed i requisiti prestazionali ad essa attribuiti (strada di tipo A "autostrada extraurbana", non consentono, tuttavia, di individuare veri e propri corridoi alternativi.

La fascia territoriale delimitata dall'abitato di Formia lato mare e dal sistema dei rilievi Costamezza, Monte Santa Maria e Monte di Mola posti all'interno, rappresenta di per sé un unico macro -corridoio "naturale", tra l'altro già interessato dal passaggio di infrastrutture quali la linea ferroviaria Roma – Napoli (via Formia), il metanodotto Taranto della SNAM, e la stessa S.S.7 Appia oltre che da una edificazione diffusa, di tipo prevalentemente residenziale a bassa densità, che si spinge a ridosso delle pendici montuose e nel retroterra lungo i sistemi vallivi.

All'interno di tale fascia territoriale la definizione del corridoio di localizzazione dell'opera ha dovuto necessariamente tenere conto della presenza dei seguenti condizionamenti ambientali

- Differenti ambienti insediativi esistenti e pianificati (territorio urbano consolidato, territorio urbano marginale, territorio periurbano e territori agricolo della residenza);
- Sistema delle aree naturali protette (Parco naturale dei M.ti Aurunci; Siti di Importanza Comunitaria e Zone di protezione Speciale);
- Aree di elevata vulnerabilità degli acquiferi ed in particolare dell'area di rispetto della sorgente Mazzoccolo e relative aree di alimentazione;
- Aree di dissesto e o di accentuata acclività

### **3.1.2 Riferimenti pregressi per lo studio delle alternative**

In ordine di tempo, il tracciato oggetto del presente studio costituisce l'ultima di una serie di soluzioni progettuali messe a punto in una fase precedente in cui l'opera era assunta quale variante locale della SS n.7 Appia in comune di Formia (cosiddetta Pedemontana di Formia). Tale progetto, corredato dal relativo Studio di Impatto Ambientale, aveva ottenuto un pronunciamento favorevole da parte della Regione Lazio, Settore conservazione della natura e VIA resa ai sensi del D.P.R. 12 aprile 1996 in data 29/10/1999

Si evidenzia come tali soluzioni progettuali costituiscano riferimenti di un processo logico ed articolato di valutazione di una pluralità di itinerari alternativi per la soluzione del bypass di Formia e testimonino l'esistenza di un quadro conoscitivo approfondito delle caratteristiche del contesto locale, del relativo grado di sensibilità ambientale, dei vincoli ivi presenti.

Occorre altresì evidenziare, dato il nuovo ruolo e le mutate caratteristiche prestazionali attribuite alla strada (parte di un più ampio itinerario autostradale costiero del Lazio meridionale in corso di studio), che le soluzioni pregresse richiamate e rappresentate nella figura 1 a pagina seguente, rappresentano riferimenti di massima utili all'analisi di corridoio più che vere e proprie alternative confrontabili con la presente opera.

Nel precedente Studio di Impatto Ambientale menzionato sono state esaminati undici tracciati alternativi per l'attraversamento di Formia, riconducibili ad alcune "famiglie" in ragione delle caratteristiche del territorio attraversato.

Occorre osservare che il tracciato oggetto della presente progettazione riprende in buona parte il tracciato precedentemente approvato a sua volta ottimizzazione dell'alternativa ritenuta a minore impatto; infatti si discosta nel tratto iniziale al fine di connettersi con l'itinerario autostradale pontino, e nel tratto in uscita da Monte Campese sino alla congiunzione con la S.S7 Appia bis circa un Km prima dello svincolo di S.Croce, questo al fine di interessare in minor misura la viabilità ordinaria nonché il sistema insediativo su di

essa attestatosi. In generale gli aggiustamenti di tracciato rispetto al progetto originario sono essenzialmente dovuti a rispettare le geometrie di tracciato prescritte per una strada di categoria tipo A.

Alla luce di quanto suesposto il numero delle alternative esaminate nel presente studio è riconducibile a varianti localizzative e tipologiche di singoli segmenti di un unico tracciato principale che, come sopra riferito, riprende in buona parte l'alternativa ritenuta a minore impatto nel precedente progetto.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

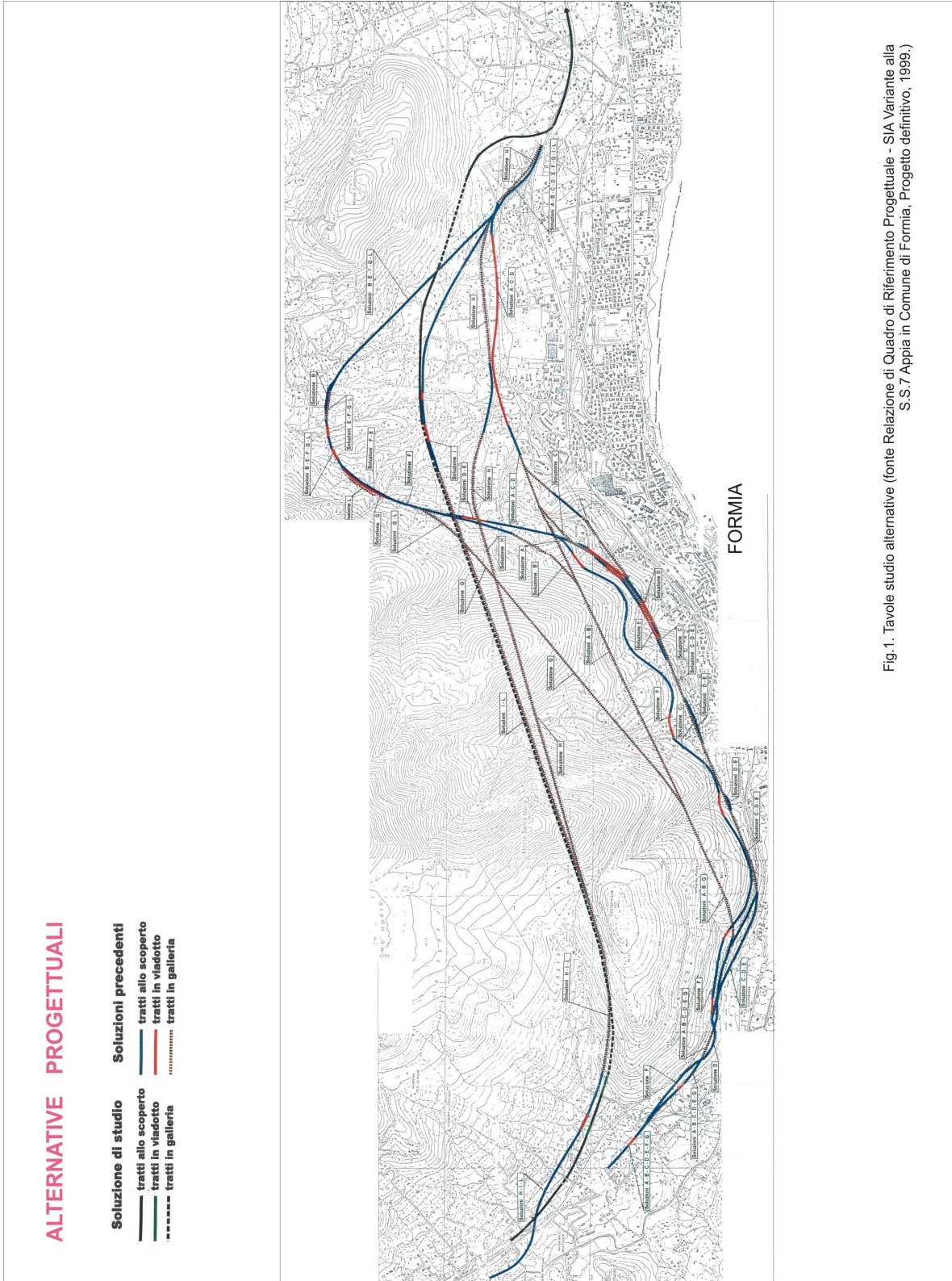


Fig. 1. Tavole studio alternative (fonte Relazione di Quadro di Riferimento Progettuale - SIA Variante alla S.S.7 Appia in Comune di Formia, Progetto definitivo, 1999.)

### **3.1.3 Le alternative**

#### *L'alternativa "zero"*

L'analisi dell'alternativa zero o "do-nothing" trae origine, come noto, dall'applicazione dell'Analisi Costi Benefici ai progetti di investimento, ove concettualmente si assume, in analogia all'operatore privato, che l'operatore pubblico al fine di definire rispetto a che cosa è da ritenere valido un singolo progetto (e quindi classificare diversi progetti alternativi secondo la loro fattibilità) faccia riferimento all'alternativa di non investire.

Nel caso in oggetto l'ipotesi "do-nothing", ovvero di non investire, consiste nella valutazione degli effetti derivanti dallo scenario di traffico, quindi indirettamente dei costi sociali complessivi, che si determinano nel contesto potenzialmente influenzabile dal progetto, in assenza dell'intervento.

È noto che un sistema a rete, quale è appunto quello delle infrastrutture di trasporto, reagisce in forma articolata a qualsiasi intervento si faccia o non si faccia nel suo ambito. Se ne deduce che la mancata realizzazione di un nuovo ramo della rete produce un sovraccarico sui rami esistenti dovuto alla mancata deviazione del traffico sulla nuova opera, mentre per converso non si genera il cosiddetto "traffico creato" dalla stessa nuova infrastruttura. L'entità di tale sovraccarico va riferita agli scenari di incremento del traffico che potranno interessare questo territorio.

La mancata attuazione dell'opera determinerebbe un considerevole aggravio dei flussi di traffico che interessano l'attuale S.S. Appia con un incremento della percentuale di archi interessati da congestione dall' 3% circa nello scenario attuale, al 33% circa dello scenario programmatico al 2030. Tale traffico interesserebbe in particolare tessuti a forte connotazione residenziale presenti lungo tutto l'asse urbano dell'Appia.

Riguardo la circolazione è da segnalare un probabile aumento del rischio di incidenti generati dalla compresenza di tipi di traffico differenti (traffico di attraversamento, traffico

locale, mezzi pesanti e mezzi leggeri, etc.) e delle interferenze con la fruizione ai fini turistici dell'area urbana prospiciente la costa.

Lo scenario di evoluzione dei livelli di traffico risulta desumibile da quanto argomentato nell'ambito dello Studio trasportistico con riferimento alle diverse opzioni considerate:

scenario attuale;

scenario progettuale (che considera attuata la presente opera) al 2010, 2020, 2030;

scenario programmatico (che considera l'attuazione del corridoio tirrenico sino a Formia) al 2010,2020, 2030.

#### *Alternativa Balzorile - Monte Campese*

Di seguito sono sommariamente descritte le due alternative definite nello Studio che interessano il tratto, di attraversamento da Balzorile sino allo sbocco di Monte Campese, segnatamente per gli aspetti significativi di variante localizzativa e tipologica.

*Alternativa A.* Questa soluzione prevede il passaggio dalla sezione 250 circa alla sezione 325 in galleria naturale (galleria naturale M.te Campese con lunghezza pari a 2 Km circa.), costituita da due canne separate di sezione pari a circa 160 mq.

*Alternativa B.* Si tratta di una variante tipologica e localizzativa alla precedente. Il tracciato si mantiene in parte in rilevato e parte a mezza costa e trincea, salvo alcuni tratti in galleria artificiale:

- galleria artificiale "Balzorile 2" tra la progressiva 6+226.50 e la progressiva 6+601.25 (canna di monte L = 437,5 m, canna di valle = 425, 00 m.)
- galleria artificiale "Campese 1" tra la progressiva 7+226.25 e la progressiva 7+476.25 (canna di monte L = 276 m, canna di valle = 207,00 m.)
- galleria artificiale "Campese 2" tra la progressiva 7+601.25 e la progressiva 7+851.25 (canna di monte L = 253,00 m, canna di valle = 194,00 m.)

### **3.1.4 Valutazione delle alternative, scelta della soluzione più soddisfacente**

Numerose sono le tecniche, più o meno complesse, utilizzate per confrontare fra loro alternative progettuali e supportare l'operazione di scelta. Dato il numero limitato delle ipotesi alternative qui formulate si è optato per l'impiego di tecniche mutuata dall'analisi multicriteriale, comunque utili al fine di stabilire un ordinamento tra le alternative. I criteri che le alternative devono soddisfare sono sia da massimizzare (sicurezza del tracciato) sia da minimizzare (costi, impatti ambientali, etc.).

#### *Individuazione dei criteri*

La scelta dei criteri tiene conto degli obiettivi generali cui deve rispondere l'opera, in funzione dei soggetti che da questa sono interessati: committente/gestore, l'utenza e la comunità locale intesa come soggetto plurale destinatario dei benefici, ma anche degli impatti dell'opera. I criteri di valutazione sono di seguito ordinati nelle tre macro-categorie.

#### *OBIETTIVI DEL COMMITTENTE/GESTORE*

Realizzare in tempi brevi la soluzione che a parità di efficienza trasportistica comporti i minori costi d'investimento e permetta adattamenti futuri a costi ridotti.

##### **Criteri di valutazione:**

**Efficienza trasportistica**, misurata in termini di percorso più breve per connettere due o più punti.

**Costi di realizzazione**, stima parametrica dei costi globali di realizzazione dell'opera.

**Tempi di realizzazione**, stima dei tempi di realizzazione dell'opera.

#### *OBIETTIVI DELL'UTENZA*

##### **Criteri di valutazione:**

**Sicurezza del tracciato**



Assumendo che il grado di sicurezza stradale è funzione, oltre che del volume di traffico, della geometria della strada (geometria orizzontale, verticale e sezione stradale) e che la presenza di tratti in galleria altera, accentuandoli, molti aspetti comportamentali degli utenti rendendo la guida maggiormente impegnativa si può assumere che a parità di geometria un tracciato in galleria sia meno “sicuro” di un tracciato in superficie.

#### *OBIETTIVI DELLA COMUNITA’*

Minimizzare gli effetti della nuova strada sull’ambiente naturale e sulle attività umane in essere o previste.

#### **Criteri di valutazione**

##### **Sistema insediativo**

Il criterio valuta, in relazione alle caratteristiche costruttive dell’infrastruttura, le interferenze da rumore generate dall’infrastruttura, in funzione della distanza dei ricettori. Sono stati qui assunti quali ricettori gli edifici isolati o i nuclei rurali destinati a funzioni abitative o di servizio ad una distanza di circa 250 mt dall’asse del tracciato (criterio 1).

N. edifici direttamente interferenti, il criterio valuta il n° di edifici oggetto di espropriazione per l’esecuzione dell’opera (criterio 2) .

##### **Paesaggio**

Dal punto di vista percettivo sono stati considerati gli impatti in termini di interferenza – intrusione visiva generata dall’inserimento dell’opera in un dato contesto percettivo - semiologico (criterio 1). E’ stata inoltre valutata la possibile interferenza con presenze archeologiche (criterio 2).

