



*Ministero dell' Ambiente e  
della Tutela del Territorio*

**Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale**

**PROGETTO PRELIMINARE: "Itinerario Caianello (A1) - Benevento. Adeguamento  
a 4 corsie della SS 372 "Telesina" dal km 0+000 al km 60+900"**

**PROPONENTE: ANAS SPA**

**Relazione istruttoria**

**Gruppo Istruttore:** Prof. geol. Giuseppe Mandaglio (Referente)  
Prof. dott. Antonio Mantovani  
Dott. avv. Stefano Margiotta

Handwritten signatures in black ink, including a large signature at the top right and a smaller one below it.

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
1.1	ITER AMMINISTRARIVO DEI VAVORI ISTRUTTORI	2
1.2	VALORE DELL'OPERA	4
1.3	PARERI ACQUISITI	5
1.4	OSSERVAZIONI DEL PUBBLICO	6
<b>2.</b>	<b>SINTESI DEL SIA</b>	<b>6</b>
2.1	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	6
2.1.1	INQUADRAMENTO DELL'OPERA	8
2.1.2	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE TEMPISTICHE DELL'INTERVENTO	8
2.1.3	SINTESI DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI PERSEGUITI DAGLI STRUMENTI PIANIFICATORI	9
<b>2.2</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>13</b>
2.2.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA	13
2.2.2	STUDIO DEL TRAFFICO	17
2.2.3	ANALISI COSTI-BENEFICI	20
2.2.4	SCELTA DEL TRACCIATO - STUDIO DELLE ALTERNATIVE	21
2.2.5	CANTIERIZZAZIONE	22
2.2.6	INTERVENTI DI MITIGAZIONE	24
2.2.7	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE	25
2.3	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	26
2.3.1	PREMESSA	26
2.3.2	COMPONENTE ATMOSFERA	26
2.3.3	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	32
2.3.4	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	45
2.3.5	COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	50
2.3.6	COMPONENTE ECOSISTEMI	59
2.3.7	COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI	61
2.3.8	COMPONENTE SALUTE PUBBLICA	63
2.3.10	COMPONENTE PAESAGGIO	64
<b>3.</b>	<b>OSSERVAZIONI DEL PUBBLICO</b>	<b>67</b>
<b>4.</b>	<b>SINTESI DELLE RISPOSTE ALLE INTEGRAZIONI</b>	<b>67</b>
4.1	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	67
4.2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	68
4.3	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	70
4.3.1	COMPONENTE ATMOSFERA	70
4.3.2	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO	70
4.3.3	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	71
4.3.4	COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E ECOSISTEMI	71
4.3.5	COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI	72
4.3.6	COMPONENTE SALUTE PUBBLICA	72
4.3.7	COMPONENTE PAESAGGIO	72
<b>5.</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>73</b>
5.1	ELENCO ELABORATI DEL SIA	73
5.2	ELENCO ELABORATI DELLE RISPOSTE ALLE INTEGRAZIONI	75

## **1. PREMESSA**

### **1.1 ITER AMMINISTRATIVO DEI LAVORI ISTRUTTORI**

**In data** 5 novembre 2005 con nota prot. n. DPP/Ptg 5799, l'ANAS SpA ha trasmesso istanza di valutazione di impatto ambientale ai sensi del capo II del D. Lgs n. 190 del 2002 relativamente al progetto "Itinerario Caianello (A1) - Benevento. Adeguamento a 4 corsie della SS 372 "Telesina" dal km 0+000 al km 60+900".

**In data** 9 novembre 2004 l'istanza è stata assunta al prot. n. DSA/2004/24872 presso la Direzione per la Salvaguardia Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

**In data** 9 dicembre con nota prot. n. DSA/2004/27614 la Direzione per la Salvaguardia Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha trasmesso alla Commissione Speciale VIA la seguente documentazione:

- istanza;
- documentazione progettuale;
- studio di impatto ambientale;
- avvisi pubblicati su giornali "Il Mattino" e "La Repubblica" in data 8 novembre 2004;
- dichiarazione giurata del Proponente sulla veridicità della documentazione fornita;

attestandone la completezza formale e tecnico-amministrativa.

**In data** 14 dicembre 2004 con prot. n. CSVIA/1662 la Commissione Speciale VIA ha assunto tale nota.

**In data** 4 aprile, con nota prot. n. DSA/2005/8480 la Direzione per la Salvaguardia Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha trasmesso alla Commissione Speciale VIA la seguente documentazione:

- quietanza per il contributo dello 0,5 per mille.

**In data** 5 aprile 2005 con prot. n. CSVIA/397 la Commissione Speciale VIA ha assunto tale nota.

**In data** 6 aprile 2005 il Comitato di Coordinamento ha designato il Gruppo Istruttore così composto:

- Prof. geol. Giuseppe Mandaglio (Referente);
- Prof. dott. Antonio Mantovani;
- Dott. avv. Stefano Margiotta;

dandone Comunicazione agli interessati con nota prot. n. CSVIA/2005/414 del 12 aprile 2005.

**In data** 15 aprile con nota prot. n. CSVIA/2005/436, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha Comunicato al Proponente l'apertura dell'istruttoria.

**In data** 19 aprile 2005 si è tenuta, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, una riunione con il Proponente, convocata con nota prot. n.

CSVIA/2005/436 del 15 aprile 2005, nel corso della quale sono state illustrate le caratteristiche salienti dell'opera in progetto.

**In data** 20 aprile 2005 il Gruppo Istruttore ha effettuato un sopralluogo, convocato con nota prot. n. CSVIA/2005/449 del 18 aprile 2005, nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera.

**In seguito** all'analisi della documentazione presentata dal Proponente ed agli elementi acquisiti nel corso della riunione e del sopralluogo, il Gruppo Istruttore ha ravvisato la necessità di richiedere delle integrazioni al progetto ed allo studio di impatto ambientale.

**In data** 18 maggio 2005 con nota prot. n. CSVIA/2005/536, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha richiesto al Proponente le necessarie integrazioni.

**In data** 16 giugno 2005 il Proponente, con nota prot. n. DPP/Ptg 3313, assunta al prot. CSVIA/676 del 16 giugno 2005, ha avanzato una richiesta di proroga di 90 giorni naturali consecutivi per i termini di consegna delle integrazioni.

**In data** 30 giugno 2005 con nota prot. n. CSVIA/2005/687, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha Comunicato al Proponente la concessione di una proroga di 90 giorni, fissando il termine utile per la consegna delle integrazioni per il giorno 16 settembre 2005.

**In data** 13 settembre 2005 il Proponente con nota prot. n. DPP/Ptg 4771, assunta al prot. CSVIA/2005/983 del 13 settembre 2005, ha avanzato richiesta di un'ulteriore proroga, per i termini di consegna delle integrazioni, di 90 giorni naturali consecutivi.

**In data** 4 ottobre 2005 il Proponente con nota prot. n. DPP/Ptg 5158, assunta al prot. CSVIA/2005/1073 del 4 ottobre 2005, ha avanzato richiesta di una sospensione dei termini di consegna delle integrazioni fino al 31 gennaio 2006.

**In data** 14 novembre 2005 con nota prot. n. CSVIA/2005/0001296, il Presidente della Commissione Speciale VIA ha Comunicato al Proponente la concessione di una proroga fissando il termine utile per la consegna delle integrazioni per il giorno 31 gennaio 2005.

**In data** 30 gennaio 2006 il Proponente con nota prot. n. CDG-0005990-P, assunta al prot. n. CSVIA/2006/0000175 del 31 gennaio 2006, il Proponente ha trasmesso le integrazioni.

## 1.2 VALORE DELL'OPERA

Il quadro economico-finanziario dei lavori indica un costo totale del progetto pari a € 708.378.318,36. In dettaglio, tale importo è suddiviso in:

Voci di costo (*)	Totali
a1. Sommano i lavori a corpo e a misura	499.338.048,00
a2. A detrarre spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche (vedi punto b14)	- 6.491.394,62

<b>a3. Totale lavori (a1-a2)</b>	<b>492.846.663,62</b>
a4. Sommano le spese tecniche relative alla progettazione esecutiva, direzione lavori , sicurezza non soggette a ribasso	34.400.000,00
<b>a5. Totale a base di appalto (a3+a4)</b>	<b>527.246.653,38</b>
a6. A detrarre oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso	- 14.785.399,60
a7. A detrarre spese tecniche relative alla progettazione esecutiva, direzione lavori, sicurezza non soggette a ribasso	- 34.400.000,00
<b>a8 Totale importo lavori soggetto a ribasso (a5-a6-a7)</b>	<b>478.061.253,77</b>
b1 Interferenze	2.600.00,00
b2. Rilievi, accertamenti ed indagini	1.240.00,00
b3. Allacciamenti a pubblici servizi	680.000,00
b4. Imprevisti (5,00 %)	24.642.332,67
b5. Acquisizione aree ed immobili (espropri)	5.264150,00
b6. Fondo incentivazione art. 18 Legge 109/94 (1,50 %)	7.392.699,80
b7. Spese per attività di consulenza e supporto per progettazione e validazione	0
b8. a) sostenute	223.004,41
b9 b) da sostenere	8.010.000,00
b10. Fondo art. 12 Regolamento 554/99 per incentivo accelerazione lavori (1,00 %)	4.928.466,63
b11. Spese per i Commissari art. 31/bis comma 1/bis Legge 109 e simili (0,10%)	492.846,65
b12. Spese per Commissioni giudicatrici (0,10%)	492.846,65
b13. Spese per pubblicità e ove previsto per opere artistiche	30.000,00
b14. Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	6.491.394,62
b15 Spese tecniche supporto Alta sorveglianza (1,00 %)	5.272.466,53
b16. Spesa per domanda di pronuncia di compatibilità ambientale 0,5 ‰	351.381,39
b17. Oneri IVA (20%) su a5, b1, b2, b3, b6, b7, b8, b9, b10, b11, b12, b13, b14, b15,	113.020.075,72
<b>b.18 Totale somme a disposizione</b>	<b>181.131.664,99</b>
<b>Totale importo investimento (a5+b18)</b>	<b>708.378.318,36</b>

(\*) Valori ricavati dall'elaborato "Quadro economico", Capitolo 4.1.6 del "Quadro di Riferimento Progettuale"

L'importo base per la quantificazione del contributo dello 0,5 per mille ai sensi dell'art. 27 della legge 30 aprile 1999, n. 136 è pertanto di € 702.762.786,97.

### 1.3 PARERI ACQUISITI

1. Giunta Regionale della Campania, nota prot. n. 2005.0587721 del 7 luglio 2005, trasmessa dalla Direzione Generale Salvaguardia Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con nota prot. n. DSA/2005/19422 del 29 luglio 2005, acquisita con prot. n. CSVIA/814 del 29 luglio 2005 dalla Commissione SVIA.
2. Ministero per i Beni e le attività Culturali – Soprintendenza Archeologica delle Province di Salerno-Avellino-Benevento, nota prot. n. 16639/67Z del 5 luglio 2005, trasmessa dalla Direzione Generale Salvaguardia Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con nota prot. n. DSA/2005/1950f3 dell'1

agosto 2005, acquisita con prot. n. CSVIA/820 dell'1 agosto 2005 dalla Commissione SVIA.

#### **1.4 OSSERVAZIONI DEL PUBBLICO**

Non è pervenuta alcuna osservazione.

## **2 SINTESI DEL SIA**

### **2.1 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

L'analisi del Quadro di Riferimento Programmatico è stata articolata in due parti:

- 1<sup>a</sup> parte: descrizione dell'intervento di adeguamento della infrastruttura esistente SS. 372 Telesina dal km 0+000 al km 60+900, in rapporto alla pianificazione di livello regionale e provinciale ed agli strumenti urbanistici comunali;
- 2<sup>a</sup> parte: analisi trasportistica ed economica.

La seconda parte è stata esaminata nei paragrafi dedicati al Quadro Progettuale. Nella prima parte, della quale si riporta invece la sintesi, il Proponente precisa che è stato svolto lo studio sulla coerenza/conformità delle programmazioni e pianificazioni territoriali/urbanistiche e di settore con l'opera, attraverso:

- la ricostruzione del quadro programmatico e pianificatorio in essere e, per quanto noto, in itinere;
- la verifica della rispondenza tra tale quadro ed il progetto.

In particolare, sono stati presi in considerazione per la compilazione del Quadro Programmatico:

- Atti di pianificazione nazionale e regionale:
  - Linee guida per la pianificazione territoriale regionale;
  - Programma Operativo Regionale 2000-2006;
  - Piano Regionale dei Trasporti;
  - Piano Regionale di Smaltimento dei Rifiuti;
  - Piano di tutela delle acque
  - Sistema vincolistico.
- Atti di pianificazione Provinciale:
  - Documento di Indirizzi per la redazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Benevento;
  - Piano di Trasporti Pubblici Locali della Provincia di Benevento;
  - Studio Socio-Economico del territorio di Caserta;
  - Progetti integrati territoriali.
- Atti di pianificazione comunale:
  - Piani Regolatori Generali.

Di particolare importanza, per la tipologia degli interventi previsti, sono le potenziali interferenze con il "Piano di Tutela delle Acque" ed il "Piano di Risanamento e di Tutela della Qualità dell'Aria". Tali strumenti risultano tuttavia non ancora adottati dalla Regione Campania, e l'Assessorato all'Ambiente -preposto ad entrambi i settori- ha confermato che i due documenti sono ancora in fase embrionale e che i tempi per la loro predisposizione

saranno piuttosto lunghi.

La Giunta Regionale, dopo il censimento di tutte le aree estrattive di completamento e di sviluppo (Delibera GR n°7253 del 27/12/2001), ha proposto un nuovo "Piano Regionale delle Attività Estrattive" che non è stato successivamente approvato. L'attività è, ad oggi, nelle competenze di un Commissario ad Acta.

L'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno ha redatto il "Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni" (PSDA) che è attualmente vigente. In allegato al documento di risposta, sono stati presentati 12 elaborati grafici in cui il tracciato stradale ed i relativi interventi di adeguamento sono stati sovrapposti alla carta della "Zonizzazione ed individuazione squilibri" del PSDA in cui sono indicate "in funzione delle aree inondabili con diverso periodo di ritorno, le fasce fluviali rispetto alle quali dovranno essere programmati e progettati gli interventi nel paesaggio al contorno".

Il tracciato attraversa le fasce fluviali di tipo "A" in corrispondenza di quattro punti con situazioni di "squilibrio grave" (Viadotto Volturno, Viadotto Maria Cristina, Viadotto Pantano e Viadotto dei Sanniti) e lambisce altre fasce del tipo "B2" e "B3" in sei tratti che corrono in affiancamento ai corsi d'acqua. Le fasce sono state così differenziate dall'Autorità di Bacino:

- a) Fascia A, definita come l'alveo di piena che assicura il libero deflusso della piena standard, di norma assunta a base del dimensionamento delle opere di difesa. Nel predetto Piano si è assunta come piena standard quella corrispondente ad un periodo di ritorno "T" pari a 100 anni (T=100). Sono state escluse dalla fascia A le aree con tiranti idrici "h" inferiori ad 1 metro (per T=100) garantendo nel contempo che l'alveo di piena sia capace di trasportare almeno l'80% della piena standard.
- b) Fascia B, comprende le aree inondabili dalla piena standard, eventualmente contenenti al loro interno sottofasce inondabili con  $T < 100$  anni. Sono state considerate tre sottofasce:
  - sottofascia B1, compresa tra l'alveo di piena e la linea più esterna tra la congiungente l'altezza idrica  $h=30$  cm delle piene con periodo di ritorno  $T=30$  anni e l'altezza idrica  $h=90$  cm delle piene con periodo di ritorno  $T=100$  anni (ovvero, per semplicità, la sottofascia B1 è caratterizzata da altezza del tirante idrico compresa tra  $h=90$  cm e  $h=60$  cm, per  $T=100$ );
  - sottofascia B2, compresa fra il limite della Fascia B1 e quello dell'altezza idrica  $h=30$  cm delle piene con periodo di ritorno  $T=100$  anni (tirante idrico compreso tra  $h=60$  cm e  $h=30$  cm per  $T=100$ );
  - sottofascia B3, compresa fra il limite della Fascia B2 e quello delle piene con periodo di ritorno  $T=100$  anni (tirante idrico compreso tra  $h=30$  cm e  $h=0$  per  $T=100$ ).
- c) Fascia C, inondabile dalla piena eccezionale relativa a  $T = 300$  anni o dalla piena storica nettamente superiore alla piena di progetto.

Nell'analisi della Componente ambiente idrico è stata analizzata la compatibilità idraulica delle opere, verificando che "non modifichino i fenomeni idraulici che possono aver luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso, e non limitino la capacità di invaso" come disposto dall'art. 24 delle "Misure per la realizzazione delle infrastrutture" contenute nel Capo IV delle "Norme di Attuazione" del PSDA,

Il Proponente ritiene che, dall'analisi dei suddetti strumenti di programmazione e pianificazione, l'opera risulta compatibile con gli atti di pianificazione nazionale, regionale

e provinciale, e contribuirà a migliorare la qualità dei collegamenti tra i territori dei Comuni interessati. Infatti, l'adeguamento della strada consentirà un miglioramento delle condizioni di traffico, sia in termini di mobilità che di accessibilità, e costituirà *"un'occasione di riqualificazione ambientale per le aree prossime al tracciato"*.

I Proponente ritiene inoltre che tali risultati siano confermati dalle elaborazioni dello Studio di traffico - che evidenzia l'assoluta necessità di portare la strada a migliori livelli di servizio - e dall'Analisi costi-benefici.

### **2.1.1 INQUADRAMENTO DELL'OPERA**

La SS 372 "Telesina" collega la SS 88 dei "Due Principati", in prossimità dell'abitato di Benevento, con la autostrada A1 "Roma-Napoli" (svincolo di Caianello), ricadendo interamente nel territorio della Regione Campania. L'infrastruttura si sviluppa lungo la valle dei fiumi Volturno e Calore, fiancheggiata dai Monti del Matese a Nord e del Taburno a Sud, attraverso i territori di 20 Comuni delle Province di Caserta e Benevento. Nell'ambito della rete stradale primaria della Campania, la "Telesina" svolge un duplice ruolo:

- garantisce ai territori attraversati l'accesso all'Autostrada del Sole (lato Ovest) ed alla città di Benevento (lato Est) nonché, tramite il raccordo autostradale Benevento-Castel del Lago, all'Autostrada A16;
- costituisce, insieme alle due autostrade citate, l'itinerario preferenziale per gli spostamenti tra le Regioni Puglia e Lazio nonché per quelli all'interno del versante tirrenico dell'Italia centrale, rappresentando l'alternativa più breve al percorso autostradale che passa per Avellino e Caserta.

### **2.1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE MOTIVAZIONI DELL'OPERA E DELLE TEMPISTICHE DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO**

#### **Motivazioni dell'opera**

La SS 372 "Telesina", pur essendo uno dei rami principali nel settore settentrionale della rete stradale primaria regionale, non possiede attualmente caratteristiche geometriche adeguate al suo ruolo. Infatti, l'andamento piano-altimetrico del tracciato è idoneo per una buona transitabilità, ma la sezione trasversale della piattaforma stradale, ad una sola corsia per senso di marcia, è insufficiente a garantire un idoneo livello di servizio e di conseguenza un corretto standard di sicurezza.

Il progetto prevede il potenziamento della strada esistente con l'adeguamento, sia della capacità (4 corsie anziché 2) che delle caratteristiche funzionali (numero e localizzazione degli svincoli) nel rispetto della normativa vigente (D.M. 05/11/2001). Il Proponente dichiara che intende così rispondere alle seguenti esigenze:

- Esigenze di trasporto:
  - migliorare il livello di esercizio;
  - decongestionare il traffico cittadino;
  - abbassare il livello di incidentalità.
- Esigenze ambientali:
  - rispettare la vocazione e la morfologia dei luoghi;
  - preservare le risorse naturali non rinnovabili;

- controllare e prevenire l'inquinamento.
- Esigenze socioeconomiche:
  - migliorare l'accessibilità del territorio;
  - aumentare le opportunità di lavoro.

In particolare, nella "Relazione tecnico amministrativa del responsabile del procedimento", il Proponente afferma di aver sottoposto il tracciato all'esame delle Amministrazioni territoriali competenti: *"le quali all'unanimità dichiararono le scelte progettuali soddisfacenti e meritevoli di approvazione. Recentemente, inoltre, sono state apportate alcune integrazioni al progetto a seguito di nuove richieste di spostamento ed inserimento di alcuni nuovi svincoli"*.

### Tempistica di attuazione

Al Progetto preliminare è accluso il cronoprogramma delle attività previste per la realizzazione dell'opera, dal quale si evince che, una volta superate le diverse fasi necessarie alle autorizzazioni, la durata dei lavori sarà di 38 mesi, a partire dal mese di novembre del 2007 fino a tutto il 2010.

### 2.1.3 SINTESI DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI PERSEGUITI DAGLI STRUMENTI PIANIFICATORI

#### Analisi della pianificazione e programmazione nel settore dei trasporti

Per il settore dei trasporti, sono stati analizzati i seguenti strumenti ed atti di pianificazione e programmazione:

- Livello nazionale:
  - Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL);
  - Programma triennale ANAS 2002-2004;
  - 1° programma delle infrastrutture strategiche (Delib. 121/01).
- Livello regionale:
  - Piano Regionale dei Trasporti della Regione Campania;
  - Linee Programmatiche per gli Investimenti per le Infrastrutture di Trasporto e della Mobilità della Regione Campania.

Nella tabella che segue vengono individuati e descritti sinteticamente, in base a quanto specificato dal Proponente, i rapporti di coerenza tra l'opera e gli obiettivi in materia di trasporti degli strumenti di pianificazione e programmazione:

Strumenti ed atti di programmazione e pianificazione (settore trasporti)	Rapporto di coerenza del progetto
<b>Livello nazionale</b>	
Piano Generale dei Trasporti (PGT)	Nell'ambito dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato Trasporti) l'adeguamento della SS 372 è previsto come <i>"intervento di primo livello nella struttura di connessione dei due assi longitudinali, orientale ed occidentale, attraverso la Campania ed il Molise"</i> .
Programma triennale ANAS 2002-2004	Nella tavola A1.6 "Programmazione regionale - Regione Campania" sono individuati gli interventi previsti dal "Piano

	Triennale ANAS 2002-2004" il cui elenco è riportato nella tavola A1.7 "Programmazione regionale ANAS". Nelle tavole A1.7a e A1.7b vengono riportati, rispettivamente: lo schema generale degli interventi e la zona di intervento. In queste tavole il progetto viene individuato tra gli interventi previsti dalla "Intesa istituzionale Quadro Stato-Regione del 18 settembre 2001" ed è indicato con la seguente dicitura: "SS 372 Telesina - Ammodernamento da Benevento a Caianello (Sezione III CNR) - Lotto n. 1".
1° Programma delle infrastrutture strategiche (Delibera CIPE n. 121/2001)	L'opera viene indicata tra gli interventi previsti dalla Legge Obiettivo.
<b>Livello regionale</b>	
Piano Regionale dei Trasporti della Regione Campania (approvato con L.R. n° 34 del 8/9/1993)	Il Proponente riporta gli obiettivi generali del PRT per tutte le infrastrutture di trasporto regionale (ferroviarie, stradali, aeroportuali e portuali) anche se nella Relazione non ci sono riferimenti specifici alla SS 372 e pertanto la coerenza del progetto con il piano non è specificata.
Linee Programmatiche per gli Investimenti per le Infrastrutture di Trasporto e della Mobilità della Regione Campania (Relazione Generale del febbraio 2002)	Anche se non vi sono specifici riferimenti al progetto in esame, la Regione indica per il trasporto su gomma gli obiettivi per migliorare i servizi (riduzione delle percorrenze, sistema tariffario integrato, ecc.).

### Analisi della pianificazione e programmazione territoriale

Sono stati esaminati dal Proponente i seguenti strumenti ed atti di pianificazione e programmazione territoriale ed urbanistica:

- Livello regionale:
  - Linee Guida per la Pianificazione Territoriale Regionale (PTR);
  - Piano Territoriale Paesistico (PTP);
  - Programma Operativo Regionale 2000-2006 (POR);
  - Progetti Integrati Territoriali (PIT);
  - Piano regionale di smaltimento dei rifiuti.
- Livello Provinciale:
  - Documento di Indirizzo del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Benevento;
  - Piani Integrati Territoriali della Provincia di Benevento;
  - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Caserta.
- Livello locale:
  - PRG dei Comuni interessati dalla strada;
  - PRUSST "Calidone", Provincia di Benevento.

I rapporti di coerenza e le eventuali interferenze del progetto con i suddetti strumenti sono sintetizzati nella seguente tabella:

Strumenti ed atti di programmazione e pianificazione territoriale ed urbanistica	Rapporto di coerenza del progetto e interferenze
<b>Livello regionale</b>	
Linee Guida per la Pianificazione Territoriale Regionale (PTR) (approvate dalla Regione Campania con Deliberazione n. 4459 del 30 settembre 2002)	In sostanza, il PTR si configura come un documento di indirizzo ed inquadramento a carattere flessibile e poco cogente dal quale non sono rilevabili con chiarezza eventuali rapporti di coerenza/incoerenza con l'opera.

	<p>È riportato l'elenco dei Sistemi Territoriali Locali, individuati dalle Linee Guida, per i quali vengono indicate "traiettorie di sviluppo" intese come strategie "condivise" di valorizzazione del territorio.</p> <p>In riferimento all'area interessata dal progetto, sono stati individuati tra i "Sistemi a dominante naturalistica" quelli del Taburno, del Matese e del Titerno, e tra i "Sistemi urbani" quello di Benevento.</p>
<p><b>Piano Territoriale Paesistico (PTP) della Regione Campania</b></p>	<p>Nelle "Linee Guida per la Pianificazione Territoriale Regionale (PTR)" della Campania, è riportata l'evoluzione del quadro normativo in materia paesistica e si richiama il relativo stato della pianificazione che risulta particolarmente complesso. In particolare il Ministero dei Beni e delle Attività culturali si è sostituito alla Regione nella redazione ed adozione dei piani. Dal 1995 al 1996 risultano approvati dal Ministero 14 PTP riportati dal Proponente in una scheda. In riferimento all'area interessata dal progetto, si riconoscono due PTP:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Ambito Massiccio del Matese" (approvato 13/11/96, annullato dal TAR Campania il 22/6/99, riapprovato il 4/9/2000) interessa i Comuni di Alife, Gioia Sannitica, Cerreto Sannita, Faicchio, S. Lorenzello.</li> <li>- "Monte Taburno" (approvato 30/9/96) interessa i Comuni di Cautano, Foglianise, Paupisi, Solopaca, Torrecuso, Vitulano.</li> </ul> <p>I confini dei piani sono riportati nella "Carta dei vincoli", dove sono delimitate le zone caratterizzate da diversi gradi di tutela paesistica, i relativi contenuti sono descritti nella relazione.</p> <p>Si presentano interferenze con gli ambiti dei fiumi Volturno, Titerno e Calore, in particolare con zone di tutela:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CIF: Conservazione integrata dell'attuale paesaggio fluviale;</li> <li>- PAF: Protezione del paesaggio agricolo di fondovalle;</li> <li>- VIRI: Valorizzazione e riassetto delle aree e degli insediamenti rurali infrastrutturati e di recente impianto;</li> <li>- CAF: Conservazione del paesaggio agricolo di declivio e fondovalle.</li> </ul>
<p><b>Programma Operativo Regionale 2000-2006 (POR)</b></p>	<p>Nelle 19 tavole, allegate al Quadro Programmatico, il tracciato della "Telesina" viene evidenziato graficamente in rapporto ai diversi PI (Piani Integrati) individuati. Invece nella relazione mancano espliciti riferimenti alla "Telesina" ed ai suoi rapporti con gli obiettivi del POR. Infine 14 tabelle sintetizzano i PI di tutta la Campania, ma non sono evidenziati quelli effettivamente interessati dal progetto.</p>
<p><b>Progetti Integrati Territoriali (PIT)</b></p>	<p>Sono riportate le schede analitiche relative a tutti i PIT regionali, anche se non sono evidenziati quelli che hanno attinenza diretta o indiretta con il progetto in esame. Il Proponente comunque individua, nell'ambito della descrizione del Piano di Trasporti Pubblici Locali della Provincia di Benevento (cfr livello Provinciale), i tre PIT messi a punto dalla Provincia stessa.</p>
<p><b>Piano regionale di smaltimento dei rifiuti</b></p>	<p>Dall'esame di questo Piano, approvato dal Commissariato Straordinario di Governo della Regione Campania il 31/12-/1996 non emergono relazioni con il progetto.</p>
<p><b>Livello Provinciale</b></p>	
<p><b>Documento di Indirizzo del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Benevento (Bozza)</b></p>	<p>Il Proponente riporta in maniera particolarmente approfondita i contenuti del "Piano di Trasporti Pubblici Locali della Provincia di Benevento", verificandone il coordinamento per quanto riguarda il trasporto su gomma con altri Atti di Indirizzo e di Programmazione della</p>

	<p>Provincia, della Regione e di altri Enti</p> <p>Nella descrizione del PTCP, che riguarda soprattutto il miglioramento nello scorrimento dei flussi di traffico e dei servizi del trasporto pubblico locale (politica tariffaria, itinerari, velocità commerciale, ecc.), c'è un riferimento di carattere generale al raddoppio della Benevento-Caianello, la cui realizzazione figura tra gli interventi infrastrutturali ritenuti essenziali.</p>
<p><b>Piani Integrati Territoriali della Provincia di Benevento</b> ("Analisi di pre-fattibilità" bozza del 2 ottobre 2001)</p>	<p>Il Proponente ritiene che i PIT <i>"concorreranno al finanziamento regionale con la possibilità quindi di rendere disponibili risorse per realizzare anche specifici interventi riguardanti il settore dei trasporti pubblici locali"</i>.</p>
<p><b>PTCP della Provincia di Caserta</b></p>	<p>Il PTCP della Provincia di Caserta è nella fase di studio preliminare. La Provincia ha adottato, con Delibera di Giunta, lo Studio socio-economico del territorio come documento di indirizzi per la redazione del Piano.</p>
<p><b>Livello comunale</b></p>	
<p><b>P.R.G. dei Comuni interessati dall'area di studio</b></p>	<p>Il tracciato attraversa venti Comuni delle Province di Caserta e Benevento. Nella relazione il Proponente riporta, per ogni Comune, la descrizione delle eventuali interferenze con zone di PRG. Vengono inoltre riportate, ad eccezione dei Comuni di Solopaca e Paupisi, le copie delle Deliberazioni dei consigli comunali dalle quali si evince un pressoché unanime parere favorevole sul progetto. Alcuni Comuni rimandano tuttavia all'esame della Commissione Edilizia Integrata per il parere tecnico definitivo sull'impatto ambientale, uno (Telese) subordina tale parere alla presentazione del progetto definitivo</p> <p>I PRG analizzati riguardano i seguenti Comuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Provincia di Caserta: Caianello, Vairano, Pietravairano, Baia e Latina, Dragoni, Alife, Alvignano, Gioia Sannitica, Ruviano.</li> <li>- Provincia di Benevento: Faicchio, Puglianello, San Salvatore Telesino, Castelvenere, Telese, Solopaca, Vitulano, Paupisi, Ponte, Torrecuso, Benevento.</li> </ul> <p>Sono state inoltre allegate alcune richieste, formulate delle Amministrazioni comunali, per nuovi svincoli: Baia e Latina, Faicchio, Pietramelara, Vairano Patenora, Pietravairano, Riardo e Roccaromana.</p>
<p><b>PRUSST "Calidone", Provincia di Benevento</b></p>	<p>Il PRUSST non ha riferimenti specifici al progetto, ma è stato citato da Proponente come verifica degli <i>"orientamenti dei soggetti aderenti, riguardo al settore del trasporto locale"</i>.</p>

### Analisi delle interferenze del progetto con il sistema vincolistico

Le interferenze del tracciato stradale con il sistema vincolistico sono state individuate dal Proponente con riferimento a:

- assetto dei territori comunali (PRG);
- vincoli paesistico-ambientali;
- valenze artistico-architettoniche e storico-archeologiche.

Per quanto riguarda l'assetto del territorio, le componenti fondamentali della struttura dei singoli Comuni sono state articolate dal Proponente in sottogruppi:

- nuclei storici ed aree di espansione urbane recenti;
- sistema delle infrastrutture di comunicazione presenti, di interesse nazionale,

- provinciale e comunale;
- sistema delle risorse naturali.

Per quanto riguarda i vincoli paesistico-ambientali, nell'area di studio sono state individuate le aree interessate dai seguenti vincoli:

- protezione delle bellezze naturali (legge 1497/39);
- fasce fluviali e boschi (legge 431/85);
- vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23).

Il Proponente ha inoltre analizzato le interferenze con le zone di tutela dei Piani Territoriali Paesistici (PTP) che interessano l'area di studio ("Matese" e "Taburno"), specificando che la relativa normativa integra e puntualizza quella esistente (legge 1497/39).

Per quanto riguarda infine le valenze artistico-architettoniche e storico-archeologiche, il Proponente ha elaborato specifiche carte che riportano i vincoli architettonici ed archeologici, puntuali od areali, presenti nella fascia di territorio interessata dal tracciato.

La successiva tabella riassume il quadro dei rapporti che il Proponente ha individuato tra il progetto ed il sistema vincolistico:

Aree soggette a vincoli ambientali, storici e paesaggistici	Interferenze del progetto
<b>Livello nazionale</b>	
<b>Vincoli paesistico-ambientali</b>	Il territorio, attraversato dalla strada, non è gravato da vincoli previsti dalla legge sulla "Protezione delle bellezze naturali" (L. 1497 del 26/6/1939). Risultano invece interferite delle aree ex lege 431/85 relative alle fasce di tutela, lungo i fiumi Volturno e Calore, ed alle porzioni marginali di aree boschive.
<b>Vincoli architettonici e archeologici</b>	<i>"Nella zona strettamente interessata al progetto, non sono presenti manufatti o reperti suscettibili di interesse o tutela anche perché l'attuale tracciato della S.S. 372 lambisce i centri urbani, ma non interferisce né con centri storici né con aree di interesse archeologico"</i> . Tuttavia la Soprintendenza Archeologica ha segnalato la possibile presenza di emergenze nei Comuni di San Salvatore Telesino, Teleso Terme, Solopaca, Ponte.
<b>Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23, art. 1)</b>	La presenza di vincoli idrogeologici è citata solo nella premessa della relazione del Quadro di riferimento programmatico. Nella "Carta dei vincoli" sono tuttavia riportate alcune aree che risultano interferite dal tracciato.
<b>Livello regionale</b>	
<b>Piano Territoriale Paesistico (PTP) della Regione Campania</b>	Esistono interferenze del tracciato con alcune zone di tutela dei seguenti Piani: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PTP del Massiccio del Matese</b> (ambiti dei fiumi Volturno e Titerno):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- zone C.I.F. - Conservazione integrata dell'attuale paesaggio fluviale;</li> <li>- zone "P.A.F." - Protezione del paesaggio agricolo di fondovalle.</li> </ul> </li> <li>- <b>PTP del Monte Taburno</b> (ambito del torrente Calore):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.I.F. - Conservazione integrata dell'attuale paesaggio fluviale;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- V.I.R.I. - Valorizzazione e il riassetto delle aree e degli insediamenti rurali infrastrutturati e di recente impianto;</li><li>- C.A.F. - Conservazione del paesaggio agricolo di declivio e fondovalle.</li></ul>
--	---

## 2.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 2.2.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

#### Descrizione e caratteristiche dell'opera

L'intervento consiste nell'adeguamento in sede, con raddoppio a 4 corsie, dell'esistente SS 372 "Telesina", attualmente classificabile come strada di tipo IV secondo le norme CNR '80 (2 corsie da 3,75 m e banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza di circa 10,50 m). L'itinerario si sviluppa tra Caianello e Benevento per 60,931 km, lungo i quali vi sono 17 svincoli.

Il progetto prevede la realizzazione, praticamente sullo stesso sedime esistente, di una piattaforma di tipo "B" secondo il vigente DM 5 novembre 2001 (velocità di progetto  $V=70 \div 120$  km/h), larga 22 m e costituita da:

- n. 4 corsie da 3,75 m (2 per carreggiata);
- banchine pavimentate in destra corsia da 1,75 m;
- banchine pavimentate in sinistra corsia da 0,50 m;
- spartitraffico centrale da 2,50 m.

Per quanto riguarda l'andamento planimetrico, il Proponente afferma che attualmente i raggi di curvatura presentano valori superiori a 400 metri, con la sola esclusione di alcuni tratti (vertici 2, 56 e 58) per i quali prevede un adeguamento alla norma.

Effettivamente, nelle planimetrie si leggono valori pari o superiori a 400 m (valore che si rinviene a fine tracciato presso Benevento, all'innesto con l'esistente viabilità a 4 corsie). Si riscontrano valori inferiori in una curva di raggio 300 m all'inizio del percorso (casello di Caianello) -della quale il progetto prevede la modifica- e di un'altra curva di raggio 350 metri. Tra curve e rettifili sono interposte le prescritte curve di transizione a raggio variabile.

Per quanto riguarda invece l'andamento altimetrico, il Proponente afferma che il tracciato esistente presenta pendenze dell'asse longitudinale sempre inferiori al 4% (escluso un tratto della lunghezza di 274,06 m, tra le sezioni 589 e 591, che ha una pendenza prossima al 5%) e raggi superiori ai 5000 m per i raccordi verticali. Dall'esame dei profili, si evince che le caratteristiche favorevoli dell'orografia, consentono effettivamente pendenze inferiori al 4%, tuttavia tra le sezioni 431 e 437 la pendenza risulta del 4,55% e nel tratto tra le sezioni 600 e 605 (presso Benevento vicino al raccordo con l'esistente viabilità a 4 corsie) del 5,7%.

Dall'esame dei profili, si deduce che la piattaforma stradale si sviluppa:

- per circa 42,800 km (~70,3% dello sviluppo totale) in rilevato;
- per circa 12,900 km (~21,2%), in trincea;
- per circa 4,700 km (7,7%), su viadotti, ponticelli, scatolari, ecc.;

- per 0,475 km (0,8%), in galleria artificiale.

### **Opere d'arte: gallerie artificiali**

È prevista un'unica galleria artificiale -in corrispondenza dello svincolo di "Ponte e Torrecuso" (progressiva 56 + 050 circa)- la cui lunghezza nel Quadro di Riferimento Progettuale sarebbe prima di 475 m e poi di 431 m, mentre nel Progetto Preliminare è indicata in 495 m.

Non ci sono invece gallerie naturali lungo il tracciato di progetto

### **Opere d'arte: viadotti**

Il Proponente precisa che, per consentire il raddoppio di carreggiata (da 2 a 4 corsie), è prevista la demolizione e la ricostruzione di tutti gli impalcati. La ricostruzione avverrà, previa una verifica delle strutture in elevazione e delle fondazioni, utilizzando travi in c.c.a. a "V", pretese in stabilimento, collegate in testa con sistema post-tensione e soletta collaborante.

Nei tratti in affiancamento è prevista la costruzione di opere simili a quelle esistenti, progettate per il miglior inserimento nell'attuale contesto ambientale e posizionate a ridosso di opere esistenti, in modo da minimizzare i problemi di esecuzione e l'impatto dei cantieri sull'ambiente fluviale. L'estensione delle opere d'arte (18 viadotti per una lunghezza totale di circa 4.247 m) rispetto a quella dell'intero intervento è modesta (7.7%). Il Proponente non ritiene quindi di dover segnalare manufatti di rilevante interesse né dal punto di vista tecnico né da quello paesaggistico.

Malgrado queste dichiarazioni, vi sono alcuni viadotti che presentano lunghezze complessive e luci tra le pile notevoli i quali, soprattutto nell'affiancarsi ad opere preesistenti, possono interferire attraverso le fondazioni con gli ecosistemi fluviali.

In generale, i nuovi viadotti sono di tipo a travata, con impalcati dei seguenti tipi:

- a) impalcati a cassoncino in c.a.p. a fili aderenti e sovrastante soletta, per luci medio-piccole (da 30 a 48 m);
- b) impalcati in acciaio a tre travi (H = 4,00 m) e sovrastante soletta, per luci medio-grandi (da 60 a 90 m).

I dati parziali e totali sulle lunghezze dei viadotti non sempre sono univoci, sia nell'ambito del Quadro Progettuale sia nei confronti con il Progetto, in particolare per i viadotti "Pantano" e "Dei Sanniti".

### **Opere d'arte minori: ponticelli, cavalcavia e scatolari**

Oltre ai viadotti sono presenti lungo il tracciato, i seguenti attraversamenti a luce unica, per una lunghezza totale di 449 m:

- n. 7 ponti da 39 m;
- n. 11 ponticelli da 16 m.

Per quanto riguarda i cavalcavia, nel Quadro di Riferimento Progettuale sono indicati "n. 36 cavalcavia da 25.80 ml". Negli elaborati di progetto si contano invece:

- n. 3 cavalcavia da 40 m;
- n. 34 cavalcavia da 29 m.

Con riferimento agli scatolari per sotto-atteversamenti stradali e/o di corsi d'acqua,

nel Quadro di Riferimento Progettuale sono indicati:

- n. 45 scatolari 6,00 x 5,50 m;
- n. 23 scatolari 12,20 x 6,30 m;
- n. 11 scatolari 3,00 x 3,00 m;
- n. 7 scatolari 4,00 x 4,00.

Negli elaborati di Progetto, si contano invece:

- n. 48 scatolari 6,00 x 5,50 m;
- n. 28 scatolari 12,20 x 6,30 m;
- n. 1 scatolare 2,00 x 2,00 m;
- n. 2 scatolari 3,00 x 3,00 m;
- n. 14 scatolari 4,00 x 4,00 m.

È evidente anche per queste opere d'arte la necessità di verificare ed uniformare i dati tra Studio di Impatto Ambientale e Progetto preliminare

Infine, sono previsti tombini tubolari tipo ARMCO per garantire la continuità idraulica.

### **Svincoli**

Lungo il tracciato sono previsti i seguenti svincoli (20):

Casello; Caianello; Teano; Vairano; Marzanello; Pietramelara; Pietravairano; Pietramelara; Baia e Latina; Alife e Dragoni; Alvignano; Gioia Sannitica; Faicchio; Fondo Valle Isclerio; S. Salvatore Telesino; Castelvenere; Cerreto Sannita; Telese; Solopaca; Vitulano; Paupisi; Ponte e Torrecuso.

### **Modalità di smaltimento delle acque meteoriche**

Il Proponente indica diverse modalità di raccolta ed allontanamento delle acque di piattaforma, distinguendo i tratti a terra dai tratti in viadotto.

#### Tratti a terra

- Il sistema di raccolta delle acque di piattaforma è previsto con cunette laterali del tipo "alla francese", con caditoie a griglia disposte circa ogni 30 metri che, intercettando la portata defluente nella cunetta, la convogliano in un collettore tubolare sottostante che porta le acque sino ad un fosso naturale, facendole passare, ove previsto, per delle vasche di decantazione per la trattenuta degli oli. Ciò non corrisponde a quanto rappresentato graficamente, nei particolari costruttivi contenuti nei disegni, dove è prevista la classica soluzione con embrici che scaricano nei fossi di guardia.

#### Tratti in viadotto

- Il Proponente dichiara che il sistema di smaltimento delle acque dalla superficie stradale è stato previsto, nei tratti in viadotto, mediante bocchettoni con griglia di raccolta che convogliano le acque intercettate ad un collettore posto centralmente all'interno del "cassone metallico del viadotto". Quest'ultima affermazione non sembra corrispondere esattamente alle tipologie di costruzione indicate in precedenza.

In sei punti del tracciato, ritenuti più vulnerabili, è prevista la depurazione delle acque di carreggiata mediante una fossa suborizzontale inerbita, dotata in uscita di una chiusura a paratoia e/o di una vasca di decantazione completata a valle con un filtro a sacco, e sbocco dotato di chiusura. Tale soluzione, secondo il Proponente, sembra la più adatta alle situazioni ed ai luoghi, perchè:

- la semplicità delle opere è un fattore di sicurezza in caso di circostanze eccezionali;

- un appropriato lavoro di vegetalizzazione, evitando forme geometriche e pendii troppo ripidi, potrà integrare meglio le opere nel paesaggio.

Infine, il Proponente afferma che dove saranno maggiori i rischi di inquinamento, come all'interno del perimetro circostante alle opere di presa per l'acqua potabile, sarà garantita una rigorosa impermeabilità.

## Demolizioni

Sono stati censiti n° 31 fabbricati per ciascuno dei quali è stata prodotta una scheda illustrativa contenente quanto sintetizzato nella tabella:

N.	Progr.	Comune	Descrizione	Destinazione d'uso	V(mc)	Stato	Periodo
1	0+600	Caianello	Capannone industriale in acciaio	Riciclaggio ferramenta	3860	Fatiscente	anni '70
2	0+800	Caianello	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	1350	Discreto	anni '80
3	0+900	Caianello	Fabbricato in muratura	Attività commerciale	4730	Discreto	anni '80
4	1+800	Vairano	Prefabbricato in lamiera metallica	Ricovero autoveicoli	164	Mediocre	anni '80
5	1+900	Vairano Pat.	Prefabbricato in ferro	Ricovero mezzi ANAS	300	Discreto	anni '80
6	5+000	Pietravairano	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	4730	Buono	anni '80
7	5+000	Pietravairano	Fabbricato in c.c.a.	Civile abitazione	700	Buono	anni '80
8	14+100	Baia e Latina	Tettoia e gabbiotto in muratura	Ricovero attrezzi	700	Fatiscente	anni '70
9	19+100	Dragoni	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	1100	Fatiscente	anni '70
10	33+900	Puglianello	Fabbricato in muratura	Garage	70	Fatiscente	anni '80
11	34+000	Puglianello	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	940	Discreto	anni '70-'80
12	35+000	Puglianello	Capannone c.c.a.	Piccola industria	4500	Mediocre	anni '80
13	36+600	S.Salvatore T.	Fabbricato in c.c.a. con tettoie	Abitazione e deposito	870	Discreto	anni '70
14	36+650	S.Salvatore T.	Fabbricato in c.c.a. con tettoie	Agriturismo	720	Ottimo	anni 2000
15	39+800	Castelvenere	Fabbricato in c.c.a. e muratura	-	720	Fatiscente	anni '80
16	38+400	S.Salvatore T.	Fabbr. in murat. e capanno in lamiera	Abitazione e deposito	216	Buono	anni '70
17	38+400	S.Salvatore T.	Fabbricato in muratura	-	216	Fatiscente	anni '90
18	39+800	Castelvenere	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	720	Mediocre	anni '60-'70
19	42+400	Solopaca	Capannone prefabbricato	Autolavaggio	800	Mediocre	anni '80
20	42+450	Solopaca	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	564	Mediocre	anni '80
21	42+500	Telese	Deposito in lamiera	Attività commerciale	735	Fatiscente	anni '80
22	44+100	Solopaca	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	530	Mediocre	anni '60
23	48+550	Vitulano	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	650	Mediocre	anni '70
24	50+300	Paupisi	Fabbricato in c.c.a.	Deposito agricolo	84	Fatiscente	anni '70
25	50+300	Paupisi	Fabbricato in muratura	Civile abitazione	1100	Discreto	recente
26	50+300	Paupisi	Fabbricato in muratura e lamiera	Deposito agricolo	45	Fatiscente	anni '70
27	50+400	Paupisi	Fabbricato in c.c.a.	Civile abitazione	720	Buono	recente
28	50+400	Paupisi	Fabbricato in c.c.a.	Civile abitazione	720	Buono	recente
29	51+100	Paupisi	Fabbricato in muratura	Attività commerciale	75	Buono	recente
30	51+100	Paupisi	Fabbricato in muratura e c.c.a.	Civile abitazione	3500	Discreto	recente
31	51+100	Paupisi	Prefabbricato	Attività commerciale	5410	Ottimo	recente

Dalla documentazione prodotta, ed in particolare dalle fotografie allegate, risulta trattarsi prevalentemente di edilizia spontanea. Si può quindi escludere, come sottolinea lo stesso Proponente, che ci siano manufatti di interesse storico.