##### **Vegetazione flora e fauna**

Il criterio valuta l’impatto sulla flora e sulla fauna dell’infrastruttura in termini di: sottrazione di aree di interesse naturalistico;

funzionalità ecologica delle aree sottratte;

intercettazione di corridoi e nodi ecologici;

interferenza con biotopi di particolare importanza.

Ambiente idrico

**Il criterio valuta le interferenze dal punto di vista dell'attraversamento di zone di elevata permeabilità/vulnerabilità della falda e o presenza di sorgenti captate.**

Suolo e sottosuolo

**Il criterio valuta le interferenze dal punto di vista dell'attraversamento di zone caratterizzate da terreni poco idonei all'attraversamento della strada in relazione alla tipologia del tracciato (trincea, galleria naturale, etc.).**

*Valutazione delle prestazioni delle alternative in relazione ai criteri individuati*

Le valutazioni di seguito riportate trovano, per quanto riguarda i fattori ambientali, riferimento nella Relazione del Quadro di riferimento ambientale.

*Efficienza trasportistica.*

Dal punto di vista della geometria del tracciato (criterio 1) l'alternativa B risulta preferibile all'alternativa A.

*Costi di realizzazione.*

L'alternativa B presenta costi molto più contenuti dell'alternativa A realizzata interamente in galleria naturale.

*Tempi di realizzazione.* L'alternativa B presenta tempi di attuazione più rapidi...

*Sicurezza del tracciato*

La soluzione B, prevalentemente in superficie, è preferibile dal punto di vista della sicurezza della guida in quanto il tratto in galleria è limitato.

*Sistema insediativo.*

Relativamente al criterio 1 l'alternativa A per il tratto in galleria presenta impatto nullo quindi è da ritenersi preferibile.

Relativamente al criterio 2 gli edifici interessati dalla costruzione sono in numero maggiore, quindi è preferibile l'ipotesi B

*Paesaggio.*

L'alternativa A in galleria presenta impatto nullo sia dal punto di vista percettivo, sia riguardo il rischio di intercettazione di presenze archeologiche.

*Vegetazione flora e fauna.*

L'alternativa in galleria A presenta impatto nullo.

*Ambiente idrico.*

L'alternativa A presenta un maggiore rischio di interferenza con la falda sotterranea attraversando un bacino di alimentazione della sorgente Acqualonga ubicata a valle (M.te Campese).

*Suolo e sottosuolo.*

Dal punto di vista geologico l'alternativa A presenta maggiori problematiche legate alle scarse caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati (complesso di conglomerati).

Successivamente alla stima delle prestazioni delle alternative per singolo criterio si è proceduto alla restituzione di una matrice degli impatti (matrice che riporta in riga le

alternative ed in colonna i criteri di valutazione), ove in ogni cella è stata espressa una relazione di preferenza derivata dal confronto a coppie: se A è preferibile a B allora A otterrà rango 1 e B rango 0, e viceversa. Se le alternative si equivalgono è stato attribuito rango 0,5. Nel caso di irrilevanza del criterio, rango 0 ad entrambe.

Nella medesima matrice è riportato in colonna l'ordinamento finale determinato dalla somma algebrica delle relazioni di surclassamento, è così possibile identificare sia sul piano ambientale che su quello socio-economico le alternative che risultano dominate.

Matrice degli impatti ed ordinamento alternative.

	Efficienza trasportistica	Costi di realizzazione.	Tempi di realizzazione	Sicurezza del tracciato	Sistema insediativo (criterio 1)	Sistema insediativo (criterio 2)	Paesaggio	Paesaggio – rischio	Vegetazione flora e fauna	Ambiente idrico	suolo e sottosuolo	Ordinamento
--	---------------------------	-------------------------	------------------------	-------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------	---------------------	---------------------------	-----------------	--------------------	-------------

Balzorile - Monte Campese

Alternativa A- galleria	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4
Alternativa B	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	7

Dalla matrice si evince come l'alternativa B surclassi l'alternativa A.

## **4. PROGETTO DEL TRACCIATO SELEZIONATO**

---

### **4.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PRESCELTO**

Al fine di agevolare la lettura, il tracciato è stato suddiviso in cinque tratti:

TRATTO I: da Svincolo di Gaeta a imbocco ovest Galleria naturale di Costamezza

TRATTO II: Galleria naturale di Costamezza

TRATTO III: da imbocco est Galleria naturale di Costamezza a imbocco est Galleria artificiale Campese 2

TRATTO IV: da imbocco est Galleria artificiale Campese 2 a inizio sottopasso Via Appia

TRATTO V: da inizio sottopasso Via Appia a fine progetto

#### **Tratto I**

Rotatoria di collegamento dello svincolo con la S.S.7 Appia

Rampe di svincolo

Il tracciato della strada ha inizio alla sezione 1 in corrispondenza della spalla del viadotto previsto per il collegamento con il progetto dell'autostrada, A12-Gaeta, prevista a carico di altro Ente; la funzionalità del lotto è garantita da rampe di svincolo che consentono di raggiungere la viabilità ordinaria esistente in corrispondenza dell S.S. 7 Appia tramite uno svincolo in rotatoria del diametro interno di 50 metri.

Al suddetto svincolo accedono i veicoli provenienti o diretti ai Comuni di Gaeta e Formia, posti a sud ed Itri e Fondi posti a nord.

La strada di accesso all'autostrada è a due corsie, una per ogni senso di circolazione da 4,00 metri e banchine da 1,00; pertanto la larghezza della carreggiata risulta di metri 10,00.

Nel progetto del presente lotto vengono previste unicamente due rampe: quella diretta a sud e quella proveniente da sud; mentre le altre rampe sono poste a carico del progetto dell'Arcea. La carreggiata delle rampe è suddivisa in corsia di marcia larga 4,00 e banchina destra 1,50 ed in sinistra 1,00 metri

La strada di raccordo e le rampe hanno uno sviluppo di 1464,95 metri che in funzione del traffico previsto in uscita è tale da garantire il corretto deflusso dei veicoli senza la formazione di code in autostrada.

L'area impegnata è caratterizzata da un leggero pendio degradante verso il rio Itri dal quale il rilevato stradale viene solo marginalmente lambito; sono previste opere spondali di salvaguardia della strada.

Il primo tratto autostradale, a cielo aperto, si sviluppa in trincea per una lunghezza di circa 360 m; le carreggiate risultano separate da una fascia di verde per effetto del distanziamento dell'asse dei forni della galleria Costamezza.

Sul lato destro dell'imbocco della corsia sud è prevista un'area di circa 1500 mq per la localizzazione dell'edificio impianti tecnologici (cabina elettrica di consegna e trasformazione, sala quadri e gruppo elettrogeno)

## **Tratto II**

### Galleria Costamezza

Alla progressiva Km 0+355 ha inizio la galleria Costamezza che presenta una lunghezza media di circa 5338 metri considerando la leggera differenza della canna di valle che è più lunga di quella di monte di 10 metri.

Gli imbocchi sono sagomati a becco di flauto per realizzare una migliore inserimento dell'opera nell'ambiente circostante.

La galleria ha inizio proprio in corrispondenza dell'attraversamento della Appia che viene sottopassata poco al di sotto del piano stradale; infatti è necessario non modificare la livelletta stradale sia per motivi di carattere paesaggistico, sia per poter mantenere l'esercizio durante il corso dei lavori di esecuzione della galleria.

La galleria Costamezza si sviluppa sotto i rilievi di Costamezza, altezza 400 m , Monte Santa Maria 590 m. ; monte di Mola altezza 485.

Geologicamente vengono attraversate due formazioni prevalenti: le unità carbonatiche; calcari e dolomie, per i primi 4600 metri e argille caotiche con gessi nel tratto finale

In relazione alla particolare sensibilità dell'ambiente idrogeologico sono stati previsti accorgimenti di tutela sia in fase di realizzazione che di esercizio; allegato al presente progetto viene presentato lo studio elaborato dal Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Roma La Sapienza: Analisi dei possibili rapporti tra l'acquifero regionale che alimenta la sorgente Mazzoccolo e le opere di costruzione della Galleria.

Altimetricamente si parte da quota 30,71 m s.l.m. alla sezione n.16, posta alla progressiva Km 0+375 per raggiungere quota 101,55 alla sezione di colmo n.164, posta alla progressiva Km 4+065,75 con una pendenza del 2,10% per poi ridiscendere sino a quota 77,39 alla sezione di imbocco est n.228, posta alla progressiva 5+675, con una pendenza di 1,86%

All'interno di ciascuna galleria la carreggiata è suddivisa in due corsie di marcia, ciascuna di larghezza 3,75 mt, una corsia di emergenza di 3,00 mt e due banchine di 0,70 mt; è delimitata al margine destro e sinistro da un manufatto avente profilo ridirettivo uno spazio riservato agli impianti tecnologici, di sicurezza, ecc., protetti dal profilo ridirettivo rigidamente collegato alla fondazione stradale;

Al fine della sicurezza degli utenti sono state previste piazzole di sosta ogni 600m aventi dimensioni di 45x3m, collegamenti pedonali tra i due fornic i ogni 300m e collegamenti per il passaggio dei veicoli di soccorso o per il cambio di carreggiata in caso di manutenzione ogni 900m tutti presidiati da portoni tagliafuoco R.E.I 120. In totale sono state previste 10 By-pass pedonali, 5 by-pass carrabili e 8 piazzole di sosta, quattro per direzione di marcia. Inoltre il progetto prevede le dotazioni di sicurezza e di controllo del traffico più evolute:

Impianto di ventilazione longitudinale

Impianto antincendio

Impianto rilevazione incendi

Sorveglianza da postazione remota (sala operativa ANAS)

Segnaletica a messaggio variabile

Per aumentare la capacità di smaltimento dei fumi in caso di incendio è stato previsto un impianto di estrazione dei fumi costituito da una serie di ventilatori centrifughi alloggiati in un camerone realizzato tra i due fornic i e da un camino verticale di ventilazione collegato con la superficie esterna. Il camino, avente diametro di 6,00 mt, è ubicato in corrispondenza della sezione n.149. al Km 3+700 e risulta lungo 186 misurato dal tetto della galleria. Il camino emerge a quota 285 s.l.m..

### **Tratto III**

Tale tratto si sviluppa per 2,133 Km, ed è compreso tra la sezione 229 posta alla progressiva Km 5+700 e la sezione 314, progressiva Km 7+833; altimetricamente si passa da quota 77,39 a quota 64,48 s.l.m. .

In tale tratto che ha inizio dall'imbocco sud-est della galleria Costamezza si susseguono tratti a cielo aperto e tratti in galleria artificiale.

Allo sbocco della galleria Costamezza sono presenti due piazzole a lato della carreggiata atte ad ospitare gli impianti tecnologici a servizio della galleria: sala operativa e cabina elettrica (rete di adduzione in sotterraneo).

Queste attrezzature saranno collocate in un fabbricato di 6x25m, h.4m antisismico. Nella piazzola sono collocate le vasche per accumulo e disoleazione delle acque di piattaforma e sarà quivi prevista anche una vasca antincendio.

Di seguito il tracciato si sviluppa in rilevato per circa 285 m superando un primo torrente con un manufatto scatolare 3,00 per 3,00 ed un secondo, Pian Torrente con un ponticello di luce 16,00 m. sino all'imbocco della galleria Balzorile 1.,

Segue, dalla progressiva Km 5+981,25 al Km 6+131,25 la galleria artificiale a sezione rettangolare "Balzorile 1" avente una lunghezza complessiva di 150m, un ponte ad una campata sul torrente Balzorile di luce 16,00, quindi dalla progressiva Km 6+206,25 al Km 6+625,00 la galleria artificiale a sezione rettangolare "Balzorile 2" avente una lunghezza di 425 m.. La galleria artificiale intercetta il fosso del Tuoro che in fase di cantiere sarà pertanto opportunamente deviato.

Tra le gallerie artificiali "Balzorile" e le gallerie artificiali di M.te Campese, corre un tratto che presenta in successione: una tipologia a mezzacosta per circa 80 m., poi in trincea per circa 150 m; qui è previsto un muro di confinamento lato monte.

Segue un rilevato di circa 150 m. con altezza massima di 7,00 m circa, sul lato valle è quindi previsto per contenere l'occupazione di terreno, l'impiego di terra rinforzata per circa 75 m.e a mezza costa per ulteriori 135 m. con muro lato monte da 5 m fino a 7 m di altezza.

Seguono le gallerie artificiali di Monte Campese, che presentano una configurazione planimetrica sfalsata: galleria a sezione rettangolare "Campese 1", lato monte, lunga 276m. e lato valle lunga 207 m.; galleria a sezione circolare "Campese 2", lato monte



lunga circa 253 mt. e lato valle di circa 194 m.. Tra le due gallerie è previsto un tratto a mezzacosta di circa 80 m. dotato di un muro di sottoscarpa a lato valle ed una paratia a lato monte.

Tra le progressiva 6+710 e 6+730 è previsto un ponte di luce 18,00 mt per l'attraversamento del torrente Acqualonga.

Tutto il tratto 3 attraversa trasversalmente il pendio che dalla costa sale verso Maranola con una pendenza media del 10%, e intercetta i corsi d'acqua già menzionati e di strade; tra queste di particolare rilevanza è la Strada provinciale per Maranola che viene sottopassata in galleria. Per dare continuità alle altre strade di carattere locale il progetto prevede :

per via Gesso, interrotta dalla strada di progetto è previsto una bretella stradale di collegamento da via Piana tramite un ponte a tre campate sul torrente Pian Torrente;

per la via Piana, via Casavecchia è previsto il mantenimento de tracciato attuale sottopassando le strade in galleria;

per via Funno è previsto un cavalcavia ala progressiva Km 6+900.

#### **Tratto IV**

Tale tratto si sviluppa per 1,917 Km, ed è compreso tra la sezione 314 posta alla progressiva Km 7+833 e la sezione 391, progressiva Km 9+750; altimetricamente si passa da quota 64,48 a quota 39,26 s.l.m.l

In tale tratto il tracciato viaggia dapprima a mezza costa poi in leggero rilevato o a raso.

All'uscita della galleria Campese 2 il tratto a mezza costa è stato progettato con un rilevato di valle di altezza massima di circa 18 metri ma degradante con pendenza di 29 gradi; per uno sviluppo del fronte di complessivi 550 m.; rispetto ad altre soluzioni costruttive quella adottata è stata valutata più compatibile con l'inserimento nell'ambiente tenuto conto che è prevista anche la sistemazione superficiale a verde.

Di seguito il tracciato corre a raso sino al torrente Acquatraversa che viene attraversato mediante un ponte a 3 campate, da 25,00 mt di luce per una lunghezza complessiva di 75 m, per poi proseguire sempre a raso od in leggera trincea sino al ponte sul Fosso Marmorano. di luce pari a 16,00 mt.

Passato il Fosso Marmorano alla progressiva 9+581 l'opera si inserisce sul tracciato esistente dell'Appia bis.