### 2.2.2 STUDIO DEL TRAFFICO

Lo studio del traffico è riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico. I dati sono stati desunti da:

- 1) Informazioni disponibili:

- rilevamenti TGM ANAS del 1996, elaborati in un precedente progetto preliminare del 1999;
- dati di traffico datati dicembre 2000;
- dati della Società Autostrade per l'Italia S.p.A.

2) Indagini integrative:

- rilievi di traffico, consistenti in conteggi compiuti, in un giorno feriale del mese di febbraio 2004 tra le ore 7.00 e le 19.00, in n. 2 sezioni dell'itinerario: la prima all'intersezione con la FV Isclerio, la seconda tra lo svincolo di Torrecuso e l'innesto con la SS 88.

### Situazione attuale

I dati forniti dal Proponente indicano valori di TGM (traffico giornaliero medio) fino a 16.080 (dati 1996) e valori di flusso, espressi in veicoli equivalenti/ora, fino a 2.026 (dati 2000).

Dai rilievi integrativi risulta che, sugli archi più carichi posizionati sulla SS 372 nei pressi di Benevento (F11 ed F12), si è registrato un flusso veicolare massimo pari rispettivamente a 842 passaggi/ora e 780 passaggi/ora. Per la sezione F11 (direzione Benevento) l'ora di punta si verifica la mattina tra le 7.30 e le 8.30, mentre per la sezione F12 (direzione Caianello) l'ora di punta è serale, dalle 17.30 alle 18.30, originata quindi degli spostamenti di "ritorno".

L'aliquota di flusso, composta dai veicoli commerciali leggeri, è pari mediamente al 14%, con punte minime e massime rispettivamente pari al 9% (arco F11) ed al 17% (arco F7). L'aliquota di flusso, composta invece dai mezzi pesanti, è pari mediamente al 17%, con punte minime e massime rispettivamente pari al 10% (arco F11) ed al 24% (arco F9).

Per quanto attiene i Livelli di Servizio (si ricorda che i LdS decrescono da "A" ad "F" e al di sotto di quest'ultimo livello vi è la saturazione) i valori attuali della portata massima oraria sono compresi tra 800 e 2.900 veic.equiv./h, cui corrispondono Livelli di Servizio pari a "C" nel migliore dei casi e fenomeni di congestione della circolazione nel peggiore, mentre la condizione prevalente è di LdS pari a "E". Si tratta, in quest'ultimo caso, di arterie nelle quali le condizioni di deflusso possono essere facilmente condizionate da riduzioni localizzate della capacità (es. veicolo in manovra, ingombro parziale della carreggiata, ecc.) e da fenomeni connessi con la domanda stessa (es. transito di veicoli lenti e/o ingombranti, ecc.). In tali situazioni, il verificarsi di eventi perturbativi si traduce in un rapido scadimento delle caratteristiche qualitative del deflusso per le forti difficoltà nelle manovre di sorpasso.

Il Proponente ha fornito il calcolo dei LdS in tre sezioni significative (Vairano, Gioia Sannitica e Torrecuso che si trovano, rispettivamente, all'inizio, nel mezzo ed alla fine del percorso) utilizzando il metodo dell'Highway Capacity Manual. Per quanto riguarda le attuali caratteristiche del traffico, la Telesina è classificata, in base al Nuovo Codice della Strada, nella categoria delle strade "extraurbane secondarie".

Per quanto riguarda i tassi di incidentalità, il Proponente dichiara che l'itinerario attuale è caratterizzato da "un grado di pericolosità dell'arteria medio-alto" e che "l'indice di incidentalità è pari a 7,3 sinistri ogni 100 milioni di veicoli x km".

## Scenari futuri

Per l'analisi trasportistica sono stati utilizzati modelli matematici del trasporto privato in grado di riprodurre la mobilità attuale e di prevedere quella futura, tenendo conto delle variazioni dell'offerta di trasporto, conseguenti alla realizzazione di interventi sulla rete, confrontando le tre alternative di progetto "A", "B" e "C" e considerando gli effetti di altre opere regionali.

Tale sistema è costituito da:

- modello di offerta stradale;
- matrice di domanda;
- modello di interazione domanda/offerta.

Le simulazioni sono state eseguite dal Proponente con l'ausilio del pacchetto software MT-Model. L'area considerata coincide con la Regione Campania, invece l'area di effettivamente interessata comprende 33 Comuni delle Province di Caserta e Benevento. La zonizzazione ha un livello di dettaglio di tipo comunale o sovracomunale, tranne che per i capoluoghi di Provincia ed i Comuni più densamente popolati. È stata utilizzata una matrice della domanda attuale ricavata da studi precedenti. Sono stati applicati i tassi di crescita contenuti nel Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (correlazione con il PIL) con un'ipotesi di minima ed una di massima crescita media annua dell'economia nei prossimi anni.

Quindi sono stati analizzati i seguenti scenari futuri (cfr. anche il paragrafo sulle "alternative"):

- scenario di "non intervento" (nel quale si intendono realizzate tutte le altre opere infrastrutturali previste);
- scenario di progetto, tracciato "A" (soluzione scelta);
- scenario di progetto, tracciato "B";
- scenario di progetto, tracciato "C".

## Risultati dell'analisi del traffico

Nell'ipotesi di "non intervento", il Proponente ritiene che i Livelli di Servizio siano, in tutti i tratti stradali, compresi tra "E" e saturazione. Infatti afferma che *"già al 2012, in crescita bassa, la SS 372 risulta assolutamente inadeguata a fornire un livello di servizio accettabile, risulta superfluo verificare il LdS ad orizzonti temporali più lontani o in presenza di volumi di traffico più elevati; i dati riportati mostrano come sia necessario ed urgente intervenire sulla SS 372 per adeguarne la capacità di trasporto".* Inoltre *"si prevede, già nel medio periodo (anno 2012), un abbassamento dei LdS a livelli inferiori od uguali ad E ed un netto aumento dei fenomeni di congestione, in corrispondenza di portate massime orarie comprese tra 1.400 e 4.000 veic.equiv./ora".*

Per i tre scenari di progetto "A", "B" e "C", le elaborazioni fornite dal Proponente mostrano LdS nei campi "B/C" nel 2012 e nei campi "B/D" nel 2028. Quindi, dal punto di vista del LdS offerto all'utenza, le alternative risultano sostanzialmente equivalenti e sono tutte in grado di garantire un servizio più che soddisfacente. Tuttavia, secondo il Proponente, l'alternativa di progetto "A" risulta più efficace dal punto di vista trasportistico, essendo interessata dai volumi di traffico maggiori. Solo nel tratto centrale della strada, le alternative "B" e "C" prevedono carichi maggiori dell'alternativa scelta.

Le conclusioni dello studio si possono così riassumere: l'aumento del traffico sull'arteria esistente, già oggi in condizioni di servizio critiche, in assenza di intervento porterà a livelli di saturazione. Con una sola corsia per senso di marcia ed una sensibile quota di mezzi pesanti, saranno frequenti repentine riduzioni di qualità della circolazione, per incolonnamenti causati dalle difficoltà di sorpasso.

### 2.2.3 ANALISI COSTI BENEFICI

L'Analisi Costi/Benefici è stata redatta, per i tre scenari di progetto precedentemente indicati, basandosi su:

- dati di traffico ripresi dall'apposito studio effettuato per la rete interessata dall'opera;
- orizzonte temporale assunto pari a 30 anni (dal 2012, anno in cui si ipotizza l'entrata in servizio dell'infrastruttura, fino al 2041);
- due scenari di crescita, uno per crescita alta e l'altro per crescita bassa);
- tasso di attualizzazione assunto pari al 5%.

L'analisi, della quale viene proposta una larga sintesi per i riflessi sulla scelta dell'alternativa di progetto, ha valutato le seguenti grandezze e la loro evoluzione temporale nel periodo 2012-2041:

- il costo economico di investimento, desunto dalle stime di progetto depurate delle "quote di trasferimento" (imposte) con opportuni fattori di conversione;
- i costi economici di esercizio per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera;
- i benefici diretti ed indiretti a favore della collettività, comprendenti essenzialmente:
  - risparmi di tempo di percorrenza, in base ai seguenti parametri unitari:
    - 9 €/h per i passeggeri;
    - 31 €/h per i veicoli pesanti;
  - incremento dei livelli di sicurezza, considerando il minor numero di incidenti sulla nuova strada e quindi il risparmio economico sui relativi costi;
  - riduzione delle "esternalità" anche se, non essendoci in questo caso ricettori sensibili (il tracciato si trova prevalentemente in ambito extraurbano), è stata considerata poco significativa.

I risultati della verifica sono stati sintetizzati dal Proponente nei seguenti indicatori:

- a) Valore Attuale Netto
- Tracciato "A" (di progetto):
    - VAN = 37.393.058 € (crescita bassa)
    - VAN = 124.493.760 € (crescita alta)
  - Tracciato "B":
    - VAN = - 223.480.140 € (crescita bassa)
    - VAN = - 137.722.226 € (crescita alta)
  - Tracciato "C":
    - VAN = - 260.826.429 € (crescita bassa)
    - VAN = - 175.931.733 € (crescita alta)
- b) Saggio di Rendimento Interno
- Tracciato "A" (di progetto):
    - SIR = 5.71% (crescita bassa)
    - SIR = 7.16% (crescita alta)
  - Tracciato "B":
    - SIR = 2.03% (crescita bassa)
    - SIR = 3.33% (crescita alta)

- Tracciato "C":
  - SIR = 1.66% (crescita bassa)
  - SIR = 2.93% (crescita alta)

## 2.2.4 SCELTA DEL TRACCIATO - STUDIO DELLE ALTERNATIVE

Oltre alla soluzione di progetto, denominata "tracciato A", sono state analizzate le seguenti due alternative :

- Alternativa di tracciato "B", presenta due tratti in variante:
  - 1) il primo connette le progressive 21+500 e 36+200, attraversando i Comuni di Alvignano, Ruviano e Puglianello a valle dell'attuale tracciato;
  - 2) il secondo permette la connessione, a monte della strada esistente, tra le progressive 38+300 e 51+100, utilizzando come raccordo il tratto compreso tra le sezioni 362 ÷ 365, ricadente nel Comune di S. Salvatore Telesino, per il quale è previsto l'adeguamento in sede.
- Alternativa di tracciato "C", anche qui sono considerati due tratti in variante:
  - 1) il tratto compreso tra il km 22 +400 ed il km 35+399, in prossimità dell'abitato di San Salvatore Telesino;
  - 2) quello compreso tra il km 41+600 (attuale Viadotto Seneta) ed il km 58+700 appena a valle dell'abitato di Ponte.

Il confronto tra le soluzioni progettuali ("A", "B" e "C") è stato effettuato in termini di costi di costruzione e di stima degli impatti ambientali, sulla scorta di una matrice di valutazione nella quale sono assegnati punteggi crescenti in funzione del maggiore impatto.

La soluzione "C" è stata subito esclusa dal Proponente in quanto il tracciato, pur essendo solo di pochi chilometri più lungo delle altre due comporterebbe, per la tormentata orografia del territorio attraversato, un notevole numero di opere di scavalco ad elevato impatto ambientale e numerose gallerie che inciderebbero fortemente sui costi. Inoltre, è risultato certamente critico l'attraversamento dell'area ad elevata valenza ambientale del "Bosco le Coste" anche se non protetta.

Il confronto è stato quindi effettuato dal Proponente fra le sole soluzioni "A" e "B" sulla base degli impatti previsti su cinque componenti ambientali principali e sui costi di costruzione.

### Confronto tra alternative

Il Proponente individua i seguenti impatti ambientali per le alternative considerate:

- Impatti sul territorio
  - a) In fase di costruzione, l'indispensabile rinaturalizzazione della fascia di territorio occupata dall'asse attuale e dal sistema viario al contorno, è più problematica nel caso di scelta del tracciato "B".
  - b) In fase di esercizio, gli impatti non sono sostanziali per entrambe le soluzioni.
- Impatti sul regime idraulico
  - a) In fase di costruzione, per ambedue le soluzioni, non si prevede alcun impatto significativo sulle acque sotterranee (profondità > 100 m) mentre gli impatti sui corsi d'acqua sono mitigabili.

- b) In fase di esercizio, vi è interferenza tra i tracciati ed i fiumi Volturno e Calore:
  - tracciato "A": in 5 punti nell'arco di 27,50 km;
  - tracciato "B": in 3 punti nell'arco di 30,00 km.
- Impatti sulle aree boscate
  - a) In fase di costruzione, entrambi i tracciati attraversano ridotte porzioni di bosco.
  - b) In fase di esercizio, la superficie sottratta alla vegetazione è:
    - tracciato "A": di 7 ha;
    - tracciato "B": di 3 ha.
- Impatti sulla qualità dell'aria e rumore
  - a) In fase di costruzione, il tracciato "A" richiede un minor numero di cantieri.
  - b) In fase di esercizio, il tracciato "B" produce un impatto maggiore attraversando aree attualmente non occupate da strade.
- Impatti sulla fauna
  - a) In fase di costruzione, il tracciato "B" produce l'impatto maggiore attraversando aree attualmente non occupate da strade.
  - b) In fase di esercizio, per entrambe i tracciati l'impatto è mitigabile con la realizzazione di passaggi faunistici.

Il Proponente dopo aver effettuato il confronto, mediante matrici di valutazione applicate sia per la fase di costruzione che per quella di esercizio, ritiene complessivamente meno impattante dal punto di vista ambientale la soluzione "A" rispetto alla "B".

### **Costi di costruzione**

Anche in termini di costi la soluzione "A" risulta, in base al confronto effettuato dal Proponente, come più conveniente. Tale affermazione è attendibile per le caratteristiche dei tracciati che, nel caso dell'alternativa "B", sono più lunghi e richiedono un maggiore sviluppo su opere d'arte (viadotti e gallerie). Anche le Analisi Costi/Benefici, condotte dal Proponente sulle tre alternative, hanno evidenziato la non convenienza economica delle soluzioni "B" e "C", per le quali il rapporto Benefici/Costi è inferiore a 1. Infatti, a fronte di benefici sostanzialmente pari a quelli del tracciato "A" di progetto, i costi sono notevolmente superiori.

## **2.2.5 CANTIERIZZAZIONE**

### **Individuazione e caratterizzazione delle attività di cantiere**

Fra i criteri utilizzati dal Proponente per individuare i siti di cantiere, vi è stato in primo luogo quello di selezionare alcune aree di scarso pregio ambientale o di facile recupero, privilegiando ad esempio aree abbandonate o già impiegate per precedenti lavori di costruzione e/o manutenzione della strada. Inoltre, i siti dovevano essere sufficientemente estesi, trovarsi in prossimità di vie di comunicazione per consentire un agevole accesso ed un facile trasporto dei materiali, ed avere una buona disponibilità idrica ed energetica.

Sono stati previsti cantieri fissi e mobili. I cantieri fissi sono divisi fra:

- n. 5 cantieri principali;
- n. 7 cantieri secondari, utilizzati come cantieri industriali specializzati.

I primi sono i cantieri base ove verranno alloggiare le maestranze e localizzati gli uffici, i magazzini ed i servizi relativi. I secondi sono posti in prossimità delle opere d'arte da costruire (viadotti principali, galleria artificiale al km 56+700, ecc.) e sono, in sostanza, aree attrezzate per lavorazioni specifiche direttamente al servizio della produzione.

I cantieri mobili saranno invece allestiti di volta in volta lungo la sede stradale. La soluzione, adottata per questi ultimi dal Proponente, è di utilizzare la stessa carreggiata come vera e propria area di cantiere che ha certamente un minore impatto ambientale anche se può recare disagio al traffico.

### **Bilancio dei materiali**

Per la lunghezza complessiva della strada -che è di quasi 62 chilometri- è stata stimata la necessità di circa 4.061.000 m<sup>3</sup> di materiale idoneo, così suddiviso:

- 3.154.000 m<sup>3</sup> per la formazione di rilevati e strutture stradali;
- 907.000 m<sup>3</sup> per bonificare i piani di appoggio dei rilevati.

La quantità di materiale proveniente da scavi e demolizioni è stimata pari a 3.307.000 m<sup>3</sup>, dei quali sono potenzialmente riutilizzabili solo 928.000 m<sup>3</sup>. Detraendo detto quantitativo dal materiale da approvvigionare, restano complessivamente 3.133.000 m<sup>3</sup> di materiale da prelevare da cave di prestito. Tali cave sono state individuate in località S. Salvatore Telesino e S. Lupo.

Circa il materiale di scarto, detraendo dal totale sia il materiale potenzialmente riciclabile sia altri 36.000 m<sup>3</sup> destinati al ricoprimento della galleria artificiale, rimangono circa 2.343.000 m<sup>3</sup> di materiale di risulta di varia tipologia (compresi conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, ecc.) da inviare a discarica.

### **Cave, discariche e aree di stoccaggio provvisorio**

L'analisi territoriale fatta dal Proponente, per reperire i materiali da costruzione ha portato all'individuazione, come possibili impianti di estrazione, di sei cave di calcare e due cave di marmo attive

Per lo smaltimento dei materiali in eccesso si è tenuto che il Commissario ad Acta ha avviato una campagna di incentivazione per interventi di "rinaturalizzazione" delle cave attive o sotto sequestro. Pertanto tutto il materiale di risulta, ivi compreso quello proveniente dalle demolizioni, sarà inviato ai seguenti siti:

- "Fusco Paolo Leonardo & Roberto s.n.c.": cava ancora attiva, in provincia di Benevento, a coltivazione di tipo collinare e con una capacità di smaltimento di circa 1.000.000 mc.
- "Diglio Michele": ex cava di tufo, in provincia di Caserta, per la quale è stato autorizzato il recupero ambientale dall'Assessorato Industria e Artigianato della Regione Campania. L'autorizzazione permette il riempimento di una superficie 9.000 mq per una profondità di 40 m e di ulteriori 6.000 mq per una profondità di circa 20 m.

Il Proponente ha fornito degli elaborati che riportano la localizzazione planimetrica dei due siti, la possibile viabilità di servizio sino ai cantieri, con la indicazione delle distanze e dei siti urbani attraversati, nonché "schede tematiche" con le caratteristiche delle

singole cave.

## 2.2.6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Nel Quadro Progettuale sono elencati, per ciascuna componente, gli interventi di mitigazione e le planimetrie con l'ubicazione di ciascuno degli interventi distinto per componente e per ambiti omogenei. Inoltre, sono descritti in apposite schede, tipologia del tracciato, progressiva, ricettore ambientale sensibile, tipologia delle interferenze individuate e modalità di mitigazione previste.

### Vegetazione, flora e fauna, Ecosistemi e Paesaggio

Il progetto prevede:

#### Opere a verde

- a) Rilevati: inerbimento con *Alnus cordata* (eventualmente associata a *Pinus halepensis* e *Castanea sativa*); sono inoltre previste tecniche di ingegneria naturalistica costituite da palificata viva e grata viva.
- b) Trincee: inerbimento con specie arbustive sempreverdi h = 1,50-1,60 m, delle quali è stato fornito un elenco, sono inoltre previste tecniche di ingegneria naturalistica costituite da palificata viva e grata viva.
- c) Spartitraffico: impiego della sezione utile minima di 2,50 m per l'impianto di siepi lineari antiabbaglianti (oleandro, ginestra, viburno) lungo il tracciato e messa a dimora di cespugli e piccoli alberi nei tratti dove vi è una larghezza maggiore.
- d) Svincoli: caratterizzazioni paesaggistico-visuali, per le quali sono stati forniti schemi e simulazioni.
- e) Attraversamenti corsi d'acqua: sistemazione ambientale della vegetazione di ripa, per il restauro e l'integrazione di quella esistente; utilizzazione per le scarpate delle tecniche di ingegneria naturalistica (quali gabbionate in reti metalliche rinverdite, rivestimento in pietrame rinverdito, cuneo filtrante, fascinata sommersa).
- f) Imbocchi gallerie: rimodellazione del terreno; inserimento di vegetazione e ripristino di quella preesistente con essenze arbustive idonee al consolidamento rapido (ginestra comune, ginestra dei carbonai, ontano napoletano).

#### Opere a tutela della fauna

- g) Recinzione della sede stradale per eliminare la possibilità di attraversamento e quindi di incidenti.
- h) Attraversamenti per la fauna, organizzati presso tombini esistenti, con apposite collinette di invito.
- i) Interventi per favorire il ricovero della fauna (nidi artificiali, deposito pietrame informe al piede delle opere d'arte).
- j) Accorgimenti per innalzare la linea di volo dell'avifauna con alberature alte in prossimità di imbocchi e/o aree particolari.

### Rumore e Atmosfera

Sono previste:

#### Barriere fonoassorbenti e quinte di protezione

- a) Barriere artificiali fonoassorbenti di h minima = 3.00 m, in prossimità di abitati e ricettori sensibili (realizzate con montanti in acciaio zincato o in cemento, pannelli fonoassorbenti di composizione varia). Nelle tavole vengono forniti i dettagli di:
- una barriera artificiale alta 8 m con basamento trapezio da 6 m, costituito da corpo di terra armata, e sovrastata da 2 m di barriera in acciaio a traliccio rinverdito;
  - una barriera artificiale alta 6.5 m con corpo in rilevato, sovrastato da barriera di legno e pista ciclabile;
  - due tipi di barriere "classiche" antirumore a pannelli trasparenti in PMMA (Polimetilmetacrilato) con base opaca in metallo e fondazione in calcestruzzo.
- b) Barriere temporanee in legno o cemento, per la protezione degli abitati durante le attività di cantiere.
- c) Barriere fisiche e filtri naturali per ridurre la ricaduta di sostanze inquinanti (polveri).

#### Interventi sui ricettori

- d) Protezione dell'edificio con strutture fonoassorbenti o fonoriflettenti, doppi vetri, pannelli isolanti ed impianti di condizionamento d'aria.

#### **Ambiente idrico, Suolo e sottosuolo**

I principali interventi previsti in progetto consistono in:

- a) Opere di protezione spondale, per le quali è previsto l'impiego prevalente di vegetazione e di pietra locale.
- b) Impiego di vasche di sicurezza, per la regimazione e la depurazione delle acque di carreggiata e delle acque reflue di cantiere.
- c) Interventi di consolidamento sui versanti, mediante l'impiego di micropali e la realizzazione di sistemi di drenaggio.

#### **2.2.7 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE**

Nel Quadro Progettuale, il Proponente afferma che per una serie di interventi (opere di scavalco, nuovi svincoli e/o raccordi ai centri abitati, opere per la sicurezza delle strade e dei centri abitati) "vengono proposte in Progetto Preliminare opere di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale che dovranno poi essere sviluppate in sede di progettazione definitiva ed esecutiva" tuttavia nel Progetto preliminare e nel SIA relativo sono descritti solo gli interventi mitigazione e non quelli di compensazione. Si deve quindi intendere che questi ultimi verranno precisati solo nella fase di progettazione definitiva. Le verifiche condotte durante l'istruttoria ed in particolare le risultanze del sopralluogo, hanno evidenziato la necessità di definire misure di ampio respiro in particolare a tutela degli alvei fluviali.

## 2.3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 2.3.1 PREMESSA

Nel Quadro di Riferimento Ambientale sono state analizzate le componenti:

- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Suolo e sottosuolo
- Vegetazione Flora e Fauna
- Ecosistemi
- Rumore
- Paesaggio.