Per quanto riguarda la risoluzione delle interferenze con la viabilità locale, sono stati previsti i due sottovia seguenti

sottovia su via degli Archi alla prog.Km 8+119;che con l'adeguamento della carreggiata sino a via Cerquito sinterrotta a vale dalla strada di progetto;

sottovia su via Pietra Erta prog. Km 9+128,00);

### **Tratto V**

Tale tratto si sviluppa per 1,295 Km, ed è compreso tra la sezione 391 posta, alla progressiva Km 9+750, e la sezione 442, progressiva Km 11+045,88; altimetricamente si passa da quota 39,26 a quota 20,77 s.l.m.l

In questo tratto la strada di progetto si riporta a ripercorrere l'attuale sedime dell'Appia bis, in Comune di Formia sino a confluire nello svincolo di Santa Croce in direzione Garigliano. Al fine di garantire continuità al tracciato esistente dell'Appia bis, sulla quale si aprono numerosi incroci e passi carrai, il progetto prevede che venga realizzato un sistema di strade comunali in affiancamento al tracciato autostradale chiuso.

Tale sistema, costituito da due carreggiate a senso unico, ciascuna posta ai lati esterni dell'autostrada, consente di drenare sia il traffico urbano proveniente dalle strade laterali sia quello diretto parallelamente all'autostrada.

Al traffico autostradale è consentito sia di dirigersi verso sud, Garigliano-Napoli, sia, tramite lo svincolo già esistente, di connettersi alla viabilità ordinaria e alla S.S.630 Ausonia in direzione Cassino.

Al traffico urbano, che si svolge sulle complanari, è consentito di invertire la direzione di marcia tramite un rotatoria sopraelevata rispetto al piano dell'autostrada, a cui si accede tramite tratti in pendenza; 7%; la zona della rotatoria in corrispondenza dell'autostrada è costituita da due cavalcavia posti rispettivamente alle progressive Km 10+166,50 e Km10+226,50.

Le strade complanari sono di categoria F ed hanno sezione trasversale 5,75 di cui corsia di 3,75 e margine sinistro di 0,50t marciapiedi in destra di 1,50m.

La complanare diretta a nord, in corrispondenza dell'incrocio con l'autostrada coincide planimetricamente con il sedime dell'attuale Appia bis; mentre altimetricamente il piano stadale si abbassa per sottopassare l'autostrada.

Il manufatto di attraversamento è lungo 105 metri , le rampe di accesso sono rispettivamente lunghe 191,00 mt la rampa sud e 103,00 mt la rampa nord.

Altre opere realizzate lungo il presente tratto sono:

Ponte sul Torrente La Marmorana con manufatto scatolare.

Allungamento del sottovia Via Vado Ceraso

La riqualificazione di via Ponzanello e la realizzazione di una bretella stradale confluyente nella Rotatoria sopraelevata.

Le aree attualmente servite da via Mamurrano, interrotta dal progetto, verranno servite da via Ponte Ritto.

E' prevista la riqualificazione dello svincolo di S.Croce e l'allargamento della rampa di uscita della complanare diretta a sud che confluisce in una nuova rotatoria necessaria a consentire ai veicoli di raggiungere tutte le direzioni.

#### **4.2 GEOMETRIA DEL TRACCIATO PRESCELTO**

Il presente paragrafo ha lo scopo di illustrare le principali scelte di tipo tecnico che hanno portato alla redazione del presente tracciato stradale, secondo le indicazioni del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 Novembre 2001 recante le "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*".

L'obiettivo della progettazione, fatti salvi tutti i vincoli esistenti sul territorio interessato dall'intervento, è stato quello di sviluppare un tracciato volto a garantire gli standard di sicurezza e di riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico secondo le norme attualmente in vigore.

La tipologia di strada scelta, scaturita dallo studio di tipo pianificatorio e di sviluppo strategico dell'area oggetto dell'intervento, è una autostrada extraurbana tipo A, le cui caratteristiche principali sono riassunte nella seguente tabella:

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Limite di Velocità	130 <i>km/h</i>
Num. Corsie per senso di marcia	2
Larghezza min. corsia	3.75 <i>m</i>
Intervallo Vel. Progetto	Min. 90 <i>km/h</i> Max. 140 <i>km/h</i>
Livello di Servizio	B
Portata di Servizio per corsia	1100 <i>Autoveic. Equiv./h</i>
Regolazione della sosta	Ammissa in apposite piazzole ogni 1000 <i>m</i>
Traffico Pedonale	Non ammesso
Accessi	Esclusi

## **Organizzazione della Sede stradale**

La tipologia A in ambito extraurbano, prevede due corsie per senso di marcia di larghezza  $3,75m$  affiancate in sinistra da una banchina larga  $0,7$ , in destra da una corsia di emergenza larga  $3,00m$ . In mezzeria della carreggiata viene riservato uno spartitraffico di  $3,10m$  per l'alloggiamento dei dispositivi di ritenuta atti a separare le due carreggiate marcianti in senso opposto ed a evitare fenomeni di abbagliamento tra i veicoli.

In tal modo la larghezza totale della piattaforma stradale è di  $25,50$  metri

Lungo lo sviluppo del tracciato sono state previste delle piazzole di sosta nei due sensi di marcia circa ogni  $1000m$  di dimensioni  $65 \times 3,50m$  (lunghezza x larghezza).

In corrispondenza di carreggiate in opere d'arte, siano essi viadotti o sottopassi o gallerie, vengono mantenute invariate le dimensioni degli elementi costituenti la piattaforma stradale appena descritta. Le strutture di sostegno dell'opera di scavalco sono previste al di fuori della stessa piattaforma e comunque a distanza non inferiore a quella compatibile con il corretto funzionamento dei dispositivi di ritenuta. Come prescritto dalle Norme viene prevista una altezza libera di  $5,00m$ , misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della carreggiata stradale sottostante.

Per quanto riguarda gli attraversamenti in galleria, in ottemperanza a quanto prevedono le Norme per le strade di categoria A, il progetto prevede una composizione delle stesse a doppio foro, dove la sezione, mantenendo invariate le larghezze delle corsie di marcia e di emergenza, è delimitata al margine destro e sinistro da un manufatto avente profilo ridirettivo uno spazio riservato agli impianti tecnologici, di sicurezza, ecc., protetti dal profilo ridirettivo rigidamente collegato alla fondazione stradale. All'interno delle gallerie vengono rispettate le altezze minime di  $5,00m$  dal punto minimo delle corsie di marcia e di sorpasso e di  $4,80m$  dal punto minimo della banchina.

Per le gallerie sono previste piazzole di sosta ogni  $600m$  aventi dimensioni minime di  $45 \times 3m$ , inoltre tra i due forni sono previsti collegamenti pedonali ogni  $300m$  e

collegamenti per il passaggio dei veicoli di soccorso o per il cambio di carreggiata in caso di manutenzione ogni 900m tutti presidiati da portoni tagliafuoco.

### **Geometria dell'asse stradale**

Nel seguito vengono sintetizzati i criteri di scelta degli elementi costituenti il tracciato planimetrico ed altimetrico, in particolar modo dando dei valori minimi e massimi all'interno del quale sono state fatte le scelte di tracciato.

### **Andamento planimetrico dell'asse**

In linea generale il nuovo intervento è costituito dalla realizzazione di una nuova sede stradale che si sviluppa con tratti all'aperto per circa 4.439km e tratti in galleria per complessivi 6,442km. Nel tratto che va dall'attraversamento del torrente Acquatraversa in località Acqualonga, allo svincolo di Santacroce l'autostrada si sovrappone al sedime dell'attuale S.S. n. 7 Appia-bis, in questo caso, sono state create due strade locali in affiancamento alla strada per garantire la continuità dell'attuale viabilità cittadina. La lunghezza totale del tracciato è di circa 11,046km.

Nel tratto in galleria naturale non è stato possibile mantenere la larghezza della carreggiata stradale a 25,50 metri, per esigenze di esecuzione dei due forni, per cui all'imbocco della galleria naturale provenendo dallo svincolo di S. Croce, la sezione stradale è larga circa 32,00m. Per ottenere un graduale passaggio dalla larghezza della sezione all'aperto a quella all'imbocco sono stati studiati separatamente gli assi della carreggiata di monte e di valle, nel tratto in cui si ha transizione. Sono stati tracciati in definitiva tre assi, l'asse principale in mezzera delle carreggiate, sulla base del quale si sono effettuate le verifiche principali della normativa, l'asse della carreggiata di monte e quella di valle e estendendo anche per questi assi la verifica della norma.

### *Rettifili*

La normativa impone l'adozione di un intervallo di valori minimo e massimo per la scelta dei rettifili in funzione della corretta percezione dell'elemento il primo, per evitare il superamento delle velocità consentite e ridurre l'abbagliamento notturno il secondo.

In definitiva l'intervallo di valori adottati è il seguente:

- Lunghezza minima : 360m;
- Lunghezza massima : 3080m.

Proprio per evitare il superamento del limite massimo, nel tratto in galleria naturale è stato inserito un doppio flesso che ha permesso di ridurre la lunghezza del rettifilo entro la norma.

### *Raccordi Circolari*

La scelta dei valori minimi dei raggi planimetrici deriva da limitazioni imposte dalle norme. Infatti essa va fatta considerando due situazioni ben definite: la prima è il rapporto tra il raggio della curva circolare rispetto agli elementi planimetrici che gli succedono lungo il tracciato, siano essi altre curve circolari aventi raggi superiori o inferiori o rettifili; la seconda riguarda invece limitazioni imposte dall'analisi del diagramma di velocità.

Lo studio congiunto dei vincoli esposti ha portato all'adozione dei seguenti valori del raggio minimo:

- Raggio minimo : 807m.

### *Curve a raggio variabile*

L'elemento a curvatura variabile scelto è la clotoide, esso viene sempre utilizzato allo scopo di ridurre la variazione di accelerazione centrifuga (contraccolpo) nel passaggio tra elementi a curvatura differente, per limitare la pendenza longitudinale delle linee di estremità della piattaforma e per garantire una corretta percezione ottica dell'andamento del tracciato, condizione necessaria per avere standard di sicurezza ottimali.

Non è possibile fornire dei valori minimi e massimi assoluti perché la scelta dei parametri ottimali, calcolati mediante procedura automatica, è fatta in funzione dei singoli elementi planimetrici in cui le clotoidi si collocano. Si precisa che i parametri sono stati verificati per tutti e tre gli assi tracciati (cfr. par. 4.2.1)

### *Pendenze trasversali degli elementi planimetrici*

Il valore minimo da adottare in rettilineo, per ragioni legate allo smaltimento delle acque di piattaforma, è stabilito dalla norma nel 2,5%, con centro di rotazione della piattaforma separato per le due carreggiate e posto in corrispondenza della striscia che delimita la banchina in sinistra (rispetto al senso di marcia del veicolo).

Per quanto riguarda il valore massimo da non superare nelle curve planimetriche, le norme impongono il valore del 7% ottenuto mediante considerazioni di equilibrio dinamico del veicolo viaggiante in curva e funzione della velocità di progetto adottata e del coefficiente di aderenza impegnato trasversalmente, anch'esso funzione della velocità di progetto.



### *Allargamento della carreggiata in curva*

Nel nostro caso l'allargamento in curva, necessario per garantire la sicura iscrizione in curva dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, è inferiore ai 20cm, perciò la norma prevede di conservare la larghezza in rettilineo.

### **Andamento altimetrico dell'asse**

Il profilo altimetrico è costituito da successioni di tratti a pendenza costante, le livellette, collegati da raccordi verticali concavi o convessi.

La pendenza massima adottabile per il tipo di strada prescelto (tipo A) è del 6%. Nel nostro caso la pendenza massima non supera il 3,50%.

In galleria, anche se la normativa consiglia di non superare il 4% (per contenere le emissioni inquinanti e di fumi), si è adottata una pendenza media non superiore al 2,03% per garantire massime condizioni di sicurezza (in particolar modo nei casi di arresti forzati di automezzi pesanti all'interno delle gallerie).

Per la scelta dei raccordi altimetrici, la normativa impone l'utilizzo di curve di tipo parabolico, le quali permettono una variazione più graduale dell'accelerazione centrifuga rispetto ai raccordi circolari.

Per quanto riguarda i raccordi verticali convessi, i raggi minimi da rispettare sono correlati alla necessità di verificare, lungo tutti gli stessi, la distanza di visibilità per l'arresto e la distanza di visibilità per il cambio di corsia, quest'ultimo necessario all'utente per effettuare una manovra di passaggio da una corsia all'altra in corrispondenza di eventuali svincoli presenti lungo il tracciato. Il calcolo risulta allora funzione della differenza di pendenza longitudinale delle due livellette da raccordare, della distanza di visibilità e delle altezze dell'occhio del guidatore e dell'ostacolo da evitare, esso darà quindi risultati diversi

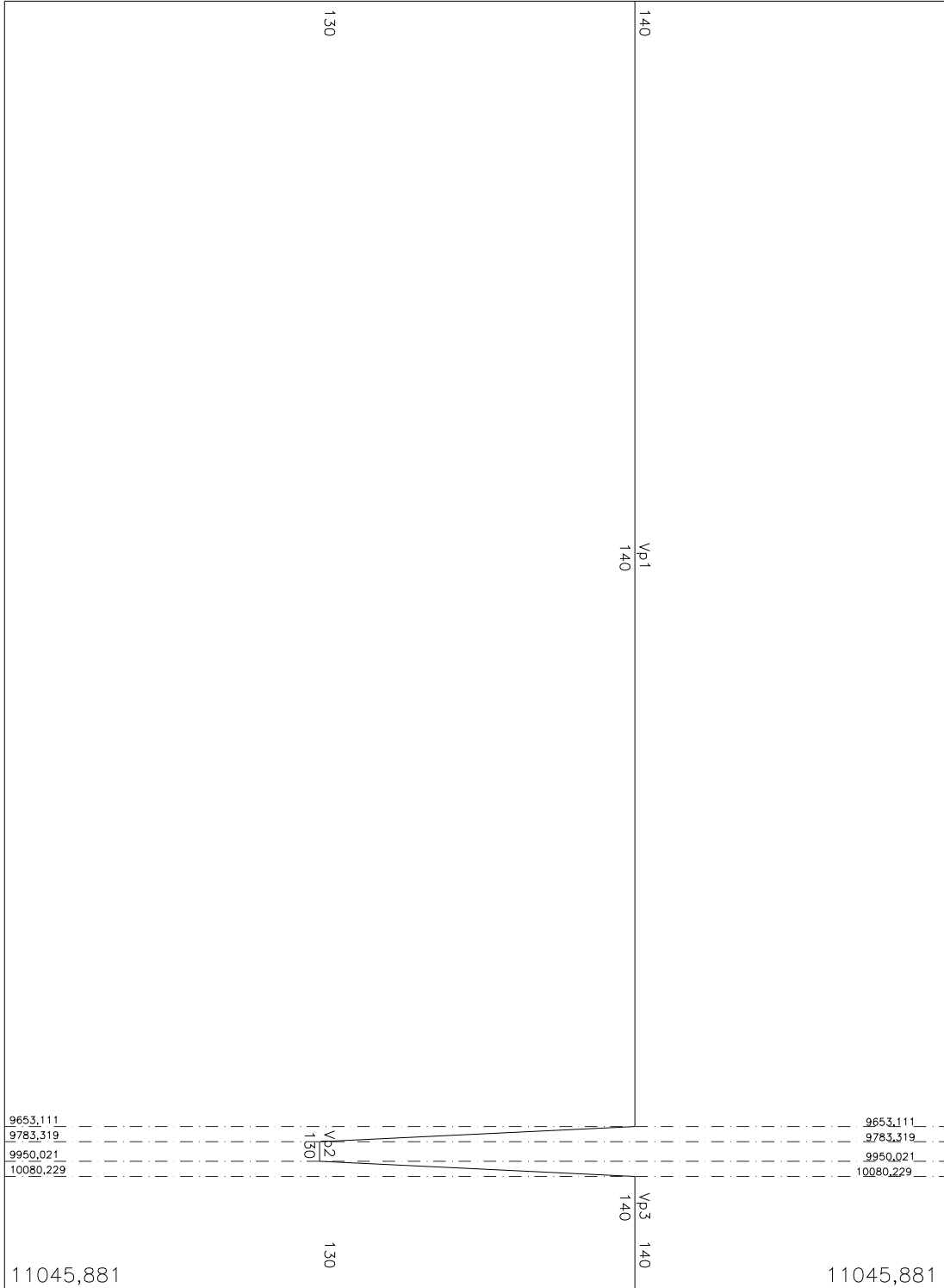
per ogni coppia di livellette ed è agevole effettuarlo ricorrendo a programmi di calcolo automatico. Nel nostro caso i raggi convessi utilizzati hanno un valore minimo di 16000 *m*.