Rispetto all'elenco delle componenti ambientali riportato nell'Allegato I del DPCM 27/12/88, non sono state caratterizzate Salute pubblica, Vibrazioni e Radiazioni non ionizzanti. Per quanto riguarda le Radiazioni non risulta vi siano opere in grado di modificare lo stato attuale. Le altre due componenti sono state oggetto di integrazioni.

Sulla base delle analisi sulle componenti ambientali esaminate, il Proponente ha evidenziato che lungo il tracciato stradale, esistono le situazioni di interferenza dell'opera con aree particolarmente sensibili, di seguito specificate:

- Ambiente Idrico. Le interferenze sono dovute all'andamento planoaltimetrico del tracciato nei tratti in cui corre in prossimità del Volturno, del Calore e dei loro numerosi affluenti. Esse riguardano sia gli aspetti strettamente idraulici, sia quelli legati alla salvaguardia delle sponde e dell'ambiente fluviale naturale, in senso lato.
- Suolo e Sottosuolo. Le interferenze sono localizzate nelle zone di attraversamento dei corsi d'acqua ed in due aree interessate da fenomeni franosi. Inoltre, è rilevante la sottrazione di suolo nei territori interessati da colture di pregio, in particolare quelle vitivinicole della conca di Solopaca.
- Paesaggio. Le interferenze riguardano la percezione visiva della strada (in particolare dei viadotti e degli svincoli) dai margini delle valli del Volturno e del Calore.

Un'analisi dettagliata delle interferenze e delle opere di mitigazione previste è riportata nelle schede allegate al Quadro Ambientale, mentre nel Quadro Progettuale sono riportate le caratteristiche tecnico-costruttive e la localizzazione cartografica degli interventi di mitigazione.

### 2.3.2 COMPONENTE ATMOSFERA

#### Stato attuale

La caratterizzazione dello stato attuale dell'atmosfera lungo il tracciato stradale evidenzia che il clima è temperato, fresco e tipico delle zone collinari. Nei mesi invernali sono possibili temperature tali da permettere la formazione di ghiaccio. I venti prevalenti - misurati nella più vicina stazione di rilevamento (Campobasso)- spirano sulle direttrici N/NE - S/SW. La piovosità rientra nella media regionale, ma risulta significativamente diminuita negli ultimi anni fino a valori compresi tra 600 e 700 mm/anno.

La verifica dello stato attuale dell'atmosfera è stata effettuata su venti postazioni di prelievo dell'aria al suolo, ubicate in funzione dei volumi di traffico, dell'andamento

plano-altimetrico del tracciato e degli ambiti interessati (urbano, agricolo, industriale, ecc). In effetti il tracciato costeggia poche aree urbane e serve alcune aree industriali in via di sviluppo, dove sono presenti poche aziende, in prevalenza manifatturiere.

Gli inquinanti ricercati sono stati il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il monossido di carbonio (CO) e le polveri (particelle sospese). I prelievi sono stati effettuati nei giorni 5 e 6 dicembre 2000, con le strumentazioni poste nelle stazioni di prelievo indicate su una planimetria. Le misure sono state effettuate dalle ore 8.00 alle ore 18.00. Le condizioni climatiche erano buone con tempo sereno e soleggiato, leggermente ventilato. Per ogni postazione di prelievo, sono riportati i valori sotto indicati:

- il progressivo della stazione di rilevamento;
- la distanza in chilometri rispetto all'origine della SS 372;
- la direzione di percorrenza del traffico veicolare, rispetto al quale è stato eseguito il rilievo;
- la durata della misurazione;
- il numero di autoveicoli transitati in un'ora nella sezione stradale in corrispondenza della postazione di misura;
- i valori di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PTS e CO, relativi all'intervallo di misura considerato ed espressi in mg/m<sup>3</sup>.

Nello studio sono stati riportati i valori massimi ammissibili, stabiliti dal DPCM 28.03.1983, per gli agenti inquinanti summenzionati, mentre nel corso dell'istruttoria è entrato in vigore il DM 60/2002 che impone, a partire dal 1 gennaio 2006, norme più restrittive.

Lo studio ha valutato la diffusione in atmosfera dei seguenti inquinanti emessi attualmente dal traffico stradale:

- • Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)
- • Benzene
- • Particelle sottili (PM10)
- • Ossido di Carbonio (CO)

Per i calcoli di diffusione è stato utilizzato il modello CALINE 4 (Caltrans 1989, California Department of Transportation) dividendo la strada suddivisa in 4 tratti con le seguenti caratteristiche tecniche:

Postazioni	Ante operam	Post operam	Ante operam	Post operam	Quota media n.s.l. del dominio
	Dimensione carreggiata (m)	Dimensione carreggiata (m)	n. veic/h	n. veic/h	
TEANO- VAIRANO	10,5	22,77	1895	2956	155 m
TELESE- S.SALVATORE TELESINO	10,5	22,77	1730	2700	70 m
SOLOFACA- VITULANO	10,5	22,77	1897	2960	75 m
PONTE - TORRECUISO	10,5	22,77	2028	3164	100 m

L'incremento percentuale medio dei veicoli circolanti dopo le operazioni di raddoppio è stato ipotizzato del 56%.

I fattori di emissione degli inquinanti emessi dai veicoli sono stati definiti in base alle "Tabelle dei fattori di emissione autoveicolari" dell'APAT, considerando la media dei

valori relativi a tre cicli di guida, rurale, urbano ed autostradale. Tenendo conto che la SS 372 attraversa un territorio prevalentemente rurale, il criterio è molto "conservativo" perché le emissioni del regime di guida urbano sono mediamente più "pesanti". I fattori di emissione così ottenuti sono i seguenti:

Veicoli pesanti – emissioni medie (g/km*veh)			
Nox	NMCOV	CO	PM
7,298442	1,660558	11,47355	0,473637
Furgoni – emissioni medie (g/km*veh)			
1,1132272	0,405211	7,98165	0,130178
Auto passeggeri - emissioni medie (g/km*veh)			
1,441522	1,946985	11,31474	0,090504

Il benzene che non compare nelle tabelle APAT è stata valutato in misura pari a circa il 3% del totale emesso come prevede la metodologia COPERT III.

Per la definizione dei fattori di emissione finali è stata considerata una suddivisione percentuale del traffico circolante con traffico leggero per il 77% e traffico pesante per il restante 23 %.

I fattori di emissione utilizzati nel calcolo diffusivo sono riportati nella seguente tabella dove i valori sono espressi in g/(veh\*km):

	NOx	NMCOV	CO	PM	BENZENE
Totali	2,1	1,7	10,95	0,14	0,05

Per la "caratterizzazione meteorologica dell'area" sono stati utilizzati i dati dell'Arpac, (stazioni di Caianello, Castelvenere, Solopaca, Teano e Telesse) e per lo sviluppo dei calcoli diffusivi sono stati assunti i dati "Screening" EPA, che rappresentano un set completo di valori tipici di velocità del vento per classe di stabilità atmosferica.

Non sono disponibili per l'area dati meteorologici orari tali da poter consentire lo svolgimento di uno studio approfondito di diffusione di inquinanti in atmosfera. Il Proponente sottolinea, infatti, che i dati meteorologici a disposizione sono valori medi giornalieri e relativi ad intervalli temporali troppo brevi (4 anni per Caianello e solo 1 anno per Capodimonte) per poter definire correttamente una valida climatologia. Pertanto, *"rispetto ai valori attuali di legge è possibile fare un confronto di tipo "conservativo" non essendoci la possibilità di valutare i precisi periodi temporali previsti nei valori di legge; in particolare seguendo questa metodologia valutativa e considerando solo lo scenario post operam, si ottiene"*:

Per il Benzene: limite di legge attuale (anno 2006) = 9 µg/m<sup>3</sup> come media su anno civile.

ante operam

Località	Valore medio orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	1,1	5,2
Telese - S. Salvatore	1,2	6,2
Solepaca - Vitalano	1,2	5,7
Ponte - Torrecuso	1,4	7,2

post operam

Località	Valore medio orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	1,6	7,5
Telese - S. Salvatore	1,8	7,6
Solepaca - Vitalano	1,6	7,6
Ponte - Torrecuso	1,8	8,9

Tutti i valori massimi calcolati in condizioni fortemente conservative risultano inferiori al valore di legge.

Per CO: limite di legge attuale (anno 2006) = 10 mg/m<sup>3</sup> come media massima giornaliera su 8 ore

ante operam

Località	Valore medio orario calcolato $\text{mg}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\text{mg}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	0,2	1,1

Telese - S. Salvatore	0,2	1,3
Solepaca - Vitalano	0,3	1,2
Ponte - Torrecuso	0,3	1,6

post operam

Località	Valore medio orario calcolato $\text{mg}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\text{mg}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	0,3	1,6
Telese - S. Salvatore	0,3	1,6
Solepaca - Vitalano	0,3	1,6
Ponte - Torrecuso	0,4	1,9

Tutti i valori massimi calcolati in condizioni fortemente conservative risultano inferiori al valore di legge.

Per NOx: limite di legge attuale (anno 2006) = 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media oraria (18 superamenti consentiti = 99,8 percentile)

- 48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su anno civile
- 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come limite medio annuo ed invernale (1° ottobre – 31 marzo)

ante operam

Località	Valore medio orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	3,5	16,2
Telese - S. Salvatore	3,6	19,5
Solepaca - Vitalano	3,7	18
Ponte - Torrecuso	4,3	22,8

post operam

Località	Valore medio orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	5	23,6
Telese - S. Salvatore	4,9	23,9
Solepaca - Vitalano	5,1	24,1
Ponte - Torrecuso	5,8	27,8

Tutti i valori massimi calcolati in condizioni fortemente conservative risultano inferiori ai valori limite di legge.

Per il PM: limite di legge attuale (anno 2006) = 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera da non superare più i 7 volte (99,9 percentile) durante l'anno civile 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su

anno civile

ante operam

Località	Valore medio orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	3	14,4
Telesse - S. Salvatore	3	16
Solopcan - Vitalano	3	14,8
Ponte - Torrecaso	3,5	18,7

post operam

Località	Valore medio orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore massimo orario calcolato $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Caianello - Vairano	4,4	20,9
Telesse - S. Salvatore	4	19,6
Solopcan - Vitalano	4,2	19,8
Ponte - Torrecaso	4,7	22,9

Tutti i valori massimi calcolati in condizioni fortemente conservative risultano inferiori ai valori limite di legge.

In conclusione, avendo utilizzato condizioni di calcolo ed ipotesi di confronto fortemente conservative, lo scenario di raddoppio della SS 372 comporta un impatto ambientale in termini deposizioni al suolo peggiorativo di circa il 32 % - 38% rispetto alla situazione attuale ma rimane sempre decisamente al di sotto dei valori limite di legge sulla qualità dell'aria.

### Studi integrativi

In seguito ad una specifica richiesta di integrazioni per l'approfondimento degli impatti dell'opera sull'atmosfera (in relazione all'entrata in vigore del D.M. 12 aprile 2002 n. 60) sono stati eseguiti due nuovi rilievi giornalieri, (18/12/2005 e 2/1/2006), includendo il PM10 ed il Benzene. In mancanza di dati specifici e nell'impossibilità temporale di procedere a campagne di monitoraggio distribuite nell'arco di un anno solare, sono state acquisite serie storiche ed i dati sulle province di Caserta e di Benevento forniti da ARPAC, Legambiente e CRIA. I valori ottenuti sono riportati nella tabella

RILEVAMENTI DEL 18/12/2005  
 TEMPERATURA : 7°  
 CIELO COPERTO  
 VENTO DEBOLE

Postazioni	NOx	SO2	BENZENE	PM10	CO
TEANO-VAIRANO	45	24	2,5	26,3	0,35
TELESE-S.SALVATORE TELESINO	51,2	27,3	2,4	30,4	0,28
SOLOPACA-VITULANO	49,7	26,10	2,7	27,1	0,35
PONTE - TORRECUSO	47,3	36,3	2,7	28,5	0,23

RILEVAMENTI DEL 02/01/2006  
 TEMPERATURA : 6°  
 CIELO SLEGGIATO  
 VENTO DEBOLE

Postazioni	NOx	SO2	BENZENE	PM10	CO
TEANO-VAIRANO	47,3	25,3	2,7	28,1	0,35
TELESE-S.SALVATORE TELESINO	53,5	28,2	2,5	32,1	0,31
SOLOPACA-VITULANO	49,8	27,0	2,7	26,8	0,35
PONTE - TORRECUSO	51,3	37,1	2,8	31,2	0,25

Confrontando tali valori con i risultati modellistica, risulta che, mentre i massimi medi orari di Benzene e CO -calcolati in situazione ante operam- risultano compatibili anche se leggermente inferiori ai valori rilevati (supposti anch'essi medi orari), i valori calcolati di NOx e PM risultano inferiori mediamente di un ordine di grandezza rispetto ai valori rilevati. Questo lascia supporre che il contributo inquinante non sia imputabile totalmente alle emissioni veicolari su strada ma devono esistere in zona altre fonti emissive prevalenti di tali sostanze (impianti di riscaldamento, ecc.). Infine, anche l'SO<sub>2</sub> rilevato deve essere ricollegabile a fonti non autoveicolari perché le emissioni veicolari dipendono solo dal tenore di zolfo presente nel gasolio la cui riduzione/eliminazione è in atto già da almeno un decennio.

### Interventi di mitigazione

Gli interventi sono distinti tra fase di cantiere e fase di esercizio.

#### Fase di cantiere:

Il Proponente richiama le problematiche relative alla propagazione delle polveri lungo la viabilità di servizio e sulle strade ordinarie. Problemi particolarmente sentiti dalle Comunità locali per la presenza di alcune aree residenziali molto modeste nell'ambito dell'intervento principale e più significative lungo le strade che verranno utilizzate per la movimentazione dei materiali con origine/destinazione cave e discariche. La dispersione e la sedimentazione delle polveri possono determinare disturbi diretti nelle aree adiacenti a quelle di svolgimento dei lavori, in particolare il deposito di polveri nelle abitazioni e sulla vegetazione. Per ridurre tali impatti, il Proponente ha indicato i seguenti accorgimenti che intende adottare per contenere le emissioni di polveri inquinanti:

- copertura dei carichi che possono disperdere polveri durante il trasporto;
- pulizia dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate;

- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle strade percorse dai mezzi d'opera mediante autobotti.

#### Fase di esercizio:

Nel Quadro progettuale erano stati indicati gli interventi tipologici di mitigazione quali l'installazione di filtri o barriere vegetali che, ai lati delle carreggiate, *“assolvono alla funzione di filtrante per le polveri e le particelle inquinanti emesse dai veicoli”*. A ciò si aggiunge ora che *“verranno privilegiate specie arbustive o arboree in grado di resistere all'inquinamento da composti acidi di S e N e da metalli pesanti come Pb seppur presenti in tassi non particolarmente elevati in questo tratto autostradale. Tali misure dovranno essere realizzate soprattutto in quelle porzioni di autostrada nella quale le esigenze di recupero ambientale dovranno coniugarsi alle esigenze di tamponamento delle sostanze nocive, in particolare in corrispondenza dei centri abitati o di case sparse. In questo contesto si può prevedere la realizzazione, in relazione alla profondità della fascia di terreno presente e disponibile per l'intervento, di una semplice quinta (specie arboree) o di un duplice filare, costituito da una prima quinta di arbusti verso la sede stradale e da una seconda serie di specie arboree verso l'esterno, a consolidare la funzione di filtro”*.

### **2.3.3 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO**

#### **Sistema idrico sotterraneo**

I livelli di falda sono prevalentemente profondi ( $D > 100$  m). Solo verso Campobasso sono presenti falde con superficie più elevata e potenzialmente contaminabili. I flussi sotterranei avvengono in direzione E-W ed intersecano il tracciato attuale con angoli compresi tra  $60^\circ$  e  $70^\circ$ . Sono state indicate le seguenti unità idrogeologiche principali:

- acquiferi profondi dei complessi carbonatici;
- acquiferi mediamente profondi dei detriti di falda e dei terreni alluvionali;
- acquiclude delle successioni pelitico-flyscioidi.

I complessi carbonatici ospitano varie tipologie di falda e sono caratterizzati da altissima permeabilità che muta in funzione dello stato di fratturazione e della presenza di cavità carsiche. Infatti la permeabilità relativa, nell'ambito dello stesso complesso, varia leggermente tra il livello superficiale, più carsificato, e quello inferiore. In essi sono presenti livelli impermeabili che possono influire sulla circolazione idrica e che, quando intersecano il piano di campagna (falde sospese), danno origine a modeste manifestazioni sorgive. Le dolomie di base rappresentano il substrato relativamente impermeabile che sostiene il flusso delle acque circolanti nei calcari sovrastanti. Le falde profonde, che si trovano oltre i 100 metri, presentano pertanto flussi notevoli ed alimentano sorgenti importanti.

Le breccie, le alluvioni recenti ed antiche e le fasce di detrito recente, intercalate con materiali piroclastici rimaneggiati, presentano invece una permeabilità alta ma eterogenea e ricevono l'acqua per alimentazione diretta dalla superficie. Gli acquiferi presenti nei materiali clastici sono più superficiali e generalmente assai meno produttivi degli acquiferi carbonatici. Questa unità idrogeologica è quella maggiormente presente lungo il tracciato ed è caratterizzata da una falda profonda oltre i 50 metri, sufficientemente protetta da possibili contaminazioni.

I terreni pelitico-flyscioidi sono da ritenersi acquicludi saturi, con una bassissima permeabilità per la presenza di materiali argillosi ed arenitici, che ne condizionano il comportamento complessivo. Tali terreni isolano gli acquiferi verso il basso e sono poco idonei a favorire accumuli idrici di una qualche importanza, perché sono in genere poco impermeabili od impermeabili. Tuttavia, in alcuni casi, per la presenza di litotipi a permeabilità relativa più alta (banchi calcarei, calcareo-marnosi, conglomerati, arenarie, sabbie, ecc.) si creano delle situazioni strettamente locali di accumulo delle acque di percolazione. Per gli acquiferi circostanti, questi terreni rappresentano il limite di permeabilità, segnando il passaggio fra complessi permeabili e complessi dotati di una permeabilità relativa inferiore. Pertanto, in corrispondenza di queste zone di contatto, sgorgano talora delle sorgenti di modesta entità, come avviene lungo il versante destro del fiume Calore a circa 300 m dal tracciato stradale.

Ai fini idrogeologici, considerando le caratteristiche geolitologiche, stratigrafiche e strutturali, i terreni affioranti lungo l'infrastruttura sono stati classificati in:

- terreni altamente permeabili per fratturazione e carsismo;
- terreni mediamente permeabili per porosità e fratturazione;
- terreni mediamente permeabili per porosità;
- terreni scarsamente permeabili per porosità;
- terreni impermeabili.

## Pozzi

Per quanto riguarda la presenza di pozzi, sono state svolte indagini presso gli enti gestori e rilevamenti, i cui risultati sono stati riportati su un'apposita cartografia. Le indagini sui pozzi e sulle sorgenti presenti al contorno del tracciato sono state estese ad un'area molto ampia ed il Proponente ritiene di aver posto in evidenza ed esaminato tutte le emergenze. In conclusione, il Proponente afferma che non c'è interferenza idraulica tra le opere progettate ed i punti d'acqua limitrofi alla sede stradale.

## Sistema idrico di superficie

L'analisi dell'ambiente idrico di superficie, assai più approfondita rispetto alla precedente, è stata impostata su base cartografica dell'IGM in scala 1:25.000 ed è stata finalizzata a verificare se le dimensioni degli attraversamenti idraulici di progetto (essenzialmente viadotti e tombini scatolari) erano sufficienti per garantire il deflusso delle portate di massima piena, in considerazione del fatto che negli alvei fluviali sono previsti gabbioni metallici di altezza pari a 3 metri e che l'altezza minima delle pile è di 6 metri.

A tale proposito il Proponente dichiara che *"anche in occasione di piene straordinarie, come quella con periodo di ritorno  $T=200$  anni adottata nei calcoli, non si verifica alcuna interferenza fra il corso d'acqua e le opere d'arte"*.

Gli obiettivi dello studio sono stati:

- valutare le portate pluviali sversate nei fossi o nei "laghi";
- determinare le portate massime defluenti negli alvei;
- individuare i corsi d'acqua recettori delle acque pluviali;
- effettuare la verifica idraulica degli attraversamenti di progetto.

E ad essi si è pervenuti attraverso:

- individuazione dei bacini idrografici sottesi dagli attraversamenti;
- individuazione dei pluviografi e calcolo delle portate massime defluenti con assegnato periodo di ritorno;
- confronto tra corsi d'acqua e tipologia degli attraversamenti;
- verifiche idrauliche degli attraversamenti.

### Stima della piena di progetto

L'analisi idrologica dei valori estremi delle precipitazioni e delle piene in Campania è stata effettuata nel "Rapporto Campania" attraverso una metodologia di analisi di tipo gerarchico, basata sull'uso della distribuzione di probabilità del valore estremo a doppia componente (TCEV - Two Component Extreme Value).

Il Proponente descrive inoltre i criteri di calcolo impiegati per la valutazione della piena media annuale  $m(Q)$  e per la valutazione della legge di probabilità pluviometrica.

La portata massima considerata per il dimensionamento delle opere è quella corrispondente a un periodo di ritorno  $T=200$  anni. In particolare, il Proponente dichiara che gli attraversamenti sui corsi d'acqua principali - Fiume Volturno, Fiume Calore, Torrente Titerno e Torrente Seneta - sono costituiti da viadotti di lunghezza complessiva superiore alla larghezza dell'alveo stesso e delle eventuali zone golenali, pertanto non ritiene che ci sia alcuna interferenza idraulica dell'opera d'arte con la corrente che defluisce, anche in occasione della massima piena di progetto ( $Q(T=500)$  anni).

Riguardo alle portate relative al Volturno e al Calore, ha fatto riferimento a quelle indicate dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano Volturno, mentre per gli altri corsi d'acqua sono state valutate tramite il metodo VAPI. Il Proponente ribadisce che in ogni caso l'opera principale di progetto non interferisce con il deflusso in alveo, anche in concomitanza di eventi eccezionali, considerati i notevoli franchi previsti. Inoltre le pile non dovrebbero interferire con le sezioni d'alveo occupate dai deflussi ordinari in quanto quelle più vicine a corsi d'acqua sono poste sul ciglio delle sponde. Considerato che la corrente ha moto lento, il suo impatto con le pile non produce nessuna escavazione né effetti sifonanti. Le portate indicate nello studio sono:

Corso d'acqua	$m(Q)$	$Q(T=100)$	$Q(T=200)$	$Q(T=500)$
	Mc/s	mc/s	mc/s	mc/s
Fiume Volturno	1086	3445	4105	4973
Fiume Calore	757	2400	1650	3106
Fiume Titerno	114	350	404	475
Fiume Seneta	40	117	134	158

### Situazione attuale

#### Indicatori

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di corpi idrici aventi portate elevate (Volturno, Titerno, Calore) e di altri più piccoli. Le portate sono prevalentemente collegabili alla presenza di importanti sorgenti e di un reticolo idrografico sempre attivo. Sono stati considerati due indicatori:

- le interferenze strada/corpi idrici;
- la permeabilità dei terreni.

In base alla "Carta dell'assetto idrogeologico e del reticolo idrografico" il Proponente ha valutato l'interferenza del tracciato stradale e delle aree di cantiere sui corpi idrici più importanti (Volturno e Calore). Sono stati quindi attribuiti i valori di "qualità" per lo stato attuale in funzione della permeabilità dei terreni (alta, media, bassa) tenendo conto della presenza sul territorio di vincoli idrogeologici. I risultati sono stati così sintetizzati:

Tratti Stradali	Indicatore: <i>Permeabilità dei terreni</i>
	Valore
Km. 00+000 - 15+000	MEDIO
Km. 15+000 - 38+000	MEDIO
Km. 38+000 - 50+000	MEDIO/ALTO
Km. 50+000 - 60+900	MEDIO/BASSO

### Condizioni di particolare criticità

Per quanto riguarda le acque superficiali, il Proponente, dopo aver individuato le aree critiche in relazione alle caratteristiche attuali dell'ambiente idrico, segnala in particolare alcune aree interessate dai cantieri. Per quanto riguarda invece le acque sotterranee individua come particolarmente critiche le aree sede di falde acquifere superficiali.