Per quanto attiene i raggi concavi, il calcolo è funzione della distanza di visibilità dell'arresto di fronte ad un ostacolo fisso, da verificare soprattutto in mancanza di luce naturale, della variazione di pendenza delle due livellette da raccordare e di parametri inerenti l'altezza e l'angolo di deviazione dei fari del veicolo. Nel nostro caso i raggi concavi utilizzati hanno un valore minimo di 6500*m*.

### **Diagramma di Velocità**

Per verificare la correttezza della progettazione è stato redatto il diagramma di velocità, esso è la rappresentazione grafica dell'andamento delle velocità di progetto in funzione della progressiva stradale. In sintesi lungo il tracciato si sono mantenute velocità di 140km/h, tranne che nella connessione con il tracciato dell'attuale Appia bis, dove si incontra una clotoide di flesso e un raggio planimetrico di 810 metri, nel quale si ha la riduzione della velocità da 140km/h a 130km/h, compatibile con le indicazioni dettate dalla Normativa vigente. In questo caso si è proceduto anche alla verifica della lunghezza di transizione all'interno della quale si concentra la riduzione di velocità, uguale a 130 metri.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Diagr

Diagramma di Velocità Asse Principale

**Verifiche di visibilità**

In generale per il progetto in studio devono essere garantite, sia in rettilineo che in curva, visuale libere sufficienti principalmente per due esigenze, la prima è la possibilità di arresto di fronte ad un ostacolo improvviso, condizione di sicurezza inderogabile, la seconda invece riguarda l'effettuazione del cambio di corsia, manovra questa da prevedere per avere un buon funzionamento della strada specie per quanto riguarda il livello di servizio atteso. Queste esigenze si concretizzano nella richiesta di spazi minimi di visibilità, privi di ostacoli, sufficienti per attuare tali manovre. Discorsi diversi meritano in questo caso le curve a raggio costante; infatti nel caso delle curve sinistrorse l'ostacolo alla visibilità è rappresentato dalla barriera di sicurezza montata a filo con la banchina interna, mentre nelle curve destrorse gli eventuali ostacoli possono essere rappresentati da opere d'arte di contenimento come i muri di sostegno. Anche le gallerie rappresentano per l'utente un eventuale ostacolo alla visibilità dovuto all'effetto di corridoio chiuso, l'ostacolo in questo caso è rappresentato dalle pareti delle gallerie.

Per le verifiche di visibilità sono stati adottati i seguenti criteri dettati dalle Norme :

Calcolo della distanza di visibilità minima per l'arresto  $D_a$  in funzione della velocità del veicolo e della pendenza longitudinale della strada;

Ipotesi di condizione limite in corsia di sorpasso (curve sinistrorse) nella quale la linea di visibilità (congiungente l'occhio del guidatore con l'ostacolo, entrambi posti in asse corsia) si trovi ad essere tangente alla barriera di sicurezza;

Utilizzando i raggi  $R$  delle curve sinistrorse di progetto in asse strada aumentati della distanza tra l'asse stradale e la mezzera della corsia di sorpasso, si calcola lo spazio  $S$  necessario a verificare la condizione limite con l'espressione :

$$S = R * (1 - \cos(\frac{D_a}{2R}))$$

Dalla verifica effettuata emerge che i raggi al di sopra del valore di 2550m non necessitano di franchi laterali. Nel nostro caso abbiamo dei valori di raggi planimetrici inferiori a 2550m e precisamente nella parte finale del tracciato abbiamo una successione di raggi di 810 e 1300 metri prima della confluenza del progetto sullo svincolo di S. Croce. Dalle verifiche effettuate emergerebbe la necessità di avere dei franchi laterali di 4.43m circa per il raggio da 810m e circa 2,24m per il raggio da 1300m. Questi franchi laterali sono molto difficili da realizzare in quanto questo tratto di progetto è in sovrapposizione sul sedime dell'attuale S.S. n. 7 Appia-bis in una zona urbanizzata e quindi vincolante in ordine al territorio da occupare. Non bisogna dimenticare che i valori dei franchi laterali sono calcolati anche in funzione della velocità desunta dal diagramma di velocità dell'asse stradale, in questo caso avremmo in teoria 130km/h per la curva da 810 metri e 140km/h per quella da 1300. In realtà questo tratto di strada si configura come transizione tra una carreggiata autostradale e una carreggiata di strada extraurbana principale (ex III CNR) laddove il limite di velocità è di 90km/h. Per il passaggio graduale quindi del limite di velocità da 130km/h, tipico di un'autostrada, a 90km/h in questo tratto dovrebbe essere installata apposita segnaletica orizzontale e verticale per diminuire gradualmente la velocità di percorrenza. In questo caso allora con velocità più basse, la distanza di visibilità di arresto necessaria per la sicurezza si abbassa ed è possibile, solo con lo spostamento del filo del guard-rail verso il centro asse strada, avere il franco sufficiente per garantire tale distanza di visibilità. I calcoli effettuati sono stati riassunti nella seguente tabella:

<b>Raggio curva planimetrica</b>	810 m	
<b>Pendenza Longitudinale</b>	-2,31%	(Condizione più sfavorevole)
<b>Velocità di percorrenza (km/h)</b>	<b>Da (m)</b>	<b>Franco laterale (m)</b>
130	214	4,43
120	186,1	2,74
110	161	1,40
100	138,10	0,35

<b>Raggio curva planimetrica</b>	1300 m	
<b>Pendenza Longitudinale</b>	2,43%	(Condizione più sfavorevole)
<b>Velocità di percorrenza (km/h)</b>	<b>Da (m)</b>	<b>Franco laterale (m)</b>
140	224,18	2,24
130	197,38	1,16
120	172,80	0,29
110	150,28	Non necessario

Considerando che il filo del guard-rail dista dall'asse stradale 1,55 metri da un lato e dall'altro e stimando in 1,50 metri la distanza minima tra i due guard-rail abbiamo una distanza utile di 1,60m nel quale possiamo arretrare il montante della barriera che ostacola la visibilità. Dalla tabella si desume che con raggio di 810 metri dobbiamo avere una velocità inferiore o uguale a 110 km/h, mentre con il raggio di 1300 metri possiamo avere una velocità compresa tra i 140 e i 130 km/h.

## **5. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO ATTRAVERSO LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

---

Piano paesistico P.T.P

Piano assetto idrogeologico

Strumentazione urbanistica

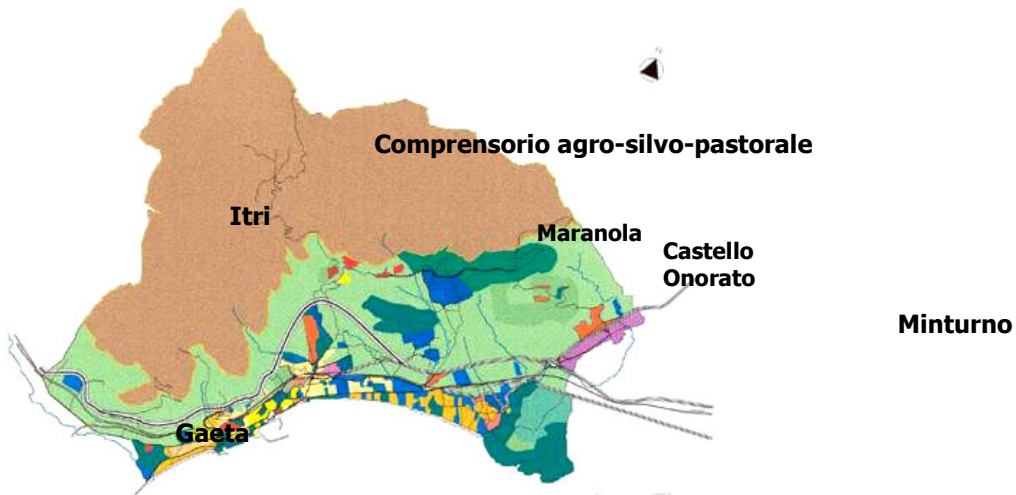
### **5.1 La strumentazione urbanistica.**

Il progetto ricade per la quasi totalità del tracciato all'interno del Comune di Formia, mentre interessa, per un breve tratto iniziale, il territorio del Comune di Gaeta.

Nell'elaborato grafico "Mosaico dei Piani Regolatori" è stato riportato per completezza anche uno stralcio del P.R.G. di Itri interessato dal corridoio di studio, utilizzando a tal fine una legenda unificata, con accorpamenti per le destinazioni d'uso dei tre comuni.

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Formia, redatto nel 1974 dall'Arch. Eugenio M. Rossi, risulta vigente dal 1980.

Fig. 12



La figura sopra riportata mostra uno sviluppo edilizio e viario essenzialmente parallelo alla costa con tentativi di espansione di nuclei residenziali sui modesti rilievi collinari (Maranola e Castello Onorato – poco al di sotto dei 300 m s.l.m.) a nord del centro abitato, ove l'orografia del territorio ha permesso una più agevole propagazione del tessuto edilizio.

Per il presente studio, si fornisce un quadro della vigente pianificazione territoriale accorpando le suddivisioni all'interno delle varie Zone (es.: A1, A2, A3, ecc...) che caratterizzano la ripartizione dell'assetto pianificato del territorio comunale.

È stato inoltre restituito cartograficamente il comprensorio silvo-pastorale, il quale si estende oltre quota 300 m s.l.m. ed è tutelato in base all'art. 34 delle N.T.A. del P.R.G. di Formia; tale articolo prevede che le aree boscate rilevabili come esistenti «...alla data di adozione del P.R.G., si intendono localmente salvaguardate, con il tassativo divieto di deturpare, depauperare e procedere al taglio delle essenze arboree.».

Nella Tavola "Mosaico dei Piani Regolatori Comunali" è stato inserito anche il tracciato della precedente Variante alla SS 7 Appia (Progetto 1999) con la relativa fascia di rispetto di 30 mt, recependo una variante al PRG applicata con la L. 1/78.



In maggior dettaglio, procedendo da ovest verso est, il tracciato stradale prevede un primo tratto in superficie con uno svincolo che permette il collegamento alla SS n.7 Appia. Tale tratto iniziale attraversa l'area nel Comune di Gaeta ed interferisce con la zona a destinazione d'uso industriale (Zona D4) relativa al Consorzio di sviluppo industriale pontino; tale zona viene infatti interessata dal nuovo tracciato e dal ramo di svincolo di collegamento all'Appia attuale, mentre il vecchio tracciato della "pedemontana", riportato nel P.R.G. di Formia e nella Variante di recepimento del Progetto 1999, passava più ad est e si collegava all'Appia tramite una rotatoria in Comune di Itri.

Proseguendo verso est inizia un lungo tratto in galleria naturale (dalla sezione 16 alla sezione 228) nel territorio comunale di Formia che si snoda tra la località Piano di Piroli per poi attraversare le prime pendici nord-occidentali del rilievo di Costamezza e proseguire per Monte di Mola. In tale tratto (in comune di Formia) il tracciato viario attraversa una vasta zona ad uso agricolo (Zona E1) ed aree relative al comprensorio silvo-pastorale, ma sempre in galleria naturale e quindi con interferenze irrilevanti se non agli imbocchi est della galleria che risultano ubicati all'interno della zona agricola E1.

In tale tratto la "variante", dopo l'imbocco in galleria, interseca prima l'attuale S.S. 7 "Appia" e di seguito la variante prevista dal P.R.G. come strada a scorrimento veloce e la Variante del Progetto 1999; rispetto ad entrambi i tracciati pianificati il nuovo asse stradale di progetto risulta spostato verso sud fino al loro punto di intersezione dove le due viabilità di P.R.G. proseguono quasi subito in superficie, mentre il tracciato di progetto prosegue più a nord in galleria naturale.

Se da un punto di vista meramente planimetrico il nuovo tracciato viario, che si sviluppa più a nord, comporta l'attraversamento del comprensorio silvo-pastorale, non interessato dall'infrastruttura di P.R.G., è evidente come la soluzione in galleria annulli le problematiche di compatibilità tra il tracciato viario e le destinazioni d'uso agricole e silvo-pastorali.

All'imbocco est della galleria naturale il tracciato prosegue nell'attraversamento della zona agricola di Formia (E1) con tratti in trincea e due attraversamenti in ponte. All'altezza della sezione 240, sempre in zona agricola, il progetto in esame prevede un breve tratto da realizzarsi come galleria artificiale (sezioni 240 -246 – galleria Balzorile 1), il cui sviluppo è per gran parte in territorio a vocazione agricola, mentre per una esigua porzione, in prossimità dell'imbocco est, la galleria attraversa perpendicolarmente una viabilità di progetto riportata dal PRG ed una zona di espansione residenziale soggetta a piano particolareggiato (C1) che tuttavia non risulta attuata, né vigente uno strumento preventivo. Anche il tratto all'aperto che segue (dalla sezione 246 alla sezione 249 circa) con tratti in trincea e con l'attraversamento del fosso di Balzorile tramite un ponte, attraversa la zona di espansione residenziale menzionata.

All'altezza della sezione 249, l'opera in progetto, continua ad attraversare il territorio formiano prima in galleria artificiale (Galleria "Balzorile 2" da sezione 249 a sezione 266), poi in superficie (da sezione 266 a sezione 289) e poi di nuovo con due gallerie artificiali poste in sequenza (da sezione 289 a sezione 314 – Galleria Monte Campese 1 e Galleria Monte Campese 2).