Il Proponente ha prodotto uno studio idraulico dove sono state preliminarmente analizzate le aree che più direttamente interferiscono "ante" e "post operam" con il tracciato. Tali aree sono state riportate in tavole ricavate dalla "Zonizzazione ed Individuazione Squilibri" del Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) dell'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno.

Come già riportato nella risposta alla richiesta di integrazione n.1, il PSDA individua nel territorio interessato dalla SS. 372 tre fasce di aree inondabili: Fascia A, Fascia B (suddivisa in sottofasce B1, B2 e B3) e Fascia C. La tabella riassume le interferenze dell'opera e le eventuali situazioni di squilibrio:

Progressiva	Tipologia opera	Sviluppo prevalente dell'opera rispetto alla Fascia ed alla direzione di deflusso	Ubicazione dell'opera rispetto alla Fascia	Fascia inondabile interferita ed eventuale situazione di squilibrio	Corso d'acqua
25+300 25+400	Rilevato	trasversale	nella fascia	A	Volturno
25+400 25+900	Viadotto "Volturno"	trasversale	nella fascia	A 1 punto di squilibrio grave	Volturno
27+000 27+800	Rilevato	longitudinale e perimetrale	adiacente alla fascia	A	Volturno
27+800 28+280	Rilevato	longitudinale e perimetrale	adiacente alla fascia	B2	Volturno
28+710 28+820	Rilevato	longitudinale e perimetrale	in prossimità della fascia	B3	Volturno

29+850 30+800	Rilevato	longitudinale e perimetrale	adiacente alla fascia	B2	Volturmo
42+860 43+500	Rilevato	longitudinale e perimetrale	adiacente alla fascia	A	Volturmo
44+800 45+400	Viadotto "Mariacristina"	trasversale	nelle fasce	A, B2, B3 e C 1 punto di squilibrio grave	Volturmo
45+920 46+700	Rilevato	longitudinale e perimetrale	adiacente alla fascia	A	Volturmo
50+850	Svincolo "Paupisi"		(la prosecuzione verso Nord dello svincolo si dirige in area in fascia A dove è indicato punto di squilibrio moderato)	A	Volturmo
51+600 52+000	Rilevato	longitudinale e perimetrale	ad almeno 40 m dalla fascia (sponda esterna di ansa fluviale in erosione)	A	Volturmo
52+800 53+600	Viadotto "Pantano"	trasversale	nella fascia	A 2 punti di squilibrio grave	Volturmo
53+600 54+330	Rilevato	longitudinale		B2	Volturmo
55+100 55+230		longitudinale		B2	Volturmo
56+020	Svincolo "Ponte e Torrecuso"		(la prosecuzione verso Nord dello svincolo si dirige in area con opera esistente in fascia A dove è indicato punto di squilibrio grave)	A	Volturmo
57+900 58+150	Viadotto "dei Sanniti"	trasversale	nella fascia	A 1 punto di squilibrio grave	Volturmo

### Aspetti idraulici per i tratti stradali in affiancamento alle aree inondabili

La prima tratta stradale, in affiancamento a corsi d'acqua, è quella marginale al fiume Volturmo, compresa tra le confluenze del Torano e del Titerno. Per una portata riferita ad un periodo di ritorno di 300 anni, le quote raggiunte dall'acqua di inondazione rimangono sostanzialmente inferiori a quelle del rilevato esistente, con un franco stimabile intorno a 10,00 m. In tale tratta il rilevato in affiancamento sarà realizzato a valle di quello esistente, "allontanandosi" dalle aree fluviali.

La seconda tratta stradale, che affianca il Volturmo anch'essa in rilevato, è compresa tra la progressiva 29+850 e la progressiva 30+800, in sinistra idraulica, ed interessa zone golenali ricadenti in fascia B2. Il franco risulta di poco superiore a 3 m pur se la lettura della mappa del PSDA relativa mostra una fascia B2 che si spinge fino a lambire il rilevato esistente. Il Proponente prevede un'opera di protezione al piede del rilevato costituita da gabbionate rivestite nella parte interrata con TNT.

Una fascia A, in destra idraulica del fiume Calore, si estende, intorno alla progressiva 43+000, fino ad interessare parte dello svincolo di Telesina. Visto il franco di dimensioni non compatibili, è prevista la protezione al piede con un'opera di difesa in gabbionate e TNT del rilevato lungo il ramo in uscita a Telesina in direzione Caianello-Benevento e dell'intera ansa del cappio che si raccorda al sovrappasso in uscita.

Tra la progressiva 45+920 e la progressiva 46+700 circa il rilevato da realizzare per l'adeguamento della sezione stradale è posizionato a monte di quello esistente e perciò in avvicinamento alla perimetrazione della fascia A. Anche in questo caso si prevede l'utilizzo di un'opera di protezione vista l'esigua differenza di quota tra il tirante idrico e la quota del terreno.

Tra la progressiva 51+600 e la progressiva 52+000 si riscontra un'area inondabile di tipo A, interessata dall'allargamento. Anche in questo caso è prevista un'opera di difesa in gabbionate e TNT.

L'ultimo tratto in affiancamento segue il viadotto "Pantano" nella direzione Caianello- Benevento. La fascia B2, dalle analisi condotte è giustificato l'utilizzo di un'opera di difesa in gabbionate e TNT.

### **Verifiche idrauliche degli attraversamenti**

Il Proponente ha condotto verifiche idrauliche nelle condizioni ante-operam (solo viadotto esistente) e post-operam (viadotto esistente affiancato dal viadotto di progetto) per le maggiori opere di attraversamento:

- Viadotto dei Sanniti, Viadotto Pantano e Viadotto Maria Cristina (Fiume Calore);
- Viadotto Seneta (Torrente Seneta, affluente in destra del Fiume Calore);
- Viadotto Titerno (Torrente Titerno, affluente di sinistra del Fiume Volturmo);
- Viadotto Volturmo (Fiume Volturmo).

In particolare è stata esaminata *"la compatibilità idraulica dell'intervento di raddoppio delle strutture tramite l'analisi della variazione dei livelli idrici e delle velocità connesse al passaggio delle piene di riferimento"*.

#### Attraversamento Viadotto dei Sanniti

La portata media dei massimi annuali delle altezze di pioggia,  $\mu(Q)$ , è stimata in 780 m<sup>3</sup>/s, da cui possono valutarsi le portate al colmo di piena con assegnato periodo di ritorno T, QT. I punti critici individuati PSDA in corrispondenza della piena centennale, Q100, si rinvengono nei pressi dello stesso viadotto. Rispetto alle valutazioni del PSDA, la quota del tirante idrico è poco più elevata visto che ci si è riferiti, nella verifica del tronco, alla portata per T = 200 anni, rispetto a quella per T = 100 anni, con un aumento medio di 0,70 m. Rispetto alla minima quota del Viadotto dei Sanniti, posta a 106 metri s.l.m., il franco minimo è stimato in poco meno di 18,00 m.

#### Attraversamento Viadotto Pantano

L'AdB ha riconosciuto due situazioni di squilibrio grave, in prossimità dell'attraversamento, e due situazioni di squilibrio moderato nelle aree golenali. Per la portata centennale valutata in 2.400 m<sup>3</sup>/s, è stata stimata una quota del tirante idrico variabile tra 73,00 e 76,00 m.s.l.s. mentre la quota del tirante idrico al passaggio della portata trecentennale, Q300, valutata in 2.760 m<sup>3</sup>/s, è compresa tra 74,00 e 77,00 metri s.l.m. La quota minima dell'intradosso del ponte è posta a 80,72 metri s.l.m. e, "pertanto, il franco è di almeno 3,00 m rispetto alla portata duecentennale".

#### Attraversamento Viadotto Maria Cristina

È stata determinata una portata media dei massimi annuali delle altezze di pioggia,  $\mu(Q)$ , pari a 780 m<sup>3</sup>/s. Rispetto alla quota massima del tirante idrico - stimata dal PSDA in 56,60 metri s.l.m., dal PSDA, ed in 56,92 metri s.l.m., dalla modellazione utilizzata - il

franco all'intradosso del viadotto, la cui quota minima è posta a oltre 71,00 metri s.l.m. è di poco maggiore di 14,00 m. Al passaggio della portata di piena Q200 stimata in 2.760 m<sup>3</sup>/s, la quota massima del tirante idrico aumenta di circa 1,00 m rispetto al valore di 56,60 metri s.l.m. registrato per la Q100. L'aumentato tirante idrico riduce il franco minimo a poco più di 13,00 m rispetto alla quota più depressa del ponte, interessando sempre le 6 pile in alveo.

#### Attraversamento Viadotto Seneta

Tra la quota minima del fondo alveo e la quota minima di intradosso del ponte ci sono circa 20,00 metri, che rappresentano un dislivello ragguardevole se si pensa che la portata centennale, Q100, defluisce con quota del tirante idrico posta a 75,01 metri s.l.m. e quella duecentennale, Q200, con quota del tirante idrico posto a 75,27 metri s.l.m., lasciando un franco rispettivamente, di 15,68 m e 15,42 m. Delle 9 pile necessarie per realizzare detto attraversamento, solo 4 sono interessate dalla piena della Q200, quelle più esterne solo marginalmente.

#### Attraversamento Viadotto Titerno

La quota del tirante idrico al passaggio della portata di piena centennale, Q100, stimata nel PSDA in 371 m<sup>3</sup>/s, è compresa tra 56,70 e 58,70 metri s.l.m. Il valore limite lo si registra nel tratto a monte e a valle del passaggio della SS. n.372. L'applicazione della modellazione HEC - RAS sul sistema idrografico appena accennato ha condotto a risultati alquanto più gravosi rispetto a quelli del PSDA, avendosi dei tiranti idrici la cui quota non è mai inferiore ai 58,00 metri s.l.m. Per il calcolo si è assunta come ipotesi che il regime fosse di corrente veloce in tutto il tratto, ponendo, come condizione al contorno, il passaggio della corrente per l'altezza di stato critico della sezione di monte.

Una seconda verifica sullo stesso sistema idrografico - in cui si è assunto come ipotesi il regime di corrente mista e condizione al contorno uniforme, a monte e a valle, per una pendenza minima pari allo 0,002, che risulta un valore alquanto cautelativo visti quelli riscontrati nel tratto in esame - la quota è compresa tra 59,35 e 61,89 metri s.l.m., ben al di sopra dell'intervallo stimato nell'ambito del PSDA (56,70 e 58,70 metri s.l.m.) e di poco superiore alla prima verifica con la modellazione HEC-RAS. Si rammenta, in ogni modo, che la quota minima del viadotto è posta a 64,87 metri s.l.m., almeno 3 m al disopra del massimo valore riscontrato con le verifiche idrauliche appena illustrate (franco minimo), eseguite per portate con periodo di ritorno assegnato pari a T = 100 anni.

Il Proponente precisa che comunque sembra opportuno prevedere un ulteriore approfondimento della materia in fase di Progettazione definitiva-esecutiva in cui si avrà un maggior dettaglio dello stato dei luoghi. La portata di piena per T = 200 anni, Q200, è stimata in 408 m<sup>3</sup>/s. La quota del tirante idrico oscilla tra 59,42 e 62,01 metri s.l.m., ad oltre 3,70 m da quella valutata in sede di PSDA (58,70 metri s.l.m.) e di poco superiore all'intervallo valutato al passaggio della piena centennale. Poiché la quota minima del viadotto è posta a 64,87 metri s.l.m., il franco vale 2,80 m.

#### Attraversamento Viadotto Voltorno

È stata stimata una portata media,  $\mu(Q)$ , valutata in 514 m<sup>3</sup>/s. L'applicazione del modello di calcolo HEC-RAS sul sistema idrografico, ha consentito di valutare tutte le caratteristiche idrauliche della corrente, confermando le conclusioni a cui era giunto il PSDA dal quale risultano quote dei tiranti idrici, nel tratto menzionato, comprese tra 66,35 e 67,80 metri s.l.m. Le quote dei tiranti idrici, se si esclude la sezione 15 distante circa 700 m dall'attraversamento in oggetto, sono comprese tra 63,40 e 67,77 metri s.l.m., vale a dire le medesime stimate nel PSDA. Si tenga presente che la quota di intradosso del Viadotto

Volturno è posta tra 74,62 e 75,34 metri s.l.m., ben al di sopra della quota del tirante idrico centennale con un franco di poco superiore ai 7,50 m. In conclusione, delle 16 pile dell'attraversamento, 11 sono interessate dalla piena centennale e di queste 4 sono ubicate in sinistra idraulica. La piena per il periodo di ritorno  $T = 200$  anni,  $Q_{200}$ , stimata in 1874 m<sup>3</sup>/s comporta un tirante idrico compreso tra 64,21 e 68,00 metri s.l.m., all'incirca 6,60 m al disotto della minima quota di intradosso del ponte, posta a 74,62 metri s.l.m. In conclusione, delle 16 pile dell'attraversamento, 13 sono interessate dalla piena centennale; di queste 5 sono ubicate in sinistra idraulica.

## **Verifica dell'assoggettamento al rischio idraulico delle aree di cantiere**

### Area di Cantiere n. 1

L'area di cantiere 1 è posta in sinistra rispetto alla SS. 372, nella direzione Benevento-Caianello, ad una quota media di poco superiore ai 100 metri s.l.m., in località le Torricelle ad est del Comune di Pietravairano. La distanza dal Fiume Volturno e la presenza dei rilievi collinari (M.te Fossato 294 metri s.l.m., M.gna Bruno 279 metri s.l.m.) tra l'area ed il corso d'acqua, fanno escludere che possa essere interessata da fenomeni di alluvionamento e/o esondazione in conseguenza delle massime portate di piena previste e defluenti nel Volturno. Dall'esame della "Zonizzazione ed individuazione squilibri" del PSDA, si rileva che l'area dista circa 2000-2500 m dalla perimetrazione della Fascia B2 che definisce il rischio idraulico.

È importante segnalare la presenza di un modesto vallone, il Rio Pocciano, che si origina dai rilievi collinari al contorno e che nel suo sviluppo verso valle lascia l'area di cantiere sulla sua sinistra idraulica. Il Proponente precisa che su quest'ultima incisione è fondamentale svolgere, in fase di Progetto definitivo e sulla base di un rilievo topografico di dettaglio, un esame più approfondito che non è, invece, possibile con l'attuale scala di lavoro. L'indagine mirata consentirà di stabilire se quest'area potrà essere assoggettata al rischio idraulico.

### Area di Cantiere n. 2

L'area di cantiere è posta ai margini dell'area golenale storica del Fiume Volturno, a destra idraulica, in località Pantano a valle dell'abitato di Dragoni, ad una quota intorno ai 100 metri s.l.m., e sulla sinistra della SS. 372 in direzione Benevento-Caianello. Come risulta dalla "Zonizzazione ed individuazione squilibri" del PSDA l'area è posta ad oltre 600 m dalla Fascia A, in cui le quote dei tiranti idrici al passaggio della portata di piena centennale sono comprese tra 76,00 e 79,00 metri s.l.m. e, pertanto, molto distanti dalla quota 100,00 che caratterizza l'area.

In considerazione delle caratteristiche topografiche, morfologiche e idrologico-idrauliche, si ritiene l'area non assoggettabile a fenomeni di allagamento e/o esondazioni dovuti al Fiume Volturno. In ogni caso, il Proponente ritiene necessario, nelle successive fasi di progettazione, affrontare uno studio più dettagliato sulla limitrofa località Pantano, storicamente allagabile per il deflusso delle acque di pioggia nei piccoli fossi che hanno origine dai versanti collinari (M.te Pergolare 505 metri s.l.m., M.te Conca 522 metri s.l.m., Coste Latina 689 metri s.l.m.) posti a sud di Dragoni e dell'area in esame.

### Area di Cantiere n. 3

L'area di cantiere 3 è posta sulla sinistra della SS. 372, in direzione Benevento-Caianello, a valle dei comuni di San Salvatore Telesino e Puglianello. Come mostrato dalla "Zonizzazione ed individuazione squilibri" del PSDA, l'area è posta a notevole distanza

dalla Fascia C, ad oltre 2500 m dalla confluenza del Fiume Calore e del Fiume Volturno a Castel Campagnano-Melizzano, pertanto la si ritiene non assoggettabile a rischio di alluvionamento e/o esondazione per effetto dell'azione dei due corsi d'acqua.

Anche in questo caso, il Proponente ritiene necessario, nella successiva fase progettuale, sviluppare una più approfondita analisi del Vallone San Giacomo che lambisce l'area in esame, posizionata ad una quota intorno ai 75 metri s.l.m.

#### Area di Cantiere n. 4

L'area di cantiere 4, è posta in prossimità del Viadotto Maria Cristina. Dalle verifiche eseguite per l'attraversamento del Viadotto con i dati del PSDA, risulta che la massima quota raggiunta al passaggio della portata di piena centennale, Q100, valutata in 2400 m<sup>3</sup>/s, era posta a 56,60 metri s.l.m..

Dall'esame del Progetto Preliminare, si desume che quest'area di cantiere è posta ad una quota non minore i 76 metri s.l.m., sul lato sinistro della SS n. 372, in direzione Caianello. Pertanto, tenendo conto delle ulteriori verifiche idrauliche realizzate in regime di moto permanente la modellazione HEC-RAS, si ritiene che tale area non è soggetta ad alcun rischio idraulico connesso al deflusso delle piene maggiori del Fiume Calore.

Tuttavia il Proponente ritiene che, in conseguenza dell'attuale scala di lavoro, è necessario demandare alla fase di Progettazione definitiva-esecutiva un ulteriore approfondimento in relazione alla possibilità che questa area di cantiere possa essere sottoposta a rischio di alluvionamento da parte dei valloni che si originano dal versante nord, del prospiciente M.te Alto Rotondi (1305 metri s.l.m.) e confluiscono tutti in sinistra idraulica nel Fiume Calore in località Starze-Selva-Fontana Bolla, non molto distanti dall'area di cantiere.

#### Area di Cantiere n. 5

L'area di cantiere 5 è posta sulla sinistra della SS. 372, nella direzione di Caianello, in località Romano-Scauzuni, a sud dell'abitato di Ponte, distante all'incirca 400 m dal Fiume Calore, sulla sua sinistra idraulica, e ad una quota non inferiore ai 100 metri s.l.m. L'area dalla "Zonizzazione ed individuazione squilibri" del PSDA, si trova a una distanza consistente dalla Fascia A. La quota dei tiranti idrici al passaggio della portata di piena centennale - per il tratto del Fiume Calore che va dall'attraversamento del Viadotto dei Sanniti, fino alla Strada Provinciale che collega il Comune di Ponte con quello di Paupisi, in cui ricade l'area in esame - poco a valle di tale area - è compresa tra 86,90 e 76,00 metri s.l.m., ben al di sotto della quota minima della menzionata area di cantiere.

Anche se il Proponente esclude che la piena centennale del Fiume Calore possa interessare detta zona, ritiene inevitabile verificare successivamente, vista l'attuale scala di lavoro, la possibilità che alcuni fossi, che si originano dai versanti calcarei posti alle spalle degli abitati di Torrecuso e Paupisi a monte dell'area in esame, possano consentire il deflusso delle dette acque meteoriche senza che si abbiano tracimazioni in grado di determinare situazioni di dissesto idraulico.

#### **Valutazione generale dei fenomeni erosivi: Effetti di rigurgito provocato da restringimenti e da pile**

Per gli attraversamenti che ricadono nell'ambito delle fasce alluvionali del PSDA sono state eseguite verifiche idrauliche nelle condizioni ante operam e post operam per accertare la compatibilità idraulica dell'intervento tramite l'analisi delle variazioni dei

livelli idrici e delle velocità connesse al passaggio delle pile in riferimento. Per la simulazione dei dati, si è fatto ricorso al programma HEC-RAS, considerando che le pile degli impalcati di nuova costruzione sono poste in allineamento di quelle esistenti e ad una distanza dalle stesse variabile da 1,5 m ad 8 m, sostanzialmente modesta rispetto alla luce complessiva dell'alveo e tale comunque da consentire, nella configurazione post-operam, che le due pile vengano considerate come "setto unico" senza soluzione di continuità.

La lettura dei risultati riportati nello studio (tabelle, sezioni e schemi grafici) consente al Proponente di affermare che per tutti i quattro viadotti la variazione dei livelli idrici e l'incremento di velocità connesso al passaggio delle piene centennali, nello scenario di post-operam, *"sono di entità modesta ed incapaci di determinare effetti capaci di modificare i fenomeni naturali che possono aver luogo nelle fasce inondabili indicate dal PSDA"*.

### **Erosione localizzata e fenomeni di scalzamento**

La vulnerabilità dei viadotti è stata affrontata dal Proponente *"in maniera del tutto completa ma generale"*, esponendo le problematiche legate alla valutazione delle caratteristiche della corrente e dell'alveo, in corrispondenza di un ponte, nonché delle sollecitazioni sulla struttura dovute alla stesa corrente. Sulla base di consolidati studi di letteratura il Proponente riporta che la posizione del fondo alveo rispetto alla base delle pile può variare a causa del sovrapporsi di 3 fenomeni:

- abbassamento o innalzamento dell'alveo per una estensione significativa a monte e a valle del ponte;
- erosione generalizzata in corrispondenza dell'eventuale sezione ristretta al ponte;
- erosione localizzata alla base delle pile e/o delle spalle della struttura.

Le variazioni della quota di fondo alveo, questa è chiaramente dipendente dalle portate in ingresso e, pertanto, soggetta ad una variazione temporale difficilmente stimabile. Lo stato di magra di per sé non è da considerarsi come indicativo delle condizioni più critiche in termini erosivi. In particolare la condizione di massimo scavo possibile, quindi, resta quella che si registra nel corso di una piena importante, nonostante la condizione di magra fornisca, comunque, elementi basilari per una corretta indagine.

In prima approssimazione per valutare le variazioni di quota del fondo alveo, si può assumere un'estensione del tronco fluviale, a monte e a valle dell'attraversamento, pari almeno alla larghezza dell'alveo. Si possono desumere indicazioni qualitative e quantitative di un abbassamento d'alveo sulla base dell'osservazione, in condizioni di magra, di eventuali fenomeni erosivi delle arginature. Questo costituisce un indice evidente della tendenza ad un abbassamento generalizzato, indipendente dagli effetti del ponte e della quota dell'acqua in corrispondenza di tiranti idrici bassi.

In sede di progettazione occorre che il livello del pelo libero di magra non sia al disotto della base delle pile più prossime all'asse fluviale. Un livello del pelo libero al di sotto della base della pila è normalmente indice di abbassamento dell'alveo rispetto alla quota di costruzione.

Per quanto attiene al fenomeno dell'erosione localizzata attorno alle pile e/o alle spalle della struttura (scalzamento) è noto che questo dipende dalle rapide variazioni d'intensità e di distribuzione della velocità della corrente defluente attraverso le sezioni idrauliche.

La profondità di scavo è valutabile tramite l'applicazione di relazioni di tipo

empirico, disponibili in Letteratura, derivanti dai risultati sperimentali. A titolo esemplificativo il Proponente ha riportato la relazione correntemente utilizzata:

$$d_s/s = f_1((v_o/v_c) (2 \tanh (y_o/s))) * f_2(\text{forma}) * f_3 (\alpha, l/s)$$

in cui il parametro  $d_s$  rappresenta la profondità di scavo a partire dal fondo indisturbato;  $s$  ed  $l$  rappresentano, rispettivamente, la larghezza e la lunghezza della pila;  $v_o$  la velocità media della corrente indisturbata;  $v_c$  la velocità critica di trascinamento;  $f_1$ ,  $f_2$  e  $f_3$ , parametri opportunamente tabellati e  $\alpha$  l'angolo di inclinazione tra la direzione della corrente indisturbata e la pila.