La prima galleria artificiale (Balzorile 2) sottopassa, e quindi interferisce ancora con l'area di piano particolareggiato residenziale (C1) e a servizi generali per il privato (F2) – fino alla strada provinciale Maranola-Castellonorato. La variante all'Appia a scorrimento veloce, prevista dal P.R.G., in questo tratto passa più a nord della variante in oggetto e lambisce solo la zona F; al contrario la opera di progetto si sviluppa in superficie ed in galleria artificiale ed interferisce con l'area di espansione attraversandola perpendicolarmente, in coincidenza con la variante del Progetto 1999.

Il secondo tratto in superficie e quello che segue delle due gallerie artificiali Monte Campese sono in gran parte in zona agricola E1, interessando solo marginalmente un Piano di Zona. All'imbocco ovest della galleria Monte Campese 2 la viabilità di progetto prosegue in superficie e interferisce in parte con un Piano di Zona ex L.167/67 posto più ad ovest in località "Acqualonga".

In questo tratto l'attraversamento del Piano di Zona avviene con un rilevato di altezza significativa (altezza massima = 17 m.). Il nuovo tracciato della S.S. 7 "Appia" (oggetto del presente studio) divide infatti l'area del Piano di Zona in due porzioni; una più occidentale già realizzata ed in via di completamento ed una (quella orientale) non attuata, la cui utilizzazione a scopo edificatorio era già stata ridefinita con l'apposizione del tracciato della pedemontana di Formia recepito nel PRG, a seguito dell'approvazione del progetto nel 1999.

In località Acqualonga il tracciato, dopo aver attraversato l'area del Piano di Zona ed una porzione di territorio destinata a servizi generali pubblici (F1), attraversa nuovamente una zona agricola (E1) da sezione 336 a sezione 361 dove, al confine con il torrente Acquatraversa, attraversato con un ponte, inizia la zona industriale del Consorzio di Sviluppo Industriale del Sud Pontino; l'area industriale, caratterizzata dalla presenza di una zona industriale D e da una zona a servizi F1 viene attraversata obliquamente dal tracciato di progetto che in questo tratto procede in superficie. In questo tratto inoltre il tracciato di progetto si discosta dal tracciato del Progetto 1999 riallacciandosi allo stesso solamente in corrispondenza dell'innesto sull'attuale Appia. A questo punto la variante si innesta sull'attuale sedime della Strada Statale Appia per poi sovrapporsi alla fascia di rispetto dell'attuale variante dell'Appia Formia-Garigliano e sostanzialmente mantenendosi in sovrapposizione all'esistente.

E' da rilevare infine che il tracciato viario dall'imbocco est della galleria naturale Costamezza allo sbocco est della galleria artificiale Campese 2 (sez. 315), ove presenta alternativamente gallerie artificiali, tratti in trincea, rilevato e ponti, quindi buona parte dei tratti in superficie, riprende planimetricamente l'andamento del tracciato della variante alla S.S. Appia inserito nel PRG vigente con la procedura di cui alla L. 1/78 nel 1999 ed oggetto di salvaguardia risaltando coerente, per parti in oggetto, con l'assetto pianificato.

Di seguito si riportano gli stralci dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G. con le prescrizioni per le aree che sono direttamente interessate dal tracciato.

art. 28:

*sottozona di espansione residenziale "C1" comparto edificatorio località "Piana". Destinazione d'uso residenziale.*

*-modalità attuative: piani particolareggiati di iniziativa comunale;*

*-indice di fabbricazione territoriale 1 mc/mq;*

*-altezza delle costruzioni ml. 14,00; sono ammesse altezze maggiori da stabilire volta per volta nella sede urbanistica attuativa;*

*-distacchi tra confini ml. 7,00;*

*-distacchi tra pareti finestrate ml. 14,00;*

*-standards urbanistici e distacchi dalle strade in conformità al D.M. 2.4.68 per le zone territoriali omogenee "C".*

art. 33:

*1) Sottozona agricola E1.*

*-indice di fabbricazione fondiario 0,07 mc/mq, di cui lo 0,03 da riservare alle residenze agricole e lo 0,04 agli accessori per la conduzione del fondo; altezza massima delle costruzioni ml. 6,60; distacchi minimi dai confini pari alle altezze delle costruzioni; distacchi delle costruzioni dalla viabilità come D.M. 1.4.68; lotto minimo edificabile Ha 1. Nella sottozona in questione parte dell'indice di fabbricazione fondiaria complessivo, nella misura non superiore a 0,02 mc/mq, può essere utilizzato senza soggiacere alla prescrizione del lotto minimo, allo scopo di consentire manufatti strettamente necessari all'esercizio dell'attività agricola, sempre che l'entità della superficie da asservire a tali manufatti non sia inferiore a ml 2.000.*

[.....]

art. 34:

*Sottozone agricole silvo-pastorali oltre la quota ml 300 s.l.m. esclusa la sottozona vincolata a "parco naturale". Nella sottozona al titolo i parametri di utilizzazione sono i seguenti:*

*-indice di fabbricazione territoriale 0,001 mc/mq;*

*-altezze delle costruzioni ml 3,50;*

*-distacchi dalle strade in conformità al D.M. 1.4.68;*

*-sono consentite modeste costruzioni per il ricovero degli attrezzi e degli animali, con altezza massima di ml 3,50 in ragione di mc 50/ha.*

*Per tali ultime costruzioni che si avvalgono del predetto rapporto di cubatura è fatto obbligo, nella sede della domanda per la concessione edilizia, di vincolare le stesse alla destinazione d'uso prescritta, previo divieto di cambiare destinazione anche in futuro.*

*Nella sottozona in questione è tassativamente vietato l'accorpamento dei volumi.*

*Le aree boscate esistenti nel comprensorio, come rilevabili alla data di adozione del P.R.G., si intendono totalmente salvaguardate, con il tassativo divieto di deturpare, depauperare e procedere al taglio delle essenze arboree. Si richiamano in proposito le leggi statali e regionali vigenti.*

art. 36:

*Sottozona F, servizi di interesse pubblico generale a servizi privati di interesse collettivo.*

*A) Sottozona F1 – Servizi generali pubblici*

*-interventi tramite piano particolareggiato;*

*-indice di fabbricazione territoriale 2 mc/mq; indice di fabbricazione fondiario 2,40 mc/mq; rapporto di copertura 2/3; altezze massime delle costruzioni ml 15; distacchi dai confini ml 7,50; distanza minima tra i fabbricati ml 10.*

*B) Sottozona F2 – Servizi generali privati di interesse collettivo*

*Destinazione d'uso case di cura, istituti, edifici di istruzione, religiosi, del tempo libero e dello sport, pubblici locali etc...; modalità attuative lottizzazioni convenzionate; indice di fabbricazione territoriale 0,50 mc/mq; indice di fabbricazione fondiaria 0,60 mc/mq; rapporto di copertura 1/5; altezza massima delle costruzioni ml. 7,0; numero piani f.t. 2; distanza assoluta tra edifici ml. 10,00; distacchi dai confini ml. 7,00.*

*C) Sottozona F3, parco pubblico e parco pubblico di interesse paesaggistico ed archeologico.*

*-Destinazione d'uso a parco alberato con la tassativa esclusione di ogni attività edificatoria anche se a carattere pubblico; attuazione tramite piano particolareggiato di iniziativa comunale; nelle sottozone a parco pubblico di interesse archeologico il piano attuativo deve essere sottoposto all'approvazione della competente Sovrintendenza alle Antichità; le costruzioni che ricadono nell'ambito delle sottozone ed esistenti alla data di adozione del P.R.G., legittimamente realizzate, conservano le destinazioni d'uso riferite alla predetta data: per le medesime costruzioni sono consentiti soltanto lavori di ordinaria e straordinaria manutenzione, senza alterazione dei volumi e delle altezze e delle destinazioni d'uso.*

## 5.2 Fattibilità dell'Intervento

Gli approfondimenti condotti nell'ambito dello Studio di impatto ambientale evidenziano come i principali condizionamenti indotti dall'assetto territoriale e dalla vocazione dei luoghi siano da ricondurre:

- agli aspetti di natura paesaggistica, che derivano dalla ubicazione dell'opera all'interno di un'area a morfologia tipicamente collinare (e quindi altimetricamente molto variabile) e percettivamente libera da particolari quinte e schermi visuali. L'obiettivo di ottenere un buon inserimento paesistico dell'opera ha condotto a ricercare soluzioni che si adattassero il più possibile alla morfologia originaria dei suoli rinunciando ai tratti in viadotto e privilegiando i tratti in galleria.
- agli aspetti di natura antropica legati alla presenza di una edificazione diffusa all'interno di un territorio prevalentemente agricolo o incolto; interferenze con edifici e manufatti permangono se pure in numero molto ridotto, come pure sottrazione di suolo agricolo.
- agli aspetti di natura idrogeologica per la presenza di zone ad elevata permeabilità ed, in particolare, di alcune sorgenti fra cui quella di Marzoccolo, che alimenta l'acquedotto di Formia. Gran parte dei corsi d'acqua intercettati sono attraversati trasversalmente, minimizzando così l'interferenza.

Ai problemi suindicati si è risposto sia attraverso una attenta ottimizzazione delle scelte progettuali (come già evidenziato rispetto al tema dell'inserimento paesistico), sia attraverso la previsione di adeguate opere di mitigazione.

Particolare attenzione è stata rivolta alla salvaguardia delle risorse idriche (ed in primo luogo della sorgente Marzoccolo). Sono state effettuate approfondite indagini affidate ad

un Consulente di alto profilo scientifico (Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Roma La Sapienza: Analisi dei possibili rapporti tra l'acquifero regionale che alimenta la sorgente Mazzoccolo e le opere di costruzione della Galleria), che ha consentito di definire la quota di imposta delle opere in modo da escludere situazioni di potenziale interferenza e di definire le cautele da adottare in fase di costruzione della galleria Costamezza. Il progetto prevede l'impermeabilizzazione della galleria naturale, un sistema di raccolta e allontanamento delle acque di piattaforma con convogliamento in apposite vasche di raccolta; piezometri di monitoraggio della falda.

Negli attraversamenti dei corsi d'acqua sarà sempre effettuato un intervento di risistemazione dei luoghi con ripristino della vegetazione riparia.

Rispetto alla sottrazione di superfici ad uso agricolo, si è privilegiato il ripristino dell'originario suolo agrario in tutte le aree interessate dalle lavorazioni e dai cantieri (nonché in quelle interessate dalle gallerie artificiali) e ricadenti in ambiti agricoli; inoltre è prevista la sistemazione di alcune aree con colture ad olivo per compensare la sottrazioni di superfici oggi destinate a tale tipo di coltivazione: l'impianto di olivi è stato utilizzato anche con funzione schermante dove il progetto prevede un rilevato di altezza significativa (progressive da 7+851.50 a 7+976.25).

Opere a verde (vegetazione prativa ed arbustiva) sono previste lungo tutto il tracciato con funzione di inserimento paesistico e nelle aree intercluse in cui non avrebbe senso il ripristino del suolo agricolo.

Di seguito si richiamano alcuni degli aspetti più significativi emersi nello Studio di impatto ambientale che sono stati oggetto di specifica attenzione progettuale, come suindicato e come analiticamente riportato nello Studio stesso.

L'accertamento accurato in ordine alle interferenze con il patrimonio archeologico, ha evidenziato, come era naturale attendersi, alcune limitate situazioni nelle quali il rischio archeologico relativo può definirsi alto ( imbocco ovest della galleria Costamezza, tratto tra imbocco ovest della galleria Balzorile 2 ed imbocco ovest della Galleria Campese1, tratto compreso tra imbocco ovest galleria Campese 2 ed inizio tratto di connessione con

l'Appiabis); per queste aree si prevede nelle successive fasi progettuali la predisposizione di indagini archeologiche preliminari da concretizzarsi attraverso la realizzazione di trincee archeologiche da concordarsi, per ciò che riguarda disposizione e profondità di indagine, con la Soprintendenza competente per territorio; inoltre tutte le operazioni di scavo per la realizzazione delle opere stradali all'interno di queste aree dovranno svolgersi sotto l'alta sorveglianza di un archeologo.

Le indagini idrologiche, idrauliche, geotecniche e sismiche hanno evidenziato la presenza delle seguenti aree sensibili: l'area in corrispondenza del settore maggiormente tettonizzato della struttura carbonatica e, quindi, in corrispondenza delle fasce milonitiche; nell'ambito della struttura dei Monti Aurunci, all'imbocco ovest della galleria di "Costamezza" ove è localizzata una fascia di roccia cataclasata, alterata; nel versante meridionale del Monte Campese per l'individuazione di condizioni di instabilità geomorfologica dovute alla predisposizione al crollo di blocchi lapidei.

In generale un elemento di criticità è rappresentato dalle numerose forme carsiche rilevate in superficie, tra cui diverse grotte ed inghiottitoi, che fanno supporre la presenza di un reticolo carsico ben sviluppato all'interno della formazione carbonatica.

Il progetto ha affrontato tali problematiche prevedendo verifiche di stabilità dei pendii ed inserendo muri di sostegno delle terre e gallerie, anche con funzione di paramassi nelle zone critiche.

Come già riportato lo studio appositamente condotto dal suddetto Consulente scientifico esclude che le opere di scavo della galleria possano interessare il settore perennemente saturo dell'acquifero regionale che alimenta la sorgente di Mazzoccolo. Per ciò che concerne l'altra area ad elevata sensibilità nei pressi della sorgente di Acqualonga si prevedono specifiche cautele in fase di costruzione atte ad evitare il rischio di sversamento di liquidi inquinanti che potrebbero compromettere la qualità delle acque circolanti in prossimità del piano campagna.



Rispetto alle caratteristiche vegetazionali il territorio in esame presenta alcuni aspetti di particolare pregio naturalistico, quali i boschi a prevalenza di Roverella e di Sughera e le formazioni igrofile lungo i corsi d'acqua. A queste si aggiungono le aree coperte da gariga e pseudo-steppa mediterranea che, quali forme di degradazione, si pongono come momenti delicati della dinamica vegetazionale, meritevoli dunque di studio e tutela. È inoltre importante sottolineare che queste aree sono elementi di diversificazione del paesaggio, utili alla fauna come luoghi di ricerca di cibo.

L'intervento proposto interessa comunque soprattutto aree agricole le quali, dal punto di vista ambientale, sono di per sé già alterate dall'azione antropica e quindi meno sensibili delle aree coperte da vegetazione naturale o seminaturale.

Con riferimento alla componente rumore è stata effettuata l'analisi di impatto acustico con modellistica di simulazione in modo da individuare le situazioni in cui occorre prevedere la collocazione di barriere acustiche; gli interventi di abbattimento del rumore previsti soddisfano i requisiti di legge come si evince dagli scenari di modellizzazione ( si veda il relativo capitolo nel Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di impatto ambientale). Per il limitato sviluppo delle barriere acustiche l'intervento di mitigazione acustica dell'asse di progetto imprime un modesto impatto visivo al territorio circostante.