In sede di progetto occorre porre il plinto di fondazione ad una quota inferiore a  $d_s$ , volendo contenere il valore dello scalzamento nel limite derivante dalla dimensione della pila perché, se questo viene messo allo scoperto dall'erosione, le dimensioni maggiori e le forme più tozze procurerebbero uno scalzamento ulteriore. In tale eventualità il dimensionamento va ottenuto esaminando le dimensioni del plinto invece che della pila. In sede di progetto il massimo scalzamento stimabile in corrispondenza di una pila in alveo è definito come:

$$d_{max} = d_s + d_a;$$

ove  $d_a$  rappresenta l'abbassamento proprio del fondo alveo che dipende dalla tendenza evolutiva del corso d'acqua.

#### Attraversamento Viadotto Maria Cristina

L'attraversamento del viadotto si realizza con 11 pile, in asse rispetto a quelle esistenti, di cui 6 interessate dalla portata di piena centennale defluente. Le prime 2 pile, in destra e in sinistra idraulica rispetto al Fiume Calore, vale a dire quelle più prossime all'asse fluviale, sono interessate maggiormente dal moto delle correnti rispetto all'impegno marginale di quelle più distanti.

Nel caso in esame ed in riferimento alla relazione empirica precedentemente espressa, essendo la pila di tipo circolare, il coefficiente funzionale  $f_2(\text{forma})$  vale 1,00, secondo le tabelle allegate alla "Direttiva dell'Autorità di Bacino del Fiume Po"; per il coefficiente  $f_1(v_o/v_c)$ , posto il rapporto delle due velocità da cui dipende compreso tra 0,5 e 1,0, questi vale 2; mentre per il coefficiente  $f_3(\alpha, l/s)$ , si assume dalle tabelle della predetta Direttiva il valore 1,5. Dall'esame dei valori e tenendo conto delle dimensioni della pila, si desume che il prodotto dei 3 parametri funzionali vale 3, al massimo, se si considera il rapporto delle 2 velocità indicate compreso tra 0,5 e 1,0; invece, tale prodotto vale 1,5 se si considera un rapporto tra le velocità superiore a 1,0. Pertanto, dalla relazione esprime il rapporto tra  $d_s$  e  $s$ , cioè tra la profondità di scavo e la larghezza della pila stimata in 2,80 m, si può valutare la massima profondità di scavo o scalzamento, la cosiddetta erosione localizzata. Nel caso in esame questa varrebbe (considerando l'ipotesi relative al rapporto delle velocità superiore a 1,0):  $d_s = 4,20$  m. Il Proponente afferma che tale valore è compatibile con quello stimabile ricorrendo al modello semiempirico di Lim, che valuta il rapporto tra lo scalzamento e il tirante idrico ( $hm$ ), come segue:

$$d_s/hm = 1,8 * (s/hm)^{0,5};$$

in cui posto  $hm$  pari a 1,50 m e  $s$  pari a 2,80 m, si ha:  $d_s = 3,70$  m.

Infine, la relazione di Hancu:

$$d_s = 2,42 * s * (2 V_m/V_c - 1) * (V_c^2 / 9,81 * s);$$

dove,  $v_c$  la velocità critica. Risulta:  $d_s = 2,45$  m.

Come si desume nella frequenza dei casi, c'è sempre poca concordanza tra le

relazioni utilizzate. Ad ogni modo è importante comprendere come l'andamento del fenomeno sia diverso a seconda della condizione di acque chiare "clear-water" del Lim o considerando il trasporto solido, sempre presente per le portate di piena considerate nel caso in esame e per corsi d'acqua con portate significative.

Infine il Proponente precisa che, data la scala di lavoro, i dati e le valutazioni possono considerarsi orientativi e del tutto generali, dipendendo gli stessi da un approfondimento ulteriore in fase di Progettazione definitiva-esecutiva e con una maggiore scala di dettaglio che permetterà di definire meglio i parametri in gioco.

#### Attraversamento Viadotto dei Sanniti

L'attraversamento si realizza mediante 8 pile, in asse a quella già esistenti, di cui 3 interessate dalla piena standard.

Procedendo come per il Viadotto Maria Cristina, ricorrendo alla relazione di Hancu, la profondità di scavo  $ds$ , tenendo presente che la larghezza della pila  $s$  vale 2,80 m, che la velocità media della sezione  $V_m$  può assumersi pari a 2,50 m/s e assumendo l'ipotesi che la velocità critica  $V_c$  risulta pari a  $1,5 * V_m$ , visto che il Numero di Froude è inferiore all'unità, si ha  $ds = 1,80$  m che è funzione della pila che si sta considerando nonché della sinistra o destra idraulica.

È evidente che le pile più prossime all'asse fluviale sono maggiormente sottoposte al fenomeno e, pertanto, considerando due valori del tirante di monte pari a 2,00 m e 6,00 m, si ottiene:  $ds = 2,50$  m, per  $hm = 2,00$  m;  $ds = 6,00$  m, per  $hm = 4,00$  m; che risultano entrambi superiori a quelli stimati con la relazione di Hancu. Infine, con la formula dei coefficienti di forma, tale parametro vale 4,20 m. Anche in questo caso si ottengono risultati alquanto discordanti dipendenti certamente dalla schematizzazione di riferimento e dai valori assegnati ai parametri in gioco.

#### Attraversamento Viadotto Seneta

Tale attraversamento si realizza con 9 pile, di cui solo 4 interessate dalla piena duecentennale, con le 2 esterne solo marginalmente. L'applicazione delle relazioni già menzionate per la valutazione dell'erosione localizzata in corrispondenza delle pile, comporta questi risultati: avendo assunto la larghezza della pila pari a 2,80 m, la velocità media di deflusso della piena centennale pari a 3,00 m/s, la velocità critica pari a  $0,90 * V_m$ , visto il quasi unitario Numero di Froude, il massimo tirante a monte della pila pari a 4,00 m:  $ds = 3,90$  m, dalla relazione di Hancu;  $ds = 6,00$  m, dalla relazione di Lim;  $ds = 4,20$  m, dalla relazione dei coefficienti. Anche in tal caso, le differenti relazioni stimano un valore dell'erosione localizzata variabile tra 3,90 m e 6,00 m.

#### Attraversamento Viadotto Pantano

Per realizzare tale attraversamento occorrono 19 pile, vista la conformazione planimetrica del Calore in tale tratto. La marcata quota dei tiranti idrici al passaggio della portata per l'assegnato periodo di ritorno  $T = 200$  anni,  $Q_{200}$ , si concretizza un franco di circa 3,00 m nel punto di quota più depresso dell'opera. L'applicazione delle relazioni per la valutazione dell'erosione localizzata, in corrispondenza delle pile, comporta questi risultati: avendo assunto la larghezza della pila pari a 2,80 m; la velocità media di deflusso della piena centennale pari a 6,00 m/s; la velocità critica nell'intervallo  $0,50 - 0,80 * V_m$ ; visto il quasi unitario Numero di Froude solo in alcuni brevi tratti ed il massimo tirante a monte della pila pari a 6,00 m; con valore medio pari a 4,00 m:  $ds = 6,50 - 8,50$  m, dalla relazione di Hancu;  $ds = 6,00 - 7,50$  m, dalla relazione di Lim;  $ds = 4,20$  m, dalla relazione dei coefficienti. Si ritrova l'entità presunta dell'erosione localizzata per le ipotesi effettuate.

### Attraversamento Viadotto Volturmo

L'adeguamento dell'opera d'arte prevede la realizzazione di 16 pile di cui 11 interessate dalla piena centennale con 4 in sinistra idraulica. L'applicazione delle relazioni già menzionate per la valutazione dell'erosione localizzata in corrispondenza delle pile citate comporta questi risultati: avendo assunto la larghezza della pila pari a 2,80 m; la velocità media di deflusso della piena centennale pari a 4,00 m/s; la velocità critica pari a  $0,90 * V_m$ ; visto il quasi unitario Numero di Froude; il massimo tirante a monte della pila pari a 4,00 m:  $ds = 6,45$  m, dalla relazione di Hancu;  $ds = 6,00$  m, dalla relazione di Lim;  $ds = 4,20$  m, dalla relazione dei coefficienti. Si ritrova l'entità presunta dell'erosione localizzata per le ipotesi effettuate.

### Attraversamento Viadotto Titermo

Il Viadotto Titermo, sarà adeguato con 6 pile da realizzarsi in allineamento rispetto a quelle esistenti, con le quote dei tiranti idrici centennali che garantiscono un franco non inferiore 3,00 m. Ponendo la velocità media di deflusso della piena centennale pari a 5,00 m/s e considerato il regime di moto con Numero di Froude alto, si ipotizza la velocità critica prossima allo  $0,95 * V_m$ , in pratica pari a 4,75 m/s, con un valore del tirante idrico a monte delle due pile prossime all'asse fluviale, al limite, pari a 2,50 m, si ottengono i seguenti risultati:  $ds = 7,00$  m, dalla relazione di Hancu;  $ds = 4,75$  m, dalla relazione di Lim;  $ds = 4,20$  m, dalla relazione dei coefficienti. Anche in questo caso i valori oscillano tra un minimo di 4,20 m ed un massimo di 7,00 m, pertanto mostrando discordanza tra essi.

### **Effetti dell'opera sulle acque sotterranee.**

#### **In fase di costruzione**

Il Proponente prevede i seguenti impatti negativi sulle acque sotterranee:

- fenomeni di inquinamento dovuti alla dispersione di acqua mista a cemento durante le fasi di getto del calcestruzzo per la realizzazione di opere d'arte e relative fondazioni;
- fenomeni di inquinamento attraverso la percolazione nel sottosuolo di scarichi derivanti dalle attività di cantiere (scarichi biologici, scarichi di acque derivanti dal lavaggio e dai lavori di manutenzione dei mezzi meccanici, scarichi di acque derivanti dal lavaggio di inerti);
- prelievi di acqua per i fabbisogni del cantiere;
- aumento della permeabilità degli orizzonti superficiali a causa della rimozione dei suoli podologici e conseguente predisposizione ai fenomeni inquinanti, aggravati dalla diminuita capacità di ritenzione delle acque meteoriche.

#### **In fase di esercizio**

Il Proponente prevede i seguenti impatti negativi:

- aumento di superfici impermeabilizzate (sede stradale e complanare) con conseguente decremento dei valori di infiltrazione di acqua nel sottosuolo;
- interferenza dei rilevati con le acque di scorrimento superficiale (acque selvagge) con possibilità di provocare zone di ristagno per il restringimento delle aree di passaggio, ridotte all'ampiezza delle luci dei tombini;
- inquinamento delle acque sotterranee, originato dal dilavamento del manto stradale operato dalle precipitazioni meteoriche, con conseguente trasporto di sostanze

- inquinanti e/o tossiche (residui di combustione, perdita di oli, residui di pneumatici, ecc.);
- rischio di inquinamento di acque sotterranee per sversamenti accidentali di sostanze inquinanti causati da incidenti stradali.

### Considerazioni finali

Il tracciato è stato suddiviso in tratte a diverso rischio d'impatto, per ognuna delle quali il proponente ha indicato le misure di mitigazione riportate nella tabella che segue.

TRATTI	SENSIBILITA' (ANTE OP.)	IMPATTI SIGNIFICATIVI	RISCHIO IMPATTO	MITIGAZIONI
Km. 0+000 - 15+000	MEDIA	Inquinamento di acque sotterranee superficiali	MEDIO	Operazioni di regimazione. Raccolta e depurazione acque di carreggiata e cantiere
Km. 15+000-38+000	MEDIA	Inquinamento di acque sotterranee superficiali	MEDIO-ALTO	Operazioni di regimazione. Raccolta e depurazione acque di carreggiata e cantiere
Km. 38+000-50+000	MEDIO-ALTA	Inquinamento di acque sotterranee superficiali	ALTO	Operazioni di regimazione. Raccolta e depurazione acque di carreggiata e cantiere
Km. 50+000-60+900	MEDIO-BASSA	Inquinamento di acque sotterranee superficiali	MEDIO	Operazioni di regimazione. Raccolta e depurazione acque di carreggiata e cantiere

Il Proponente, in conclusione, ritiene che il territorio attraversato dall'infrastruttura, "nei riguardi degli indicatori significativi inerenti l'ambiente idrico, presenta valori di sensibilità ambientali in complesso medi e medio-alti.

*Le opportune misure di mitigazione previste (opere di regimazione, depurazione delle acque di carreggiata e acque reflue di cantiere, ecc.) consentono un miglior inserimento ambientale dell'opera in esame, riducendone gli effetti negativi indotti sull'ambiente. Si ritiene che lo stato post operam della componente ambiente idrico sia in complesso soddisfacente sia in riferimento alle tipologie costruttive adottate, che consentono bassi impatti sulla predetta componente, sia in riferimento alle azioni progettuali le cui modificazioni ambientali risultano alla fine estremamente contenute".*

#### 2.3.4 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

##### Quadro geologico

Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata da terreni di età compresa fra il Quaternario ed il Trias: vi si riconoscono formazioni di origine marina e formazioni di origine continentale. In particolare, sono da segnalare: le alluvioni recenti ed antiche dei più importanti corsi d'acqua (fiumi Calore e Volturno); i limi e le sabbie della Piana di Alife; l'ignimbrite campana; i detriti di falda e di conoide, presenti lungo i fianchi dei

rilievi calcarei; i terreni flyscioidi costituiti da arenarie, argille e marne; i terreni dolomitici.

Dal punto di vista geostrutturale l'area è stata interessata, a partire dal Mesozoico, da diverse fasi tettoniche. Tra il Langhiano ed il Pliocene sulla piattaforma in traslazione verso l'Adriatico si sono sedimentate successioni terrigene prevalentemente arenacee. Dopo una serie di sconvolgimenti tettonici che determinarono la sedimentazione di argille varicolori e terreni flyschoidi, nel Messiniano-Pliocene cominciarono a sedimentarsi terreni arenitico-pelitici trasgressivi sui terreni più antichi. Una successiva fase epirogenetica determinò il sollevamento di massicci calcarei lungo faglie subverticali perduranti fino al Pleistocene. Da tali fenomeni è derivato lo stile tettonico di una catena a falde accavallate le une sulle altre, con masse calcareo-dolomitiche (trias - cretaceo) poggianti su materiali più recenti.

Da un punto di vista geomorfologico l'area è caratterizzata da rilievi montuosi con versanti molto ripidi e da zone collinari con pendii acclivi sui quali si è sviluppata un'intensa attività erosiva. Tale attività erosiva areale, da attribuirsi ad un diffuso ruscellamento, risulta essere trascurabile nel primo tratto del tracciato, soltanto dove sono presenti terreni argillosi, tra lo svincolo di Benevento e lo svincolo di Ponte, si riscontrano fenomeni morfoevolutivi di lieve entità ma associati a processi di erosione diffusa.

Le colmate fluvio-lacustri che ne sono conseguite, unitamente a quelle di origine vulcanica, hanno dato origine ad un paesaggio pedemontano e pedecollinare caratterizzato da forme dolci e pendii lievemente concavi con alvei fluviali molto svasati.

Infine i corsi d'acqua principali hanno un deflusso controllato, perché in passato sono stati interessati da opere di bonifica idraulica piuttosto importanti.

### **Caratteri idrogeologici**

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, sono state individuate tre unità idrogeologiche principali:

- Acquiferi profondi nei complessi carbonatici;
- Acquiferi mediamente profondi nei detriti di falda e nei terreni alluvionali;
- Acquicludi nelle successioni pelitico-flyschoidi.

Le falde idriche principali, dalle quali prendono origine importanti sorgenti, sono ospitate negli acquiferi carbonatici - caratterizzati da una elevata permeabilità per fessurazione e carsismo - e si dispongono a profondità di circa 100 metri. Gli acquiferi presenti nei terreni alluvionali presentano una permeabilità alta ma molto eterogenea e sono alimentati direttamente dagli apporti idrometeorici di superficie. Le falde acquifere giacciono a profondità di circa 50 metri dal piano campagna. Infine, i terreni pelitico-flyschoidi costituiscono acquicludi a scarsissima permeabilità.

### **Caratteristiche geotecniche**

Per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche, sono state individuate dieci formazioni con i relativi parametri:

- Terreni olocenici di origine alluvionale sui quali è risultato impossibile eseguire

qualsiasi tipo di prova geotecnica se non per i limi argilloso sabbiosi nei quali la curva sforzi-deformazioni mostra un picco iniziale e un rapido decadimento della resistenza oltre il punto di rottura.

- Terreni alluvionali di colore marrone - nerastro costituiti da una frazione fine (limi - argille) pari all'85%, da una sabbiosa pari al 11% e da una grossolana pari al 4%. In generale, i litotipi presentano un peso dell'unità di volume dell'ordine di 1.8 g/cm<sub>3</sub> ed un angolo di attrito interno compreso tra 19° e 22°.
- Limo argilloso di colore marrone giallastro con valori del peso volume pari a 1.8 e 1.9 t/mc ed un angoli di attrito interno di 17° - 20°.
- Detriti di falda e di conoide nei quali l'angolo di attrito sembra variare con la profondità da 30° a 40°. In questi terreni sono state eseguite due linee sismiche che hanno permesso di distinguere tre orizzonti: il primo con velocità delle onde di compressione di 500m/sec; il secondo di 680 - 700 m/sec.; il terzo di 950/100 m/sec. Ne risulta un grado di compattezza crescente con la profondità.
- Ignimbrite campana caratterizzata da angoli di attrito interno di 30° - 35° e peso dell'unità volume compresi tra 1.60 e 1.70 g/cm<sub>3</sub>
- Piroclastite i cui angoli di attrito variano tra 20° e 25° e il peso dell'unità volume è compreso tra 1.4 e 1.6 g/cm<sub>3</sub>.
- Flysch calcareo- marnoso, con angoli di attrito interno variabili tra 30° e 35°.
- Flysch arenaceo argilloso, il cui angolo di attrito interno, nei primi metri, mostra valori compresi tra 26° e 30°, mentre in profondità sembra aumentare fino ai 30° - 35°.
- Unità pelitico flischoide caratterizzata da parametri geotecnici variabili e non univoci proprio per la sua complessità geologica. I valori dell'angolo di attrito interno sono compresi tra 14° e 18° in presenza di argille molli o plastiche, ma aumentano negli orizzonti più consistenti.
- Complesso calcareo dolomitico la cui caratterizzazione geomeccanica è stata eseguita con il metodo di Bieniawski ricavando una coesione pari a 3 Kg/cm<sup>2</sup> ed un angolo di attrito interno  $\phi >$  di 45° nelle rocce compatte; mentre per le brecce cementate e il calcare microbrecciato la coesione scende a 1.5 Kg/cm<sup>2</sup> e l'angolo di attrito interno a 30° - 35°.

### Stabilità dei versanti

In riferimento alla stabilità dei versanti viene precisato che in presenza di terreni politico - argillosi (flysch) i fenomeni di instabilità sono, ovviamente, più frequenti ed il Proponente afferma di aver posto particolare attenzione a tali zone. Pertanto tagli, riporti e/o eventuali insediamenti di strutture verranno eseguiti con particolari cautele.

### Esame del tracciato

Il Proponente descrive il progetto e motiva le relative scelte in base alla presenza di litotipi di natura e comportamento geomeccanico diversi tra loro.

In particolare, lo svincolo di Caianello ed il tratto in rilevato fino al valico di M. Monaco e M. Fossato sono su sabbie e limi e terreni alluvionali. Le opere d'arte più significative sono il ponte sulla linea ferroviaria, prima dello svincolo di Vairano, ed i vari ponti a campata unica sulla rete viaria esistente, che dovranno essere fondati su pali. Tra M. Monaco-M. Fossato e lo svincolo di Baia-Latina vi sono rilevati e cavalcavia di modesta entità. Dallo svincolo di Baia-Latina fino allo svincolo di Allignano le opere più

significative sono rappresentate dai rilevati e da alcuni ponti. Proseguendo, il tracciato corre per 500 m su alluvioni recenti del Volturno, dove l'allargamento prevede l'affiancamento con un viadotto a più campate che dovrà avere fondazioni indirette. Attraversato il Volturno, da Torre del Duca fino allo svincolo di Castelvenere, il tracciato corre sempre in rilevato tranne piccoli tratti in trincea. Il rilevato continua dopo l'attraversamento del fiume Titerno e tra S. Salvatore Telesino e lo svincolo di Castelvenere. In questo tratto l'opera più significativa è il raddoppio del viadotto sul Titerno previsto su fondazioni indirette. Il tracciato poi torna in rilevato tra Castelvenere, il torrente Senete e il fiume Calore.

Da Casino Marcarelli fino alla stazione ferroviaria di Solopaca il tracciato prevede un allargamento sul lato destro con fondazioni superficiali (Forse c'è un muro?). Proseguendo, è previsto un viadotto che dovrà essere costruito su fondazioni indirette. Da Pagani il tracciato si sviluppa prima in rilevato poi a mezza costa e, all'altezza del Casino della Botta è previsto un allargamento in rilevato con muro di contenimento e viadotto.

Da Pagani fino a Paupisi il tracciato è in rilevato. Dopo Paupisi è prevista la galleria artificiale e all'altezza di Masseria Peca un viadotto per attraversare il torrente Calore.

### Situazione attuale

Per l'analisi dell'area sono stati utilizzati come indicatori i parametri geotecnici dei litotipi presenti lungo il tracciato e la permeabilità dei terreni. La qualità della componente ambientale è stata caratterizzata secondo la seguente scala di valori:

- valore alto per terreni con caratteristiche geotecniche buone;
- valore medio per terreni con caratteristiche geotecniche discrete o non uniformi;
- valore basso per terreni con caratteristiche geotecniche scadenti o tali da richiedere interventi di consolidamento.

I risultati dell'analisi sono sintetizzati nella tabella:

Tratti Stradali	Indicatore:
	<i>Parametri geotecnici</i>
	Valore
Km. 00+000 – 15+000	MEDIO
Km. 15+000 – 38+000	MEDIO
Km. 38+000 – 50+000	MEDIO
Km. 50+000 – 60+900	MEDIO/BASSO

### Condizioni di particolare criticità

Le situazioni di criticità si trovano in corrispondenza di opere d'arte e rilevati localizzati su terreni con caratteristiche geotecniche non idonee.

### Effetti in fase di costruzione

- In fase di costruzione gli impatti negativi riguarderanno:
- l'asportazione (o compattazione) di uno strato superficiale di suolo e della relativa

copertura vegetale (sbancamenti e riporti, apertura di aree di cantiere e delle strade di servizio per il transito dei mezzi d'opera);

- l'inquinamento del suolo dovuto alle eventuali dispersioni di acqua mista a cemento nelle fasi di costruzione di opere d'arte e agli scarichi non controllati;
- la modifica, a breve termine, dell'assetto geomeccanico dei terreni di fondazione delle opere d'arte, nel senso di alterazioni dei carichi insistenti tali da indurre cedimenti o comportamenti meccanici non usuali dei terreni.

Il Proponente afferma che *"tali impatti, indirettamente, possono provocare impoverimento degli strati uniferi, processi di erosione accelerata, modifiche della permeabilità dei suoli, modifiche nel contenuto di acqua dei terreni la cui variazione determina un diverso comportamento alle sollecitazioni di uno stesso materiale"*.

### Effetti in fase di esercizio

In fase di esercizio gli impatti negativi potranno essere:

- inquinamento del suolo originato sia dalla dispersione in atmosfera di polveri e gas sia dalle acque meteoriche dilavanti la piattaforma stradale con relativo trasporto di residui inquinanti. Inoltre *"l'inquinamento del suolo può derivare accidentalmente anche in coincidenza di incidenti stradali che coinvolgono mezzi adibiti al trasporto di sostanze contaminanti"*
- modifica a lungo termine dell'assetto geomeccanico dei terreni di fondazione delle opere d'arte e dei rilevati.