Riguardo la componente antropica il settore agricolo risulta essere un comparto economico penalizzato in fase di costruzione dell'opera essendo i cantieri ed il tracciato superficiali ubicati in aree prevalentemente agricole (sottrazione di suolo ad uso agricolo per la preparazione dei cantieri; interruzione temporanea dei collegamenti aziendali), tuttavia tale problematica appare significativamente ridimensionata per il carattere fortemente residuale e poco strutturato del comparto agricolo nella fascia interessata dall'infrastruttura e dai cantieri operativi. Si rileva infatti una accentuata modificazione delle caratteristiche originarie del paesaggio agricolo e dell'assetto aziendale dovute alla marcata urbanizzazione e crescita edilizia in un primo momento connessa all'attività agricola e successivamente trasformata in edilizia civile, con una marginalizzazione dell'attività agricola tradizionale ed una significativa riduzione dei suoli produttivi

Anche al fine di ripristinare eventuali collegamenti aziendali interrotti sono comunque previsti diversi interventi complementari sulla viabilità locale nell'intorno dell'opera.

Riguardo il sistema dei vincoli territoriali ed ambientali vigenti occorre rilevare che i tratti dell'opera interferenti con le aree maggiormente sensibili e tutelate del territorio in esame (precipuamente il Parco naturale dei M.ti Aurunci) presentano una tipologia in galleria naturale profonda (galleria Costamezza) tale da limitare le interferenze con il soprassuolo alla sola uscita in superficie (tra l'altro al limite del perimetro del parco) di manufatti secondari di servizio (canna di ventilazione della galleria in corrispondenza della sez. 149).

Per contro in relazione alla prossimità dell'opera con un'area SIC "Rio S.Croce" e, segnatamente, ai potenziali effetti indiretti (scarico delle acque di piattaforma) sul sito stesso lo Studio di Impatto Ambientale è stato integrato con un approfondimento valutativo specifico (si veda il cap. "valutazione di incidenza ambientale del pSIC Rio S.Croce" del Quadro di Riferimento Ambientale). Dagli esiti di questa valutazione di incidenza è emerso come la dotazione di dispositivi di pretrattamento dei reflui della piattaforma stradale (disoleatori) prima dell'immissione nella rete idrica superficiale possa essere sufficiente per il mantenimento degli attuali livelli di qualità delle acque e come in fase di monitoraggio sia necessario effettuare opportuni campionamenti per verificare lo stato fisico-chimico delle acque.

Gli altri beni paesaggistici e ambientali interferiti (Dlgs 490/99) sono riconducibili ai soli corsi d'acqua pubblici ed alle relative fasce di rispetto; in tutti i casi il tracciato di progetto ha andamento ortogonale alle fasce vincolate, determinando in tal modo minori interferenze planimetriche.

Tutti gli altri vincoli contenuti nel vigente Piano Territoriale Paesistico n.14 non risultano interferiti dal tracciato (si veda il cap. 8 del Quadro di Riferimento Programmatico dello S.I.A.).

L'esistenza di una estesa porzione del corridoio di localizzazione dell'opera interessata dal vincolo idrogeologico non denota ragioni ostative alla realizzazione dell'opera,

richiedendo tuttavia la conferma della procedura di svincolo già ottenuta per il progetto “Pedemontana di Formia” approvato in data 29 ottobre 1999 a seguito degli opportuni approfondimenti geologico-geotecnici.

In relazione all’assetto pianificato, come ricavato dai piani regolatori vigenti dei comuni di Formia e Gaeta (che occorre precisare risultano ad oggi datati ed in corso di revisione), la collocazione del tracciato per buona parte coerente con il corridoio già recepito dal comune di Formia relativo al precedente progetto della “Pedemontana”, ha limitato fortemente le interferenze con l’organizzazione urbanistica dell’area, così come lo studio di soluzioni progettuali per il tratto in sovrapposizione con l’Appia bis – S.Croce, coerenti con gli interventi previsti nel vigente PRUSST dell’area del Golfo di Gaeta e dei M.ti Aurunci, tende ad inserire armoniosamente l’opera in tale direttrice strategica dello sviluppo urbano di Formia.

In sintesi per i tratti in variante rispetto al tracciato inserito nel PRG sono rilevabili le seguenti interferenze con aree di sviluppo insediativo pianificate:

tratto di viabilità in superficie che attraversa l’area industriale del Consorzio ASI – sud pontino in comune di Gaeta al confine con Formia;

tratto di viabilità in superficie che attraversa la zona industriale del Consorzio ASI - sud-pontino, ubicata lungo l’Appia bis ad est del torrente Acquatraversa, la quale viene attraversata trasversalmente dal tracciato di progetto in superficie.

Tali zone risultano attuate solo in parte e non presentano piani particolareggiati vigenti.

Occorre tuttavia rilevare come l’opera risulti maggiormente compatibile dal punto di vista funzionale con destinazioni di zona di tipo artigianale industriale di cui alle aree sopra menzionate.

La fase di costruzione costituisce, per varie tipologie di opere, spesso la fonte dei maggiori impatti rispetto all’esercizio e segnatamente riguardo alcune componenti

ambientali e umane. Nel caso in oggetto la rilevanza delle opere d'arte previste (tra cui una galleria di oltre 5 km di scavo), nonché la consistente durata del cantiere ha suggerito una particolare attenzione nella identificazione e stima degli effetti diretti ed indiretti generati in fase di costruzione sull'ambiente, nella corretta costruzione di un bilancio di risorse naturali e nella conseguente definizione di opere, criteri o misure orientate alla riduzione e compensazione degli impatti appropriate ed efficaci.

Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e nel contempo minimizzare gli impatti negativi sul territorio e sulla rete stradale esistente, il Programma dei Lavori ed il Sistema di Cantierizzazione prevedono l'esecuzione dei lavori su più fronti operativi anche per limitare l'induzione di traffico sulla viabilità locale.

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere si basa sulla tipologia d'opera o di opere al servizio delle quali esso sarà asservito, sulla loro estensione, sui caratteri geometrici delle stesse, sulle scelte progettuali e di costruzione quali il numero di fronti d'attacco delle gallerie naturali ed i metodi di scavo

Nell'individuazione delle aree da adibire ai cantieri principali e secondari si è tenuto conto, in linea generale dei seguenti requisiti:

dimensioni areali sufficientemente vaste;

- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;

- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;

- buona disponibilità idrica ed energetica;

lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);

- adiacenza alle opere da realizzare;

- vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da P.R.G., Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);

- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);

- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

In fase di installazione dei cantieri e di realizzazione dei manufatti è richiesto l'accantonamento del suolo fertile che sarà poi riutilizzato per le sistemazioni a verde.

In considerazione della tipologia dell'opera in progetto, gli impatti sulla componente atmosfera riferibili all'area indagata sono riconducibili principalmente ad un problema d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera, di deposizione al suolo e di emissioni dei mezzi d'opera correlati ai lavori, per questo motivo, proprio per ridurre al minimo l'inquinamento atmosferico prodotto dalle attività e dai mezzi di cantiere, si è definito un attento lay-out di cantiere che tiene conto del posizionamento delle fonti di emissioni atmosferiche impattanti, dell'utilizzo di barriere antipolvere o pannellature metalliche e dell'adozione di impianti e mezzi d'opera incapsulati e dotati di sistemi di abbattimento delle polveri.

Da quanto suesposto si ritiene che l'intervento in progetto sia fattibile operando le opportune concertazioni con gli Enti territoriali interessati ed adottando tutte le misure di mitigazione e di monitoraggio previste.

## **6. DISPONIBILITA' DELLE AREE E DEGLI IMMOBILI E MODALITA' DI ACQUISIZIONE**

---

Per quanto riguarda l'acquisizione delle aree interessate dalla realizzazione del progetto si è proceduto ad una ricerca presso il Catasto di Latina.

La strada in progetto è lunga 11.045,88 mt ed è ricompresa nei seguenti fogli di mappa catastali:

Comune di Gaeta, foglio n. 01;

Comune di Formia, fogli n. 02, 03, 05 e 10;

Comune di Maranola, fogli n. 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 30 e 31; Comune di Castelloronato, fogli n. 11 e 14.

L'area complessiva di occupazione catastale è di circa 1.000.000 mq.

Dalla ricerca catastale, analizzando la parte di tracciato che coincide con l'attuale Appia bis per circa 1,5 chilometri prima dello Svincolo di Santa Croce nel Comune di Formia, , risulta che la strada attuale non è ancora accatastata a nome dell' dell'Anas Spa, ma risulta ancora di proprietà private; tutto il resto del tracciato si sviluppa su proprietà private, eccetto qualche macro particella di proprietà del demanio (es. monte di Mola e Costamezza), ed eccetto i corsi d'acqua.

Il tracciato stradale prevede 1 galleria naturale di circa 5.400,00 mt, e 4 gallerie artificiali di complessivamente 1.100,00 mt.

L'occupazione catastale è stata calcolata come segue:

per le gallerie naturali o artificiali, con ricoprimento superiore a 20,00 mt, si è considerato "occupazione temporanea"; per i tratti non in galleria l'occupazione catastale definitiva sarà il limite lapideo della strada (come da sezione tipica) ed infine per i tratti in viadotto si ipotizza una fascia di occupazione di 2,00 mt oltre la proiezione dell'impalcato.

Dal calcolo risultano circa 610.000 mq di esproprio definitivo e circa 390.000 mq di esproprio temporaneo.

Nell'esproprio temporaneo sono comprese anche tutte le aree necessaria per la realizzazione delle opere (aree di cantiere, stoccaggio, piste, ecc).

Il tracciato interseca nella parte dello svincolo di Gaeta una zona industriale, in parte già edifica e in parte in fase di realizzazione. Poi entra in galleria naturale fino all'uscita nella zona Balzorile dove si inserisce in una zona residenziale edificata. Continua con una serie di 4 gallerie artificiali, con ricoprimento inferiore ai 20,00 mt, sempre i una zona edificata. Di seguito attraversa una zona agricola per finire nella attuale sede stradale (in allargamento) della S.S. n. 7 Appia bis.

Per la valutazione delle aree si rimanda al piano particellare di esproprio.

Il tracciato interferisce con dei fabbricati esistenti, nella fattispecie con circa 32 fabbricati, di varia natura, da civili abitazioni, fabbricati industriali e piccoli fabbricati di natura agricola. I fabbricati di civile abitazione sono circa 8 di media dimensione. I restanti fabbricati sono di piccola cubatura. L'occupazione catastale prevede anche di interferire con 3 fabbricati in costruzione.

La modalità di acquisizione delle aree avverrà mediante l'applicazione delle norme, previste della legge sugli Espropri D.P.R. 327/01.

## 7. INTERFERENZE. CON PUBBLICI SERVIZI

---

Il tracciato stradale è inserito nel comune di Gaeta, per una minima parte, e nel Comune di Formia per la maggior parte.

Dalla sovrapposizione cartacea del progetto con la mappa si sono riscontrate interferenze: con gli impianti dei seguenti Enti distributori di servizi:

- Enel Distribuzione Spa (Formia);
- Italgas Spa (Gaeta);
- FS Spa - Divisione Infrastruttura (Roma);
- SNAM Rete Gas Eni Group (Terracina);
- TELECOM Italia Spa (Latina);
- Acqualatina Spa (Formia);
- Comune di Gaeta
- Comune di Formia.

Le maggiori interferenze sono per una linea di alta tensione delle FS Spa, che interseca il tracciato più di una volta.

Il tracciato della SNAM Spa, interferisce 5 volte con la strada in progetto, e si prevede uno spostamento radicale della linea nel tratto di Gaeta. Le altre interferenze sono di minor interesse.

La rete Enel e Telecom interferiscono soprattutto nel tratto urbanizzato del progetto, come pure Acqualatina Spa che ha in gestione la distribuzione dell'acqua pubblica.

I Comuni sono interessati per quanto riguarda la distribuzione e la raccolta di acque nere.

Gli Enti interferenti sono stati contattati per la risoluzione delle proprie interferenze, ed i necessari approfondimenti e sopralluoghi per l'individuazione delle soluzioni più idonee.



Per l'individuazione delle interferenze si rimanda all'elaborato specifico allegati al presente progetto.ove indicate le posizioni delle principali interferenze individuate.

## **8. CRONOPROGRAMMA**

---

### **8.1 Tempi di attuazione**

Le attività di costruzione dell'opera in progetto seguono le seguenti fasi, ipotizzando che le opere siano affidate con Appalto Integrato dei lavori.

- Dapprima si redigerà il progetto esecutivo dell'intero tracciato in esame, a cui seguirà l'approvazione da parte degli Enti preposti quali Regione Lazio e ANAS;
- Una volta ottenuta l'approvazione e presi accordi con i vari Enti Locali interessati nella costruzione dell'opera, quali Comuni, proprietari dei sottoservizi, Asl, ecc..., si procederà a realizzare la viabilità ad uso cantiere e potenziare alcune strade già esistenti, finalizzate al transito dei mezzi;
- Contemporaneamente verranno installati i campi base ed i cantieri industriali necessari alla costruzione dell'opera.

Questa prima fase propedeutica ha una durata di circa 15 mesi.

Una volta svolte queste prime attività, inizia la fase vera e propria del cantiere, in cui si procederà allo scavo della galleria naturale Costamezza:

- Dapprima verranno eseguite, su entrambi i lati (Itri e Balzorile) le paratie di imbocco;
- Lo scavo procederà in avanzamento su entrambi i lati, dall'imbocco sino al vertice altimetrico previsto in progetto. In particolare in direzione ovest – est ed in direzione est – ovest fino al vertice altimetrico.
- Lo scavo avverrà contemporaneamente su entrambi i fornicelli di galleria e con un adeguato sfalsamento, fra le due canne. In modo particolare nella zona Balzorile in cui è presente un terreno di natura argillosa. La natura geologica del terreno influisce in modo determinante sui tempi realizzativi. In particolare nei calcari, in

cui lo scavo è realizzato mediante esplosivo si hanno avanzamenti dell'ordine di 6 m al giorno con limitazioni a 3 m in corrispondenza di zone geologicamente problematiche. Nelle argille situate invece in corrispondenza dell'imbocco est (sviluppo circa 520 m) l'avanzamento è di circa 1 m al giorno.

Queste lavorazioni hanno una durata complessiva di circa 1125 giorni (naturali e consecutivi) pari a 3 anni ed 1 mese.

Contemporaneamente allo scavo della galleria, al fine anche di riutilizzare il materiale calcareo estratto dagli scavi:

- Si realizzeranno i tratti di strada non interessati dalle gallerie naturali ed artificiali, sia sul lato Itri che sul lato S. Croce. Verrà realizzata la viabilità planare e secondaria di cucitura e tutte le opere d'arte minori previste in progetto.
- Si procederà inoltre a realizzare le opere d'arte maggiori quali le gallerie artificiali in località Balzorile e Campese, ponti in attraversamento ai vari corsi d'acqua, tombini scatolari e tutte le opere di sostegno dei terreni.

Una volta ultimati i rivestimenti definitivi delle gallerie naturali e terminata la costruzione di quelle artificiali, si procederanno ad installare gli impianti meccanici ed elettrici, oltre a realizzare le pavimentazioni e la segnaletica.

Al termine è prevista una fase temporale di circa 190 giorni, necessari per eseguire i dovuti collaudi delle opere e degli impianti al fine di verificarne la loro funzionalità, prima di procedere a rendere transitabile il nuovo tracciato stradale.

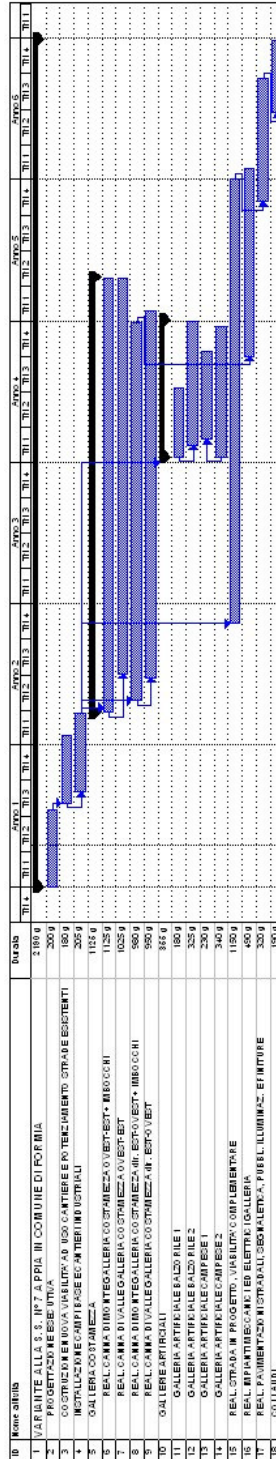
La durata complessiva di tutte le attività sopra descritte, sono rappresentate nel cronoprogramma allegato, da cui si evince che al termine del 6° anno, l'intero tracciato potrà essere aperto al traffico.

***Le lavorazioni previste sono riportate in giorni naturali e consecutivi.***

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

8.1.1 Diagramma di Gant

VARIANTE ALLA S.S. n° 7 Appia - Cronoprogramma



## 8.2 Bilancio di Materie

### 8.2.1 Bilancio delle terre

L'individuazione dei fabbisogni di materie, utilizzabili nei diversi processi costruttivi, e dei materiali di scarto che è necessario conferire in siti idonei, viene individuato sulla base della stima dei volumi di scavo e riporto effettuata in sede di computo di progetto. Le tabelle seguenti riportano i quantitativi in gioco.

Nella seguente tabella vengono riassunti, le quantità di materiali necessari per costruire la galleria naturale Costamezza, le gallerie artificiali Balzorile e Campese e le opere d'arte lungo l'intero tracciato in progetto.

	Calcestruzzo [m <sup>3</sup> ]	Spritz- beton [m <sup>3</sup> ]	Inerti per riempimenti/rilevati [m <sup>3</sup> ]	Inerti per calcestruzzi [m <sup>3</sup> ]	Acciaio [kg]
<b>Galleria naturale Costamezza</b>	354.302	56.890	139.082	320.805	10.668.820
<b>Galleria artificiale Balzorile 1</b>	20.213	/	2.184	15.706	1.955.490
<b>Galleria artificiale Balzorile 2</b>	56.471	/	6.202	43.878	6.210.261
<b>Galleria artificiale Campese 1</b>	39.763	/	4.851	30.896	3.664.781
<b>Galleria artificiale</b>	31.712	/	6.230	24.640	2.403.737

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

<b>Campese 2</b>					
<b>Tracciato fuori galleria</b>	143.631	/	611.090	111.601	7.149.115
<b>Totale</b>	<b>646.092</b>	<b>56.890</b>	<b>769.639</b>	<b>547.526</b>	<b>32.052.204</b>
			<b>1.317.165</b>		

Facendo un bilancio di materie risulta pertanto il quadro riassuntivo, qui di seguito riportato:

	Quantità in banco [m <sup>3</sup> ]
Materiale calcareo disponibile	<b>1.022.008</b>
Inerte necessario per realizzare calcestruzzi, rilevati e riempimenti	<b>1.317.165</b>
Materiale da trasportare a discarica	<b>1.518.918</b>

### 8.2.2 Fabbisogno Idrico

Il fabbisogno idrico dei cantieri industriali e dei campi base, è dettato dall'esigenza di avere a disposizione acqua per diversi usi:

- 1 Produzione calcestruzzo;
- 2 Lavaggio automezzi e piazzali;
- 3 Bagnatura cumuli ed impianto frantumazione;
- 4 Uso potabile (mensa e lavoratori).

Da un esame di tali attività risulta che complessivamente dovranno essere prodotti circa 580.000 m<sup>3</sup> di calcestruzzo e circa 53.000 m<sup>3</sup> di spritz-beton, suddivisi nell'arco temporale di realizzazione dell'opera. Pertanto si considerano necessari circa 560 m<sup>3</sup> di calcestruzzo. Considerando un quantitativo medio di acqua per metro cubo di calcestruzzo e spitz-beton pari a 200 l/m<sup>3</sup>, avrò un fabbisogno idrico di 112 m<sup>3</sup> di acqua.

Inoltre considerando che il consumo giornaliero di acqua a persona è di circa 150 l, considerando circa 380 persone presenti sui cantieri, ottengo un fabbisogno di 58 m<sup>3</sup>.

A questi vanno aggiunti circa altri complessivi 60 m<sup>3</sup> giornalieri di acqua, utilizzata per diversi scopi nei diversi cantieri e campi.

Complessivamente si avrà un fabbisogno idrico giornaliero di circa 230 m<sup>3</sup>.

Tale fabbisogno rappresenta circa il 3.1 % del fabbisogno idrico giornaliero della città di Formia, considerando una popolazione di 36.860 abitanti ed un utilizzo pro-capite di acqua pari a 200 l.

### **8.2.3 Fabbisogno Energetico**

I cantieri industriali hanno un fabbisogno energetico ciascuno di 1 MW, necessario per alimentare le macchine di cantiere (perforatrici, spruzzatici, sollevatori, casseri, ecc...) e per alimentare gli impianti di ventilazione, betonaggio, frantumazione, sollevamento, depurazione, ecc...

Inoltre per ciascun campo base con annessa mensa, sono necessari circa 200 kW di potenza elettrica.

Complessivamente sono necessari, per i campi base ed i cantieri industriali 2.4 MW di potenza installata, ed ulteriori 400 kW per i vari cantieri operativi, ubicati lungo il tracciato stradale in progetto.

#### **8.2.4 Produzione di rifiuti solidi urbani e speciali**

I rifiuti speciali prodotti dai cantieri industriali sono:

- Olii esausti, batterie, pezzi di ricambio sostituiti (prodotti circa 300 kg a settimana);
- Scarti di lavorazioni (prodotti circa 400 kg a settimana);
- Fanghi impianto di depurazione acque (prodotti circa 2000 kg a settimana).

Nei campi base vengono prodotti sia rifiuti speciali che rifiuti solido urbani. Essi sono:

- Olii e grassi prodotti dai locali mensa (prodotti circa 80 kg a settimana);
- Rifiuti solido urbani (prodotti circa 1500 kg a settimana);
- Acque nere (prodotti circa 1800 kg a settimana);
- Fanghi di depurazione dei piazzali (prodotti circa 600 kg a settimana).

#### **8.3 Cave**

Nel territorio, oggetto della presente progettazione, sono presenti diversi siti di cava, come riportato nella tabella seguente.

Anche se dalle ipotesi fatte, tutti i materiali provenienti dagli scavi vengono riutilizzati, un certo quantitativo di materiale inerte dovrà essere acquistato da terzi.

Per le cave di prestito materiali, i siti sono i seguenti:



RELAZIONE ILLUSTRATIVA

	<b>NOMINATIVO</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>UBICAZIONE</b>
<b>1</b>	<i>CARDI S.r.l.</i>	Inerti Calcarei	Itri/Gaeta (LT)
<b>2</b>	CALCE S. PELLEGRINO S.p.A.	Inerti Calcarei	Itri (LT)
<b>3</b>	CAVE CORINO	Inerti Calcarei	Ausonia

#### **8.4 Discariche**

Per quanto riguarda le discariche di rifiuti inerti, sono presenti nel territorio limitrofo al Comune di Formia, alcuni siti in grado di ricevere i materiali provenienti dagli scavi e dalle lavorazioni dello smarino (argille e calcari).

Nel Comune di Fondi, ad una distanza dall'imbocco Itri pari a circa 16 km, è presente un ex sito di cava, denominato "Rezzola - via Pantanello", autorizzato su una superficie di circa 3 ha ad eseguire recupero e smaltimento di inerti secondo la legge n°22/97 "Legge Ronchi". Nell'area limitrofa, su una superficie invece di circa 5 ha è prevista una riprofilatura del versante, essendo esso un ex sito di cava di calcare, ai sensi della Legge Regionale per la sistemazione e recupero ambientale delle cave dimesse.

Un secondo sito autorizzato è situato a Nord del tracciato in progetto, lungo la strada per Maranola e denominato "Cinole". Tale sito è una ex cava di argilla, ora dimessa, autorizzata ad un piano di recupero ambientale per livellamento morfologico mediante terre e rocce da scavo. Ha una capacità di deposito di circa 200.000 m<sup>3</sup>. La sua posizione permette trasportare il materiale senza attraversare il centro abitato di Formia. Dista dall'imbocco Balzorile circa 2.5 km.

A sud dell'imbocco Balzorile è presente un altro sito, denominato "Le Fosse". Tale area è un ex cava di argilla, ora dimessa, autorizzata da parte del Comune di Formia e della Regione Lazio, ad un piano di recupero ambientale mediante livellamento morfologico con apporto di materiale quali terre e rocce da scavo. La capacità di accumulo è pari a circa 300.000 m<sup>3</sup>. La sua posizione permette di trasportare il materiale senza attraversare il centro abitato di Formia. Dista dall'imbocco Balzorile circa 3.0 km.

L'ultima discarica autorizzata è "Penitro", un tempo ex cava di argilla. E' posizionata a nord-est, lungo la strada statale Ausonia, ed ha una capacità ricettiva di circa 1.000.000 m<sup>3</sup>. Autorizzata sia ad eseguire recupero e smaltimento di inerti secondo la

legge n°22/97 “Legge Ronchi” e sia ad una riprofilatura del versante, ai sensi della Legge Regionale per la sistemazione e recupero ambientale delle cave dimesse. Dista circa 3 km dall’incrocio di S. Croce e circa 10.0 km dall’imbocco Balzorile.

### **8.5 Attività legate alla fase di costruzione**

Il piano di cantierizzazione per realizzare la complessa opera stradale in progetto, viene sviluppato al fine di garantire la migliore soluzione tecnica ed ambientale nelle condizioni, modalità e tempi previsti. Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e nel contempo minimizzare gli impatti negativi sul territorio e sulla rete stradale esistente, il Programma dei Lavori ed il Sistema di Cantierizzazione si basano sull'ipotesi di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi.

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere si basa sulla tipologia d'opera o di opere che ognuno di esso dovrà servire, sui caratteri geometrici delle stesse opere, sulle scelte progettuali e di costruzione.

Nell'individuare le aree da adibire ai cantieri, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti o strade adeguate al transito dei mezzi pesanti;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali e da recettori sensibili (scuole, ospedali, ecc...);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da P.R.G., Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- prossimità a corsi d'acqua (adottando al contempo misure di protezione delle acque e dell'alveo);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- possibilità di smaltimento dei materiali di scavo.

Per realizzare le opere è necessario prevedere strutture operative adeguate. Le attrezzature suddette, sono organizzate in:

- ***cantieri base (o campi base);***
- ***cantieri industriali.***

I cantieri base o campi base, contengono i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. Essi sono normalmente ubicati in zone facilmente accessibili dalla rete viaria ordinaria nelle vicinanze dei cantieri industriali che devono supportare.

I cantieri industriali contengono invece gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. Essi sono ubicati in prossimità degli imbocchi per le tratte in galleria, ed in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare.

Secondo le fasi esecutive previste e secondo il cronoprogramma, per realizzare le opere in progetto, è previsto l'impianto di due Campi Base denominati "Pontone" e "Acquatrasversa" e due Cantieri Industriali principali ubicati rispettivamente in prossimità degli imbocchi denominati, procedendo da ovest verso est, "Pontone" e "Balzorile". Tali cantieri, sono previsti posizionati in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali ed essendo allestiti per la realizzazione delle medesime, hanno una notevole

estensione areale dovendo ospitare sia i macchinari per lo scavo della galleria, ovvero macchine di perforazione, sia aree per il deposito del materiale proveniente dagli scavi (smarino) e sia impianti di betonaggio, sia impianti di frantumazione e vagliatura, ecc.... Nella tabella seguente si riportano le stime sulle dimensioni delle aree relative ai cantieri industriali ed ai campi base previsti.

	Cantiere Operativo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Campo Base	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Personale
<b>Campo Base "Pontone"</b>			CB_1	19.503	240
<b>Cantiere Industriale "Pontone"</b>	CI_1	49.766			81
<b>Cantiere Industriale "Balzorile"</b>	CI_2	19.632			98
<b>Campo Base "Acquatrasversa"</b>			CB_2	17.290	140

### **Caratteristiche generali dei cantieri base**

I cantieri base (o campi base), costituiscono un vero e proprio villaggio, concepito in modo tale da permettere all'Impresa di essere indipendente dalle strutture socio-economiche locali.

Al fine di realizzare l'opera si sono previsti due Campi Base:

1. Campo Base "Pontone";
2. Campo Base "Acquatrasversa".

All'interno di tale area è prevista l'installazione delle seguenti strutture:

- Locali uffici e servizi per la Direzione del cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locali mensa;
- Sale ricreazione;

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- Locali infermeria;
- Alloggi per impiegati ed operai;
- Servizi tecnici: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica, serbatoio per il G.P.L.;
- Impianto di depurazione delle acque nere civili (depurazione biologica) relativo agli alloggi ed ai servizi tecnici; impianto di disoleazione delle acque provenienti dai piazzali, dalla mensa e dell'officina;
- Centrale termica;
- Parcheggi per automezzi;
- Officina e magazzino.

Tutti questi settori saranno collegati da una viabilità interna in modo da permettere un movimento di uomini e mezzi senza interessare la viabilità pubblica. Le costruzioni presenti, per il carattere temporaneo dello stesso, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili). L'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un buon grado di comfort. Anche la cucina e la mensa sono previste prefabbricate. Si sono inoltre previsti posti auto ed automezzi di cantiere. Gli alloggi dormitori, per il personale che pernoverà in cantiere, saranno costituiti da stanze singole dotate di letto, armadio, scrivania, riscaldamento/condizionamento e bagno privato. Inoltre è stata prevista l'infermeria per il primo soccorso con un'area adibita a fermata ambulanze.

Gli edifici saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lance alloggiate in cassette metalliche con vetro a rompere. Per lo scarico delle acque nere, i due campi base sono dotati di impianto proprio per il trattamento delle acque reflue.