### Considerazioni finali

Per quanto riguarda gli esiti delle valutazioni, il Proponente precisa che presterà particolare attenzione nelle aree a maggiore sensibilità dove gli indicatori ambientali (parametri geotecnici) hanno valore basso. Ne risulta una scala di criticità suddivisa per tratti significativi, sintetizzata nella tabella che segue, nella quale sono riportate anche le mitigazioni previste

TRATTI	SENSIBILITA' (ANTE OP.)	IMPATTI SIGNIFICATIVI	RISCHIO IMPATTO	MITIGAZIONI
Km. 0+000 - 15+000	MEDIO-BASSA	Modifiche dell'assetto geomeccanico dei terreni. Inquinamento del suolo	BASSO	Raccolta acque di carreggiata.
Km. 15+000-38+000	MEDIA	Modifiche dell'assetto geomeccanico dei terreni. Inquinamento del suolo.	MEDIO	Bonifica piano di fondazione opere d'arte e rilevato. Raccolta acque di carreggiata. Depurazione acque reflue di cantiere.
Km. 38+000-50+000	MEDIO-BASSA	Modifiche dell'assetto geomeccanico dei terreni. Inquinamento del suolo.	MEDIO-BASSO	Raccolta acque di carreggiata. Depurazione acque.

Km. 50+000-60+900	MEDIO-ALTA	Modifiche dell'assetto geomeccanico dei terreni. Inquinamento del suolo.	MEDIO-BASSO	Bonifica piano di fondazione opere d'arte e rilevato. Raccolta acque di carreggiata. Depurazione acque reflue di cantiere. Adozione provvedimenti antisismici.
-------------------	------------	--	-------------	--

Il Proponente conclude precisando che nelle aree instabili il rischio di impatto ambientale non sarà eccessivo, soprattutto nella parte finale del tracciato (in prossimità di Benevento), grazie ad un'alta impermeabilità dei terreni che riduce notevolmente l'infiltrazione degli eventuali inquinanti trasportati dalle acque meteoriche.

In riferimento alle tipologie costruttive adottate, il Proponente ritiene che sullo stato "post operam" della componente suolo e sottosuolo vi sarà un impatto ambientale basso.

### 2.3.5 COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

#### Vegetazione e flora

Nell'analisi di queste componenti, all'area interessata dal progetto viene attribuito un livello di naturalità molto ridotta, essendo abbondantemente priva della originaria copertura vegetale, sostituita da coltivi e pascoli.

Ai bordi dell'attuale tracciato sono presenti piante erbacee spontanee, tipiche della macchia nelle zone climatico-forestali del *Lauretum* e del *Castanetum*. Oltre i 5 m dalla carreggiata, sono presenti colture a seminato (in particolare tabacco). Ampie zone sono coltivate a viti e ad olivo, le cui maggiori concentrazioni si trovano nella Provincia di Benevento. Lungo la parte centrale del tracciato, corrispondente alla Provincia di Caserta, vi sono piccoli appezzamenti adibiti a frutticoltura (nella quasi totalità però).

Nella fascia immediatamente adiacente alla strada, quasi totalmente utilizzata dall'agricoltura, non vi sono ambienti di particolare valore naturalistico; tuttavia la varietà delle colture ha un valore naturale oltre che socio-economico. Al confine con le colture, sparse un po' su tutto il territorio interessato, vi sono aree più o meno estese di bosco che, secondo l'altitudine a cui sono situate, rientrano nelle zone del *Lauretum*, del *Castanetum* e del *Fagetum*. L'area più estesa di bosco è rappresentata da bosco ceduo misto di latifoglie e da bosco misto di Querce, Olmi e Carpini lontana dalla strada.

Lungo i corsi d'acqua, oltre alla vegetazione idrofita dei prati umidi, vi sono pioppi (*Populus alba*, *Populus nigra*) e salici (*Salix alba*, *Salix viminalis*) in forma anche spontanea, che si sono rinselvatichiti e sono divenuti luogo ideale per il rifugio e la nidificazione di varie specie animali.

#### Fauna

La progressiva estensione delle colture agricole ha provocato una graduale scomparsa della vegetazione naturale, riducendo notevolmente la fauna originaria, integrandola con una sempre crescente popolazione di specie più legate alle attività umane

o anche solo più adatte a convivere con l'uomo ed a sopravvivere nell'attuale ecosistema.

Per quel che riguarda i Mammiferi, la fauna è quella tipica degli ambienti rurali, tranne qualche specie più rara che testimonia ancora l'esistenza di residue aree più naturali. Tra i Predatori sono presenti: la Volpe rossa (*Vulpes vulpes*), la Donnola (*Putorius nivalis*), la Faina (*Mustela foina*). Su tutto il territorio interessato è stato segnalato il ritorno del Cinghiale (*Sus scrofa ferus*) e della Lepre (*Lepus europaeus*), tipici abitatori dell'Appennino Meridionale, scomparsi fino a qualche anno fa, e la cui ricomparsa attesta un equilibrio biologico e la validità delle misure di tutela che ne limitano la caccia. L'ordine dei Chiroteri è discretamente rappresentato da diverse varietà ed è oggi tutelato dalla legge che ne vieta l'uccisione o la cattura, essendo a rischio di estinzione. Sono state individuate le seguenti famiglie: Vespertilio maggiore (*Myotis oxygnatis*), Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrum equinum*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Orecchione (*Plecotus auritus*), Nottola Comune (*Nyctalus noctula*).

La classe dei Vertebrati più ricca e ben rappresentata è quella degli *Uccelli* anche se il succedersi nel corso dell'anno di specie diverse, con differenti abitudini ed esigenze ambientali, rende difficile l'analisi e la catalogazione. L'avifauna stanziale di interesse venatorio sembra essere stata reintrodotta con discreto successo, dopo aver rischiato l'estinzione nel passato.

La Fauna Ittica è perlopiù costituita da Anguille, Carpe, Cavedani, Barbi, Rane e Granchi.

L'alto grado di antropizzazione (colture agricole intensive, centri abitati prospicienti o distanti pochi chilometri dalla strada, aziende agricole, industrie e centri commerciali ubicati lungo l'asse della strada) e la povertà di habitat naturali nel territorio circostante non favoriscono in genere la presenza e l'adattabilità di specie faunistiche. Tuttavia l'esistenza di una fauna relativamente ricca e varia dimostra che, nonostante lo stato dei corsi d'acqua e il traffico veicolare della SS 372, l'intero ecosistema si sia in qualche modo conservato.

## **Situazione attuale**

### Indicatori

La fauna, a causa della scarsa presenza di vegetazione naturale nell'area, è costituita dalle specie più adattabili e quindi meno esigenti. Il Proponente ha predisposto per gli indicatori una scala di valori per caratterizzarne la "qualità" attribuendo:

- Valore alto: alla vegetazione boschiva, con presenza di mammiferi di piccola e media taglia, tra i quali *Vulpes vulpes* (volpe) e *Martes foina* (faina) ed alle colture pregiate.
- Valore medio: ai pochi esempi di vegetazione spontanea, rimasti tra i coltivi, alla macchia ed al cespugliato.
- Valore basso: ai frutteti e seminativi ed alle aree dove si trova una fauna "non specializzata", intendendo con essa quegli animali di non particolare rilevanza naturalistica, presenti in ambienti intensamente coltivati ed antropizzati (gazza, ratto, topo selvatico, lucertola campestre, ecc.).

### Condizioni di particolare criticità

Il Proponente afferma che, considerato l'elevato grado di antropizzazione del territorio e soprattutto la presenza di zone destinate a colture e seminativi, non ci sono aree di particolare criticità, eccetto nella zona del Monte del Fossato nel Comune di Pietravairano e di Telese e del territorio ricadente nel Comune di Allignano, dove il tracciato attraversa brevi tratti di bosco.

### Effetti in fase di costruzione

Gli effetti negativi previsti in fase di costruzione sono:

- sottrazione di suolo e di vegetazione agraria per effetto dell'allargamento e della costruzione della sezione stradale, mentre non si avrà sottrazione di vegetazione spontanea praticamente assente nelle vicinanze della strada;
- sollevamento di polveri ed emissione di gas di scarico da parte dei mezzi pesanti che colpiscono la vegetazione in maniera inversamente proporzionale alla distanza;
- disturbo della fauna, per effetto dei movimenti di terra, dei rumori e delle vibrazioni causate dai lavori e dal passaggio di mezzi pesanti;
- sversamenti accidentali di liquidi e sostanze utilizzate nei cantieri stradali;
- interruzione dei percorsi abituali (per la ricerca del cibo, per la perlustrazione del territorio) anche se il problema è già presente nelle condizioni attuali.

### Effetti in fase di esercizio

Gli effetti previsti in questa fase sono:

- impatto indiretto dovuto alle emissioni di gas di scarico ed agli sversamenti delle acque di prima pioggia nei corpi idrici (non rilevanti nella zona in esame) ed agli sversamenti accidentali di inquinanti tossico-nocivi in caso di incidente che costituiscono un fattore di rischio per la componente;
- impatto diretto, sempre per effetto dell'acqua di prima pioggia e degli sversamenti accidentali, sulla fauna legata all'ambiente idrico;
- impatto diretto sulla fauna per incidenti nell'attraversamento della strada;
- impatto indiretto, dovuto all'emissione di gas di scarico e di vibrazioni, che presumibilmente si esplica in maniera inversamente proporzionale alla distanza;
- sversamenti accidentali di inquinanti tossico nocivi nel caso di incidenti che costituiscono un potenziale rischio nei confronti. soprattutto della fauna ittica.

### Considerazioni finali

Nelle valutazioni finali sono evidenziati gli impatti che si manifestano sui tratti dove gli indicatori danno livelli di rischio medio/basso.

TRATTI	SENSIBILITA' (ANTE OP.)	IMPATTI SIGNIFICATIVI	RISCHIO IMPATTO	MITIGAZIONI
Km. 0+ 000 Km 60+900	MEDIO - BASSA	Incidenti a carico della fauna. Disturbo della fauna.	BASSO	Sottopassi faunistici. Impedimenti all'attraversamento. Sistemazioni di pietrame alla

		Chiusura dei corridoi di attraversamento abituali. Eliminazione di vegetazione ripariale.	rinfusa presso i viadotti.
--	--	---	----------------------------

Il Proponente afferma inoltre che le mitigazioni previste mirano ad un miglioramento globale dell'ambiente intorno alla strada (opere di rinverdimento, sottopassi per piccoli animali, ecc.). Tali misure e le sistemazioni a verde di svincoli ed aree residuali permetteranno un incremento del patrimonio vegetale locale, con una situazione *post operam* migliore rispetto alla quella *ante operam*.

Sarà aumentata anche la tutela dal rischio di incidenti per la componente faunistica, poiché alle misure di protezione si aggiungerà il miglioramento dell'habitat in virtù delle misure di ripristino ambientale previste (sistemazione di pietrame alla rinfusa, sistemazione di nidi artificiali, piantumazione di vegetazione autoctona). Anche per la fauna quindi la situazione *post operam* secondo il Proponente risulta migliore rispetto a quella *ante operam*.

### Valutazione di incidenza

È stata effettuata la Valutazione di Incidenza dei siti di importanza comunitaria "Fiumi Volturno e Calore beneventano" (IT8010027) e "Camposauro" (IT 8020007).

### Area oggetto dell'intervento

L'area nella quale ricade l'intervento rientra o lambisce il sito d'importanza comunitaria (SIC) tipo B, Codice (8010027), "Fiumi Volturno e Calore Beneventano", localizzata nel tratto dell'arteria compreso fra Ponte-Torrecuso e Solopaca in provincia di Benevento e nel tratto Gioia Sannitica – Baia Latina in provincia di Caserta. I Comuni interessati alle opere, ricadenti in area Sic, in provincia di Benevento sono: Ponte, Torrecuso, Paupisi e Solopaca; quelli in provincia di Caserta: Gioia Sannitica, Alvignano, Alife e Baia Latina.

Il Proponente inoltre afferma che il sito SIC "Camposauro" in provincia di Benevento non è direttamente interessato dal tracciato stradale come risulta dalla cartografi allegat.

### Aree interferite

Le opere di adeguamento stradale toccano, attraversano e/o lambiscono le aree SIC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano", partendo da Caianello, nei seguenti luoghi:

- nel tratto della pianura alluvionale di Alife, lambendo le aree limitrofe al fiume Volturno;
- nell'attraversamento del fiume Volturno in località Scafa Nuova, nei comuni di Alife-Alvignano;
- nel tratto che va dal fiume Volturno fino in prossimità dell'uscita di Gioia Sannitica;
- nell'attraversamento del fiume Calore in località Stazione di Solopaca;
- nel tratto dell'ansa del fiume Calore in località Fontana Bolla del comune di Solopaca e fino alla località Santo Stefano nel comune di Vitulano e di seguito fino alla località Pagani nel comune di Paupisi;

- nel doppio attraversamento dell'ansa del fiume Calore in località Pantano nei comuni di Ponte e Paupisi.

#### Uso del Suolo, Inquadramento vegetazionale

La superficie individuata dal sito SIC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" è formata da una parte da zone d'acqua, dall'alveo di scorrimento dei fiumi a dalle zone di inondazione e dalle zone umide limitrofe al corso d'acqua.

Nell'area adiacente ai siti posti a ridosso dell'alveo si sviluppano due tipologie di suolo: un'area agricola ed un'area con vegetazione spontanea. Le aree agricole, nella zona del fiume Calore, sono rappresentate da una coltivazione a vite ed ulivo, ben ordinata, che si estendono a volte fino alla sponda del fiume, lasciando uno spazio modesto ed a volte nullo per la presenza di vegetazione spontanea. Nel tratto del Fiume Volturno le aree agricole sono rappresentate da campi coltivati a seminativi (cereali o foraggiere) che non raggiungono le sponde del fiume; di solito una fascia alberata di pioppi o salici divide i due settori.

La vegetazione spontanea è ridotta a piccole aree a ridosso delle sponde od a macchie isolate in zone abbandonate, occupate per lo più da salici e da qualche pioppo, connessi a vegetazione riparia spontanea sempre a ridosso delle sponde, in forma di strette fasce di qualche metro di larghezza. L'analisi della vegetazione è stata eseguita lungo alcune delle sezioni più significative.

#### Caratteristiche del pSIC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" (IT8010027)

Le caratteristiche del sito sono le seguenti:

Tipi di habitat	% coperta
Parti d'acqua nell'entroterra (laghi e fiumi)	47%
Colture cerealicole estensive (colture a rotazione con sequenza regolare)	1%
Altre terre arabili	13%
Aree non forestali coltivate con piante arboree (Frutteti, oliveti, vigneti)	28%
Altre terre (Città, Paesi, Strade, Grandi Piazze, Cave, Siti industriali)	11%
Copertura totale habitat	100 %

#### Qualità e importanza

Tratti di foreste a galleria di Salix alba e Populus alba a stretto contatto con i coltivi. Meno rappresentativi popolazioni di Robinia e di Ailanto. Presenza di cespugliame ed arbusti di varia specie. Interessante avifauna migratrice e comunità di anfibi.

#### Vulnerabilità

Immissione di reflui fognari agrari e di piccole industrie. Immissione di ittiofauna alloctona. Cementificazione degli argini.

#### Componenti biotiche

Nell'area interessata, la maggior varietà di specie vegetali con una relativa densità delle stesse fanno sì che in questo ambiente si trovino un discreto numero di specie adatte a vivere nell'ambiente arbustivo e da numerose specie capaci di vivere in ambienti boschivi la cui vita è facilitata dalla cospicua copertura arborea e anche da più specie legate ad ambienti umidi fluviali. Viene riportato l'elenco degli habitat e delle specie di interesse

comunitario presenti nel pSIC.

#### Quadro geologico e geopedologico

Il territorio dell'area SIC esaminato è delimitato da grandi masse montuose, quasi sempre impervie con versanti anche subvericali, da zone collinari con pendii alquanto acclivi e da ree derivanti dai colmamenti fluvio - lacustri e vulcanici, che essendo composte, per la massima parte, da materiali teneri, sono caratterizzate da un paesaggio dolce, con morbide forme e pendii lievemente concavi, che ospitano alvei fluviali molto svasati.

La matrice dei suoli nelle vallate è costituita da alluvioni antiche e recenti dei corsi d'acqua maggiori (Calore, Volturno) con alternanze di lenti ghiaiose e ciottoloni mobili ad elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbiosa e limosa, a luoghi misti a materiale vulcanico.

#### Caratteristiche del sito di importanza comunitaria "Camposauro" (IT 8020007)

Le caratteristiche del sito sono le seguenti:

Tipi di habitat	% coperta
Altre terre (Città, Paesi, Strade, Grandi Piazze, Cave, Siti industriali)	5%
Aree non forestali coltivate con piante arboree (Frutteti, oliveti, vigneti)	5%
Foreste di caducifoglie	30%
Foreste miste	25%
Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose, nevi e ghiacciai perenni	5%
Praterie aride, steppe	30%
Copertura totale habitat	100%

#### Qualità e importanza

Interessante avifauna.

#### Vulnerabilità

Pareti squadrate e ripide con assenza di sistemazione idrogeologica (erosione dei versanti).

#### Componenti biotiche

Nell'area interessata, la maggior varietà di specie vegetali con una relativa densità delle specie arbustive fa ritenere che questo ambiente sia particolarmente adatto alle specie capaci di vivere in ambienti boschivi la cui vita è facilitata dalla cospicua copertura arborea e anche varie specie legate ad ambienti umidi forestali. Viene riportato l'elenco degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nel pSIC

#### Descrizione del progetto nell' area SIC

Le opere d'arte più significative che interessano parzialmente le aree in argomento sono rappresentate dai rilevati, dai ponti e dai viadotti che insistono in particolar modo sui fiumi Calore e Volturno e sulle aree circostanti.

Sul Fiume Volturno, tra i comuni di Alife ed Alvignano, l'allargamento della sede stradale avverrà con la costruzione in affiancamento di un viadotto a più campate, con

fondazioni indirette, che arriva ben oltre le rive del fiume.

Nel comune di Solopaca, in località Stazione di Solopaca, il Fiume Calore sarà attraversato da un grosso viadotto a campate, in adiacenza a quello già esistente, di lunghezza tale da superare le strade a servizio locale e la ferrovia. Il doppio attraversamento dell'ansa del Fiume Calore tra i comuni di Ponte e Paupisi prevede viadotti in adiacenza a quelli esistenti.

#### Valutazione dell'incidenza

La valutazione dell'incidenza è stata effettuata seguendo una prima fase di Verifica. In tale fase gli elementi indicatori di importanza considerati sono:

- dimensione entità superficie occupata;
- frammentazione e cambiamenti fisici che deriveranno dal progetto;
- fabbisogno in termini di risorse naturali;
- produzione ed emissione di rifiuti;
- perturbazione del sito e durata dei lavori;
- inquinamento e disturbi ambientali;
- qualità dell'acqua.

#### Dimensioni e/o ambito di intervento

L'area di progetto e le opere connesse alla sua realizzazione che interessano il sito SIC hanno una dimensione abbastanza ridotta rispetto all'estensione totale del sito stesso che si estende per una superficie complessiva di 4.924 ha. Le opere interesseranno una superficie di qualche ettaro e comunque nell'ordine di una percentuale minore dell'1%.

#### Interferenza con altri siti bioitaly limitrofi

L'area SIC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano", nella zona di intervento del progetto, non interferisce direttamente con altri siti SIC. Come già scritto in precedenza il Proponente afferma che le opere di adeguamento stradale non toccano il sito SIC "Camposauro" né potrebbero avere interferenze sui fattori biotici ed abiotici. Infatti, è possibile distinguere vari elementi di separazione fra la struttura in progetto ed il sito SIC, anche nelle zone più prossime:

- tra la strada SS 372 e l'area del sito vi è un'ampia zona antropizzata con presenza di numerose abitazioni e strade di collegamento di notevole importanza;
- oltre la zona antropizzata, al di sopra di essa, si rileva una larga zona agricola coltivata, nella prima parte, a vigneti e, nella zona più elevata come quota, ad oliveto;
- esiste una notevole differenza di quota topografica altimetrica fra le due zone (da 90-92 fino a 232-266).

#### Frammentazione e cambiamenti fisici che derivano dal progetto

Nella descrizione degli impatti il Proponente riporta che, essendo che l'opera un adeguamento in sede di una infrastruttura già esistente, già ora vi è una frammentazione del sito. La realizzazione degli attraversamenti degli alvei fluviali con viadotti che vanno ad affiancarsi a quelli ad oggi esistenti, non esercita sostanzialmente un'ulteriore interazione con la componente faunistica preesistendo allo stato attuale un effetto di separazione degli habitat presenti.

Infatti la progettazione dei viadotti sia sul Fiume Volturno che Calore, prevede una costruzione a campate con piloni, che si estende in ampia lunghezza fino a sorpassare la zona dell'alveo, le sponde, parte di terreni coltivati ed eventuali altre strutture di viabilità locale. Questo fa sì che i corsi d'acqua restino liberi da interferenze con i lavori da eseguirsi e così altrettanto dicasi per le sponde riparali dei fiumi.

La fase maggiormente critica risulta essere quella di cantiere, durante la quale possono sorgere impatti a carico dell'habitat naturale nonché a carico della fauna presente, fra cui:

- l'asportazione di uno strato superficiale di suolo e della relativa copertura vegetale, per areali più ampi rispetto a quelli definiti dalla sezione stradale in conseguenza di sbancamenti e riporti e delle strade di cantiere per il transito dei mezzi adoperati;
- una sottrazione di suolo e vegetazione agraria e sottrazione di vegetazione spontanea in prossimità delle sponde dei fiumi;
- la modifica dell'assetto morfologico dei terreni per le opere di fondazione e dei rilevati, anche nel senso di alterazioni dei carichi insistenti tali da indurre cedimenti o comportamenti meccanici non usuali dei terreni.
- l'inquinamento del suolo dovuto alle eventuali dispersioni di acqua mista a cemento nelle fasi di costruzione di opere d'arte e agli scarichi non controllati delle attività di cantiere;
- il sollevamento di polveri e la emissione di gas di scarico da parte dei mezzi pesanti in fase di costruzione;
- notevole disturbo della fauna presente dai lavori di movimenti di terra, dalle vibrazioni causate dai lavori e dal passaggio di automezzi pesanti;
- in fase di costruzione sono anche possibili sversamenti accidentali, anche se presumibilmente non di sostanze tossico-nocive, in genere non utilizzate in un cantiere stradale, che incidono negativamente sulla presenza di pesci e fauna ripariale;
- inquinamento acustico durante l'esecuzione dei lavori per l'utilizzo di mezzi pesanti.

#### Interferenza con il sistema ambientale

Da quanto esposto sopra, il progetto e la tipologia di opere comporta un modesto uso diretto delle risorse naturali. Gli impatti più rilevanti, sull'area di sedime circostante e riferibili alle componenti biotiche ed abiotiche del sito SIC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano", si prevedono soprattutto in fase di realizzazione.

#### Azioni di mitigazione

Il Proponente riporta la descrizione delle misure di mitigazione e di compensazione adatte alle aree di interferenza, nell'ottica di salvaguardare e/o ripristinare gli habitat ripariali eventualmente danneggiati.