Per l'approvvigionamento idrico d'acqua potabile, vengono considerati due tipologie di intervento:

- mediante un allacciamento provvisorio alla rete idrica urbana esistente;
- mediante perforazione di pozzi di emungimento.

I requisiti dei campi base, il numero di operai, sono dettati essenzialmente dal cronoprogramma dei lavori che determina l'ammontare dei lavoratori impiegati ed il tipo di opere da realizzare.

Per gli alloggi si è stimato un fabbisogno complessivo massimo di circa 420 persone fra operai, tecnici di cantiere ed alta sorveglianza, che alloggeranno nei campi base suddivisi rispettivamente:

1. *Campo Base "Pontone": n° 240;*
2. *Campo Base "Acquatrasversa": n° 180.*

### **Caratteristiche generali dei cantieri industriali**

I cantieri industriali si dividono in:

- cantieri industriali principali: posti in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie, di notevole estensione areale, che hanno al loro interno gli impianti strettamente legati alla galleria;
- cantieri industriali secondari: posti in corrispondenza delle gallerie artificiali, dei cavalcavia, dei sottovia e delle opere di sostegno presenti lungo l'intero tracciato stradale; i cantieri di costruzione dell'opera stradale a cielo aperto quali tratte in rilevato che hanno una estensione pari a quella dell'opera da realizzare.



In questa relazione vengono presi in esame i soli cantieri industriali principali, vista la loro importanza per la costruzione dell'opera.

I cantieri industriali ubicati all'imbocco delle gallerie rappresentano le strutture più rilevanti per dimensione e funzioni ivi svolte. Per realizzare l'opera sono stati quindi previsti due cantieri, denominati: "Pontone" e "Balzorile".

Le aree di cantiere industriale all'imbocco delle gallerie, si prevedono organizzate secondo il lay-out di seguito descritto:

- *Piazzale d'imbocco*: sono collocati i gruppi di ventilazione silenziosi per l'immissione di aria sana fino al fronte di scavo, le cabine elettriche ed i quadri elettrici per l'alimentazione di corrente alle attrezzature di galleria, le cabine di pompaggio acqua da e per la galleria, i gruppi elettrogeni di emergenza, la centrale di produzione aria compressa, lo stoccaggio di silicato di sodio, ecc...;
- *Area destinata ad impianto di betonaggio, frantumazione/vagliatura ed accumulo smarino*; sono previsti:
  - area per il deposito temporaneo del materiale proveniente dagli scavi e per lo stoccaggio di materiali da costruzione (centine in acciaio, acciaio per armatura, ecc...);
  - impianto di betonaggio, per il confezionamento del calcestruzzo e del calcestruzzo proiettato (spritz-beton), costruito secondo le più moderne tecniche, nel modo più compatto e protetto possibile, così da evitare al massimo la dispersione nell'ambiente circostante di rumori e polveri. L'impianto sarà schermato da cumuli di terra e barriere con funzione di protezione dell'ambiente circostante (polveri, rumore);
  - aree di stoccaggio inerti necessari per confezionare il calcestruzzo;

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- impianto di frantumazione e vagliatura inerti. L'impianto sarà schermato da cumuli di terra e barriere con funzione di protezione dell'ambiente circostante (polveri, rumore);
- *Area destinata ad impianto di depurazione dei reflui inquinanti*, è previsto un impianto per il trattamento delle acque industriali, fangose in uscita dalle gallerie, nonché le acque di scolo e dilavamento dei piazzali, degli impianti di frantumazione e betonaggio, al fine di poterle scaricare entro i limiti di legge nel reticolo delle acque superficiali;
- *Piazzale degli uffici tecnici e dei servizi di cantiere*, sono previsti:
  - officina per la manutenzione, riparazione dei mezzi d'opera di cantiere, il lavaggio dei mezzi stessi e lo stoccaggio degli olii esausti e delle batterie;
  - locali per servizi tecnici di cantiere quali uffici per il personale direttivo del cantiere, spogliatoi, servizi igienici ed una zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
  - laboratorio delle prove sui materiali;
  - piazzali per la sosta degli automezzi e dei mezzi d'opera;
  - depositi carburante con pompa di distribuzione;
  - pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata/uscita e buca per lavaggio automezzi;
  - Area destinata ad impianto di depurazione acque nere civili, relative all'area uffici e servizi (depurazione biologica).

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Tutti i cantieri sono previsti opportunamente recintati e protetti (barriere antirumore, metalliche, ecc...), sia per evitare possibili accessi di persone e mezzi, estranei alle attività di cantiere, sia per occultare il più possibile gli impianti dalla vista, sia per limitare al massimo il propagarsi all'esterno di rumori e polveri. Le recinzioni saranno realizzate con barriere metalliche e l'impatto del cantiere con l'ambiente circostante verrà ulteriormente mitigato con la piantumazione di siepi nelle zone più esposte.

Le principali attrezzature ed impianti funzionali alle lavorazioni, previsti nei cantieri industriali sono qui di seguito descritte:

**Officina:** capannone di dimensioni adeguate che potrà essere attrezzato con carroponete, fossa di lavoro per riparazione automezzi, torni, frese, trapani a colonna e tutto quanto occorre per la riparazione dei mezzi operanti nel cantiere. Nell'officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie, e riparazione pneumatici e componenti elettrici.

**Magazzino:** capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere.

**Uffici:** monoblocchi verniciati, dotati di servizi igienici. Sono il punto operativo del capo cantiere, e di assistenti e topografi.

**Spogliatoi e servizi igienici:** monoblocchi verniciati completi di docce e servizi igienici. Arredati con armadietti e panche per gli addetti al cantiere industriale.

**Impianto di betonaggio:** impianto per la confezione del calcestruzzo e dello spritz-beton. L'impianto comprende una batteria di tramogge per lo stoccaggio degli inerti, silos per lo stoccaggio del cemento, bilancia di pesatura, nastro trasportatore degli inerti alle autobetoniere o al mescolatore. In prossimità dell'impianto saranno stoccati cumuli di inerti di diverse classi, che, con l'ausilio di una pala caricatrice, dovranno essere trasportati alle tramogge dell'impianto. Accanto all'impianto stesso è previsto un impianto di sedimentazione adibito alla raccolta di materiale grossolano proveniente dai piazzali del betonaggio e frantumazione. La sabbia e la ghiaia si depositano sul fondo di

tale scivolo e verranno periodicamente estratte. L'acqua presente passerà mediante stramazzone ad una vasca a forma rettangolare munita di fondo tramoggiato. In questo volume viene stoccata l'acqua di risulta, ancora veicolante sostanze disciolte e solidi sospesi che non è possibile trattenere con processi di sedimentazione. Pertanto mediante pompa, essa viene inviata all'impianto di depurazione. L'impianto di betonaggio sarà inoltre provvisto di schermature atte a limitare, durante le operazioni di alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto e di trasferimento alle autobetoniere, la fuoriuscita di polvere. Detti accorgimenti avranno incidenza positiva anche sul contenimento del rumore.

Impianto di frantumazione e vagliatura: impianto per la frantumazione e vagliatura dei materiali calcarei provenienti dalla galleria, comprende un molino di frantumazione degli inerti aventi pezzatura non adeguata, tali da renderli idonei come classi granulometriche ai fini della produzione di calcestruzzo. Successivamente mediante un sistema di nastri, vengono trasportati ai vagli in cui vengono suddivisi nelle varie classi granulometriche. All'intorno dell'area sono previste zone di accumulo. Le acque provenienti dalla frantumazione degli inerti, verranno convogliate all'impianto di sedimentazione sopra descritto.

Deposito carburante e pompa di distribuzione: con regolare omologazione da parte di enti preposti, per il fabbisogno del cantiere.

Pesa a ponte: per il controllo dei materiali in entrata come: centine, ferro d'armatura, inerti, cemento ecc.

Vasca per il lavaggio degli automezzi: fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.

Gruppi elettrogeni: per la produzione di energia elettrica sia per le gallerie che per i cantieri industriali. Avranno la loro massima attività nei fasi iniziali dei cantieri, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica.

Carroponte e/o gru: al servizio delle aree di stoccaggio dei materiali.

Impianti per il trattamento delle acque: sono previsti due tipologie di impianto, uno per la depurazione delle acque di galleria e reflue industriali (impianto betonaggio, frantumazione e piazzali) ed uno per le acque nere civili relative all'area uffici e servizi (depurazione biologica). Le acque meteoriche provenienti dai versanti sovrastanti le aree di cantiere, vengono intercettate con fossi che ne impediscono l'ingresso nelle aree suddette e convogliate direttamente allo scarico. La tipologia delle acque da trattare nell'impianto di depurazione dei reflui industriali, sono invece le acque meteoriche dei piazzali, di risulta dal lavaggio degli automezzi, dal betonaggio, dalla frantumazione e vagliatura ed in uscita dalla galleria. Le acque meteoriche dei piazzali, del lavaggio automezzi e dell'officina essendo ricche di sostanze oleose, vengono convogliate in un disoleatore. I fanghi sedimentati, vengono aspirati con autospurgo e trattati all'impianto di depurazione delle acque industriali. L'olio separato è aspirato periodicamente, con apposita pompa, e messo nello stoccaggio olii esausti. All'uscita dal disoleatore, l'acqua viene sollevata con un sistema di pompe ed inviata all'impianto di depurazione delle acque industriali. Le acque dell'impianto di betonaggio e frantumazione dopo una prima sedimentazione delle parti più grossolane, devono essere trattate in quanto presentano un quantitativo di solidi sospesi e pH, non accettabile da normativa. Tale problema riguarda inoltre le acque provenienti dalla galleria. Le acque dirette all'impianto di depurazione subiscono dapprima un processo di sedimentazione, successivamente un trattamento chimico-fisico con reagenti che permettono una correzione del pH, poi un processo di flocculazione, successivamente di chiarificazione. Al termine di questo processo, l'acqua è pronta per lo scarico in fossi superficiali o per il riciclo mediante riutilizzo nelle lavorazioni di cantiere. Il fango così ottenuto, separato dall'acqua, viene estratto ed inviato ai letti d'essicamento.

Dispositivi per stoccaggi vari: vasche e/o contenitori per materiali di scarto come olii usati, batterie, pezzi di ricambio, filtri e stracci imbevuti di olii e grassi minerali.

**Preparazione e smantellamento aree di cantiere**

Per la preparazione delle aree destinate a campi base ed a cantiere industriale, si prevedono, tenendo presenti le diverse tipologie impiantistiche presenti, le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area, per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche), espianto di alberature di pregio esistenti;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT). Nel cantiere industriale "Balzorile" essendo in prossimità dell'area di interesse della sorgente Mazzoccolo, si utilizzerà un telo pesante impermeabile in HDPE ad alta densità che permetta quindi di raccogliere il percolato, successivamente trattato, al fine di creare una sicura protezione contro eventuali sversamenti;
- formazione dei piazzali da adibire a viabilità, parcheggio ed ubicazione impianti, con materiali inerti e successiva pavimentazione in cementato;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc...) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per i prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati e degli impianti;

- realizzazione di aree verdi all'interno e sul perimetro del cantiere.

Le aree di cantiere, al termine dei lavori in oggetto, dovranno essere ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, la demolizione delle opere in cemento armato e l'eventuale asfaltatura, la rimozione delle reti interrato e la stesa del terreno vegetale, ripristinando i luoghi. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato *ante operam*.

## 9. ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

### 9.1 QUADRO ECONOMICO

**Quadro Economico  
ITINERARIO A12 – PONTINA – APPIA  
Variante alla SS n. 7 APPIA in Comune di Formia**

<b>A)</b>	<b>Lavori a base di Appalto</b>			
a1	sommano i lavori a Corpo e a Misura		€ 314 833 157.00	
a2	a detrarre spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche		€ 4 092 831.04	
a3	<b>Totale lavori</b>	a1-a2	€ 310 740 325.96	€ <b>310 740 325.96</b>
a4	sommano spese tecniche relative a progettazione, direzione lavori, sicurezza		€ 9 322 209.78	
a5	<b>Totale a base di appalto</b>	a3+a4	€ 320 062 535.74	€ <b>320 062 535.74</b>
a6	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza non soggetti a ribasso		€ 15 537 016.30	
a7	a detrarre spese tecniche relative a progettazione, direzione lavori, sicurezza		€ 9 322 209.78	
	<b>Importo lavori soggetto a ribasso</b>	a5-a6-a7	€ 295 203 309.66	€ <b>295 203 309.66</b>
<b>B)</b>	<b>Somme a disposizione della stazione appaltante</b>			
b1	Interferenze IVA inclusa		€ 2 830 640.00	
b2	Rilievi, accertamenti ed indagini		€ 200 000.00	
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi IVA inclusa		€ 1 415 307.14	
b4	Imprevisti	5.00%	€ 15 537 016.30	
b5	Acquisizione Aree ed Immobili (Espropri)		€ 17 997 400.00	
b6	Fondo di incentivazione art. 18 Legge 109/94	1.500%	€ 4 661 104.89	
b7	Spese per attività di consulenza e supporto per progettazione e validazione		€ 1 500 000.00	
b8	Fondo Art. 12 del Regolamento 554/99 per incentivo accelerazione lavori	1.000%	€ 3 107 403.26	
b9	Per i Commissari di cui all'Art. 31/bis comma 1/bis della Legge 109 e ssmmii	0.10%	€ 310 740.33	
b10	Spese per Commissioni giudicatrici	0.10%	€ 310 740.33	
b11	Spese per Pubblicità ed ove previsto per opere artistiche		€ 60 000.00	
b12	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche		€ 4 092 831.04	
b13	Spesa per domanda di pronuncia di compatibilità ambientale	0.05%	€ 210 474.81	
b14	Oneri IVA 20% su a5 b2 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 e arrotondamento		€ 66 861 306.17	
	<b>Totale Somme a Disposizione</b>		€ 119 094 964.26	€ <b>119 094 964.26</b>
	<b>Totale Progetto</b>			€ <b>439 157 500.00</b>



## **10. FONTI DI FINANZIAMENTO**

---

Il progetto è inserito nelle previsioni programmatiche di realizzazione delle infrastrutture strategiche individuate dalla Legge n. 443 del 21/12/01 - Delibera CIPE del 21.12.2001 n. 121 - 1° Programma delle Infrastrutture strategiche. In ottemperanza alla predetta normativa alla Progettazione Preliminare è allegato lo studio di impatto ambientale con gli elaborati previsti ai sensi del D.P.C.M. 27.12.1988.

L'intervento in questione è previsto nell'Intesa Generale Quadro tra il Governo e la Regione Lazio del 20 marzo 2002 al punto "1. Corridoi autostradali e stradali" come "Adeguamento della tratta della SS 148 Pontina fino al raccordo con la SS 7 Appia come completamento del corridoio tirrenico meridionale".

L'intervento è inoltre previsto nel Contratto di Programma Triennale dell'ANAS 2003 – 2005 per un importo di 91,3 milioni di euro.

Il Progetto Preliminare in argomento viene presentato all'approvazione di codesto Consiglio per l'invio al Ministero delle Infrastrutture e le successive procedure approvative CIPE per i finanziamenti necessari.