- Recupero a verde dei margini stradali (soprattutto nei punti di svincolo) e dei sedimi stradali abbandonati, con piantumazioni intercalare di siepi alberate ed arbustate costituite da essenze autoctone che possono incrementare sia la disponibilità di siti di nidificazione e rifugio di varie specie vertebrate sia le risorse trofiche complessive con frutti a maturazione differenziata.
- Impianti di essenze arboree autoctone in siti preventivamente scelti, come intervento di compensazione delle perdite di vegetazione verificatesi durante le operazioni di costruzione della rete viaria. Ricostituzione di siepi arboree-arbustive contornanti gli appezzamenti coltivati o bordanti i corsi d'acqua attraversati dai tracciati in progetto. La perdita di formazioni monospecifiche di robinia (essenza alloctona, impiantata dall'uomo) andrebbe compensata con la ricostituzione di boschi con essenze autoctone diversificate, caratterizzati da un incremento sostanziale dello sviluppo perimetrale, in modo da amplificare l'effetto margine (ecotono). Gli interventi sopra esposti consentono di elevare la vocazione faunistica generale del territorio.
- Realizzazione di tunnel sottostradali coincidenti con le vie abituali di spostamento o di migrazione di anfibi (in particolare le strette fasce ripariali dei corsi idrici).
- Attenuazione dell'effetto barriera della strada in questione, soprattutto con

l'eliminazione dove possibile, di rilevati in favore di strutture ad archi, in modo da lasciare aperte le vie di spostamento degli animali terrestri.

- Rivitalizzazione degli eventuali fontanili o altre caratteristiche strutture naturali idrauliche con interventi mirati a ristabilire il flusso idrico ed alla realizzazione di microambienti umidi adatti alla riproduzione degli anfibi e dei pesci.
- Recupero a verde dei margini.
- Opere a verde attraverso piantumazioni di essenze autoctone arbustive ed arboree lungo gli argine dei fiumi interessati dai lavori, cercando di creare un habitat ripariale idoneo all'insediamento della fauna locale.
- Ripristino dell'alveo fluviale eventualmente alterato durante la fase di costruzione dei viadotti.
- Inerbimento e consolidamento dei rilevati stradali mediante uso dell'ingegneria naturalistica con piantumazioni di essenze arbustive al fine anche di ridurre l'impatto visivo.
- Misure per non turbare, durante l'esecuzione dei lavori, gli stati ambientali delle specie protette, i siti di riproduzione, le aree di sosta della fauna e non distruggere i nidi.

A carico delle componenti abiotiche, sono previste le seguenti misure di mitigazione:

- Regimazione delle acque di prima pioggia provenienti dalla strada che si immettono nelle acque dei fiumi: si cercherà, ove possibile, di recapitare le acque di piattaforma in fossi/colatori minori al fine di allungare il percorso ed il tempo di recapito al ricettore finale.
- Ripristino dei suoli interessati dai lavori di costruzione dall'eccessivo compattamento e ripristino degli stati di coltivazione del terreno agricolo.
- Realizzazione di barriere vive con siepi autoctone o naturalizzate al fine di ridurre sia l'impatto visivo delle opere cementificate, sia il quantitativo di polveri che si sviluppano in fase di esercizio, sia per limitare eccessivi rumori provenienti dal transito delle macchine;
- Realizzazione di barriere artificiali fonoassorbenti in prossimità delle aree di cantiere per limitare il rumore degli automezzi.

A tali misure di mitigazione è possibile aggiungere ulteriori misure di attenzione:

- Evitare l'interferenza con il ciclo vitale di specie autoctone.
- Eseguire i lavori di costruzione in tempi più o meno brevi, evitando eventuali periodi di nidificazione e di riproduzione.
- Adottare particolare attenzione per lo smaltimento di ogni e qualsiasi rifiuto solido e liquido ed evitare interferenze con il sistema ambientale.

### Conclusioni

Il Proponente afferma che il ripristino delle condizioni di equilibrio comporta, per quanto messo in evidenza, la riduzione degli effetti negativi sui sistemi ambientali biotici ed abiotici ricadenti nell'area del SIC. Ai fini del DPR 8/9/97 n. 357. L'intervento comunque comporta impatti da considerare medi e bassi sui sistemi ambientali biotici ed abiotici di pregio ricadenti in area SIC, che saranno poi limitati dall'uso di particolari opere di mitigazione.

La misura più importante di mitigazione risulta per il Proponente la rinaturalizzazione dell'area e delle sponde, che migliora l'habitat esistente e non determina alcun fattore di frammentarietà ecologica. Pertanto, vengono mantenute le caratteristiche di diversificazione ambientale, presupposto fondamentale per una ricca presenza di specie vegetali ed animali in tale ambiente.

Il Proponente ha infine allegato due tabelle di sintesi degli impatti-una per la fase di

cantiere e l'altra per la fase di esercizio- in cui sono riportati i livelli di interferenza (pressioni) valutati secondo la seguente scala di valore:

- 1 = Nullo o trascurabile
- 2 = Minimo
- 3 = Medio
- 4 = Elevato
- 5 = Molto elevato

IMPATTI ATTESI IN FASE DI CANTIERE E REALIZZATIVA					
	Interferenza diretta	Bersagli primari	Pressioni	Bersagli secondari	Pressioni
1	Rimozione di vegetazione naturale	a Perdita di siti di nidificazione, sosta e svernamento	2	f Decremento della consistenza del popolamento dei vertebrati	2
2	Rimozione ed accumulo di materiale di scavo	b Compromissione dei corridoi di spostamento degli animali	3	g Perdita della biodiversità complessiva	2
3	Ingombro temporaneo o permanente di aree	c Frammentazione dell'habitat naturale, soprattutto della fascia sottostante (bosco coltivazione)	3	h Diminuzione della vocazione faunistica delle aree limitrofe alla rete viaria in progetto con particolare riferimento alle specie di preminente interesse venatorio	3
4	Disturbo (Rumori prodotti dai macchinari in fase di cantiere e dal traffico veicolare in fase di transito)	d Interferenze sul ciclo riproduttivo di varie specie in particolare ornitiche	3	i Diminuzione delle risorse trofiche di siti abituali di alimentazione	2
		e Danni e disturbi a specie di particolare interesse naturalistico-scientifico	2	l Diminuzione del successo riproduttivo delle specie	2

IMPATTI ATTESI IN FASE DI ESERCIZIO					
	Interferenza dirette	Bersagli primari	Pressioni	Bersagli secondari	Pressioni
1	Disturbo (rumori, traffico veicolare)	a Interruzione di corridoi di spostamento degli animali	3		
2	Presenza stabile di barriere	b Interferenze sul ciclo riproduttivo di varie specie, in particolare anfibi ed uccelli	3		
3	Inquinamento dovuto al traffico veicolare	c Interferenze sull'uso di siti adatti alla sosta, all'alimentazione ed allo svernamento (soprattutto uccelli)	3		
4		d Riduzioni della disponibilità alimentari lungo le fasce bordanti la rete viaria in progetto	2		

### 2.3.6 COMPONENTE ECOSISTEMI

#### Situazione attuale

L'ecosistema agrario, lungo il tracciato, appare estremamente semplificato ma la presenza di colture quali soprattutto i vigneti, lo rendono di media importanza.

Come indicatori sono stati considerati la presenza di ecosistemi agrari esistenti per gran parte del tracciato e quella di ecosistemi boschivi per alcune aree attraversate,

soprattutto nella parte centrale e finale. Agli indicatori, scelti per caratterizzare la "qualità" della componente ambientale, è stato assegnato un valore basso per il primo e medio-alto per il secondo. La sensibilità, ovvero la vulnerabilità, è stata considerata direttamente proporzionale al valore.

L'ecosistema agrario, non presenta condizioni di criticità nel breve e medio periodo. La parte boschiva presenta invece zone critiche in prossimità del tracciato stradale e meno critiche man mano che ci si allontana dal ciglio.

### **Effetti in fase di costruzione**

Il Proponente individua i seguenti effetti negativi:

- sottrazione di suolo e vegetazione agraria per l'allargamento della strada, con un impatto distruttivo limitatamente alla fascia di ecosistema agrario interessato;
- sollevamento di polveri ed emissione di gas di scarico da parte dei mezzi pesanti che colpiscono la vegetazione ed il suolo, e quindi l'ecosistema, in maniera inversamente proporzionale alla distanza;
- disturbo e quindi allontanamento di individui di talune specie, anche se di scarsa rilevanza, con la semplificazione della diversità biologica;
- sversamenti accidentali, anche se presumibilmente non di sostanze tossico-nocive.

### **Effetti in fase di esercizio**

In fase di esercizio il Proponente prevede soprattutto un impatto indiretto, dovuto all'aumento delle emissioni dei gas di scarico e delle vibrazioni prodotte dal passaggio di automezzi.

Eventuali sversamenti accidentali di inquinanti tossico-nocivi costituiscono un ulteriore rischio di impatto. Sono poi da considerare i rischi dovuti al carico inquinante delle acque di prima pioggia che possono contenere piombo, zinco, cadmio, idrocarburi e particolato, con effetti dannosi sui corpi idrici recettori e sull'ambiente circostante.

Nella parte iniziale e finale del tracciato l'intervento interessa l'ecosistema agrario caratterizzato da indicatori con valore basso e medio-basso. In questo caso la fascia espropriata per l'allargamento della strada verrà distrutta.

Nella parte intermedia il tracciato incontra zone boschive con criticità particolare per il tratto prossimità di Montepugliano.

Per quanto riguarda le mitigazioni sono state previste:

- opere a verde e naturalistiche;
- regimazione delle acque di prima pioggia;
- barriere verdi.
- barriere fonoassorbenti

### **Considerazioni finali**

Nella fase di costruzione verrà inevitabilmente sottratto suolo agrario e, onde

compensarne gli effetti, sono state previste misure rivolte a migliorare e favorire la naturalità nell'intorno della strada (sottopassi per la micro fauna, anfratti lungo le scarpate dei rilevati). Sono state previste Prevede inoltre piantumazioni, su entrambi i lati, di oleandri con funzione di barriera contro l'inquinamento atmosferico ed in misura minore acustico. Al fine di difendere i recettori idrici da inquinanti, contenuti sia nelle acque di prima pioggia che in sversamenti accidentali, sono previsti impianti di regimazione delle acque, vasche di decantazione ed eventuali aree per la fitodepurazione.

Anche le condizioni degli "ecosistemi", in particolare di quelli agrari, sono giudicate migliori dopo l'ampliamento, per effetto delle misure di mitigazione, che prevedono dalle opere naturalistiche ed a verde.

### **2.3.7 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI**

L'analisi dell'impatto acustico è stata effettuata con modelli matematici che hanno stimato i livelli acustici previsti nelle immediate vicinanze del tracciato stradale e successivamente confrontati con quelli massimi consentiti dalle normative. In particolare il Proponente ha provveduto a verificare il rispetto dei limiti, così come riportati nel DPCM 14 novembre 1997, riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio, visto che alla data dello studio il decreto relativo all'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture stradali, ai sensi dell'art. 3 della Legge Quadro 447/95, non era stato ancora emanato.

#### **Dati di traffico utilizzati**

I dati di traffico, utilizzati per simulare il clima acustico nelle valutazioni specifiche, sono stati desunti dalle analisi riportate nel SIA:

- Per lo stato attuale si è fatto uso dei seguenti volumi:  
Teano 1895 veic/h, Telesse 1730 veic/h, Solopaca (S.Stefano) 1897 veic/h, Ponte – Torrecuso 2028 veic/h.
- Per lo scenario di progetto proiettato all'anno 2030, è stata utilizzata la formula  $Q_{2030} \max = Q_{2000} \max \cdot (1+r)^n$  con  $r=1.5\%$  tasso di crescita annuo ed  $n$  = numero di anni; in base a tali dati sono stati ottenuti i seguenti volumi:  
Teano 2956 veic/h, Telesse 2700 veic/h, Solopaca 2960 veic/h e Ponte – Torrecuso 3164 veic/h, attribuiti all'esercizio post operam.

Per la fase di costruzione, sulla base delle ipotesi operative rappresentate nel SIA, sono stati analizzati i volumi di traffico che, in funzione della localizzazione delle aree di cantiere, interesseranno i tratti della strada. Si sono ipotizzati nei diversi tratti volumi di traffico additivo compresi tra 70 e 210 veicoli pesanti/giorno che incidono in termini di inquinamento acustico in maniera non rilevante

L'indagine è stata espletata su quattro siti, considerati di maggiore interesse per l'entità delle modifiche previste, e per il numero e la posizione di diversi edifici residenziali considerati recettori sensibili. I siti sono:

- svincolo di Teano al Km.1,000;
- svincolo di Telesse al Km 43,000;
- frazione di S.Stefano nel Comune di Vitulano al Km. 48,000;
- svincolo di Ponte Torrecuso al Km. 56,000.

Sono state ricavate tutte le informazioni necessarie in sito (caratteristiche del terreno, assi stradali, edifici, clima acustico esistente) e presso la committenza (dati di traffico, velocità di percorrenza, tipologia del manto stradale) in modo da avere tutti i parametri necessari per la costruzione del modello di simulazione. In particolare, sono stati acquisiti:

- rilievi fonometrici in sola fascia diurna, su 20 postazioni collocate lungo l'attuale tracciato. La collocazione delle postazioni e i livelli acustici delle misure sono riportati nella Planimetria dei ricettori sensibili e dei punti di misura;
- i dati di traffico ante operam che si riferiscono a rilievi svolti nel 2000;
- i dati di traffico dello stato di progetto che si riferiscono allo scenario previsto nel 2030.

Su tali parametri ed in prossimità dei 4 siti di maggiore interesse sono state eseguite le simulazioni dello stato di fatto, dello stato di progetto - con gli interventi di bonifica ipotizzati - e sono state fornite le rispettive mappe isofoniche relative al solo scenario diurno. Come riferimento per la valutazione dei risultati ottenuti sono stati presi i livelli massimi di immissione della III classe (60 dB(A) diurni) della tabella C del D.P.C.M. del 14 novembre 1997, riferiti alla zonizzazione acustica, oltre la fascia di rispetto di 30 metri a partire dal ciglio stradale che rientra invece in IV classe (65 dB(A) diurni). Laddove, ad una distanza maggiore di 30 m dal ciglio stradale, sono stati individuati ricettori sottoposti a livelli acustici maggiori di 65 dB(A) e laddove è stato riscontrato un aumento in progetto dei livelli stessi, è stata prevista la predisposizione di barriere.

Sono state effettuate misure fonometriche notturne, sui quattro domini ritenuti più significativi in base all'entità delle modifiche da apportare all'opera ed al numero ed alla posizione dei ricettori più sensibili:

- nei pressi dello svincolo di Teano;
- nei pressi dello svincolo di Telese;
- in prossimità della frazione di S. Stefano nel Comune di Vitulano;
- nei pressi dello svincolo di Ponte Torrecuso.

I limiti di riferimento considerati sono stati quelli introdotti con il DPR 30 marzo 2004, n. 142 nella fascia di pertinenza acustica stradale di 250 metri.

Le misurazioni fonometriche, svolte con la strumentazione e le modalità conformi alla normativa vigente, sono state eseguite tra le ore 22,00 e le 2,00 nei giorni 22, 27 e 28 dicembre 2005 nelle stesse postazioni (20 punti in totale) in cui sono stati effettuati i rilievi diurni e che caratterizzano i quattro domini individuati. Il tempo di misura è stato variabile tra i 15 ed i 20 minuti e comunque fino allo stabilizzarsi del Livello Equivalente (LeqA).

Per ogni postazione fonometrica si riportano le seguenti informazioni:

- il numero progressivo;
- la distanza in chilometri rispetto all'origine della SS 372;
- la direzione di percorrenza del traffico veicolare, rispetto al quale è stato eseguito il rilievo;
- la durata della misurazione;
- il numero di autoveicoli transitati riferiti ad un'ora nella sezione stradale in corrispondenza della postazione di misura;
- il valore di LeqA relativo all'intervallo di misura considerato, ed espresso in dB(A).

Dall'esame dei risultati delle misure notturne effettuate è emerso che la rumorosità della SS 372 è maggiore nei primi e negli ultimi 20 km ed è minore nei 20 km centrali. La condizione è dovuta ai volumi di traffico maggiori in queste parti dell'arteria che a Torrecuso è prossima alla città di Benevento ed a Caianello si interconnette all'autostrada

A1. I valori misurati in fase notturna risultano essere a cavallo dei 70 dBA e non molto inferiori ai valori misurati in periodo diurno.

### Misure di mitigazione

La realizzazione di una galleria artificiale lunga circa 500 m, in prossimità della chilometrica 56+000, attenuerà l'impatto su un'area critica. Mentre le simulazioni modellistiche, effettuate in corrispondenza dei 4 siti, avranno come conseguenza la realizzazione dei seguenti interventi di mitigazione:

- Svincolo di Teano al Km.1,000: collocazione di barriere su entrambi i lati della carreggiata.
- Svincolo di Telesse al Km 43,000: realizzazione di barriere in modo da portare i livelli acustici sui ricettori più vicini a valori inferiori ai 65 dB(A).
- Frazione di S. Stefano nel Comune di Vitulano al Km. 48,000: realizzazione di una barriera su un solo lato della S.S. 372 che permette l'abbassamento al di sotto dei 65 dB(A) dei livelli acustici in prossimità di alcuni ricettori.
- Svincolo di Ponte Torrecuso al Km. 56,000: installazione di barriere come schermo per gli edifici più esposti.

L'altezza delle barriere, in questa fase preliminare, è stata prevista variabile tra i 4 ed i 5 m, rimandando la caratterizzazione definitiva delle opere di bonifica alla successiva fase di progettazione.

### 2.3.8 COMPONENTE SALUTE PUBBLICA

Il Proponente ha richiamato in una relazione ad hoc i dati sugli inquinanti atmosferici ed acustici - nelle tre fasi: ante operam, costruzione e post operam – per stimare gli effetti sulla popolazione delle attività di cantiere e del transito dei mezzi. In sintesi per l'atmosfera:

- Ossido di carbonio: i dati rilevati e quelli sviluppati con il modello diffusivo escludono che tale inquinante raggiunga mai valori pericolosi per la salute pubblica.
- NO<sub>2</sub>: i valori rilevati nelle stazioni sono lontani da quelli di soglia, così come quelli simulati in fase post-operam.
- SO<sub>2</sub>: i valori sono significativi solo nella stazione Ponte Torrecuso ma rimangono sempre nei limiti della norma sia quelli rilevati ante-operam sia quelli previsti post-operam.
- Benzene: i dati rilevati e quelli ipotizzati per il post-operam sono entro la norma.

Per quanto riguarda la valutazione del clima acustico ante e post operam il proponente rimanda alla relazione specifica mentre relativamente all'impatto acustico, connesso alle attività di cantiere vengono, il Proponente si limita a considerazioni di carattere qualitativo. In particolare, richiama l'iter procedurale (art. 6, lettera h, Legge Quadro 447/95) che prevede la richiesta di autorizzazione in deroga al comune nel quale è situato il cantiere, con presentazione di un'apposita relazione di impatto acustico dalla quale si evidenzia la entità dell'impatto dell'opera e gli interventi di mitigazione previsti.

Il Proponente comunque richiama la situazione per ciascuno dei principali cantieri di lavoro e dei relativi tratti di pertinenza:

- a) Bocca di Monte Monaco (dal km 0 al km 15): è situato in un'area con scarsa presenza di abitazioni, si stima quindi che il suo impatto sia limitato. La discarica è localizzata a S.Felice a Canello.
- b) Dragoni (dal km 15 al km 26) 2): è situato in un'area con presenza di abitazioni, pertanto sono previste opere di mitigazione (barriere o più probabilmente rilevati). La discarica è presumibilmente la stessa a S.Felice a Canello
- c) S. Salvatore Telesino (dal km 26 al km 40): è situato in un'area con una presenza limitata di abitazioni, è comunque prevista l'installazione di opere di mitigazione (barriere o più probabilmente rilevati). Le discariche sono quelle autorizzate a S. Felice a Canello e/o a Torrecuso o, in alternativa presso delle cave abbandonate.
- d) Solopaca (dal km 40 al km 51): è invece situato in un'area con presenza significativa di abitazioni, pertanto è prevista l'installazione di opere di mitigazione quali (barriere o più probabilmente rilevati).
- e) Ponte (dal km 51 al km 60+900) 5): è collocato in prossimità di numerose abitazioni, pertanto è prevista una massiccia installazione di opere di mitigazione (barriere o più probabilmente rilevati). La discarica è a Torrecuso con conseguente traffico indotto che interesserà, anche se molto marginalmente, gli abitati vicini.

Il Proponente ha specificato che il traffico dovuto alla presenza dei cantieri di lavori sarà composto di mezzi di trasporto di tipo pesante per i quali è prevista una frequenza variabile da 5 a 30 veicoli al giorno, lungo un itinerario che, per diversi tratti, sarà quello della stessa S.S 372 Telesina e solo per brevi tratti interesserà aree con insediamenti urbani.

Secondo Il Proponente durante i lavori il clima acustico lungo la "Telesina" non subirà particolari variazioni, perché l'aumento previsto di traffico pesante rappresenterà comunque una percentuale molto bassa e contemporaneamente i lavori produrranno un abbassamento della velocità sulla stessa strada, con conseguente diminuzione dei livelli acustici.

Il Proponente riporta le seguenti conclusioni:

- il livelli attuali dell'inquinamento atmosferico e del clima acustico, lungo tutto il tracciato della Telesina, non superano i limiti delle normative vigenti;
- l'esercizio della strada, dopo il suo allargamento, comporterà solo un modesto aumento degli impatti;
- le opere di mitigazione sono comunque previste nei tratti maggiormente a rischio;
- l'impatto che si produrrà, durante la fase di cantiere, su alcuni agglomerati urbani prossimi alla strada, in particolare per ciò che riguarda il traffico di cantiere, sarà sviluppato in uno studio ad hoc da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori (dell'art. 6, lettera h, Legge Quadro 447/95).

### 2.3.9 COMPONENTE PAESAGGIO

#### Situazione attuale

Il territorio è stato suddiviso in tre ambiti geografici:

- Media Valle del Volturno che si inserisce tra il Matese e il Monte Maggiore, percorsa dal Volturno e delimitata da colline terziarie e quaternarie e da pareti calcaree strapiombanti, che si raccordano al fondovalle con depositi alluvionali, banchi di tufo e detriti. Nella valle sono stati individuati tre tipi di paesaggio: la prima, a monte, solcata dal Lete e da torrenti minori provenienti da Roccamonfina; la seconda, centrale, che si

- ampia intorno ad Alife; la terza delimitata dal F. Calore.
- Matese: dominato dal monte Matese, il maggior rilievo campano, il cui versante meridionale è costituito da potenti pile di calcare e accoglie entro le sue dorsali una serie di conche chiuse o semichiuse di importanza morfologica, idrologica ed antropica. Le colture, quasi esclusivamente erbacee, si spingono oltre i 1000 m di altitudine con notevoli opere di terrazzamento intorno a Gallo, Letino e Pietraroia .
- Taburno delimitato dai solchi dei fiumi Calore, Corvo, Volturno ed Isclero, si compone di due parti (Taburno e Camposauro) che toccano la medesima altitudine (1385 m).

Il Proponente precisa che la fascia di territorio interessata dall'attuale tracciato della SS. 372 *"è circondata da aree di rilevante interesse archeologico e storico-architettonico"*. In particolare, nella vicina Valle Caudina e nell'intera area circostante il capoluogo Sannita, vi sono testimonianze delle dominazioni che si sono succedute: Sanniti, Romani, Goti, Longobardi, Normanni, Stato Pontificio, Angioini, Aragonesi, Francesi, Spagnoli, fino alle grandi famiglie del Regno delle due Sicilie. Tuttavia il Proponente specifica che, nella zona strettamente interessata al progetto, *"non sono presenti manufatti o reperti suscettibili di interesse o tutela anche perché l'attuale tracciato della S.S. 372 lambisce i centri urbani, ma non interferisce né con centri storici né con aree di interesse archeologico"*.

Nella Media Valle del Volturno la popolazione si distribuisce in case sparse e in centri non molto grandi, quasi tutti formati su terreni permeabili e asciutti. Più antropizzata è la zona pedemontana del Matese, per la migliore esposizione, per la presenza di sorgenti e di corsi d'acqua perenni e per la vicinanza di pascoli montani. Tracce di insediamenti preistorici si trovano nell'Alitano e nell'Agro Telesino, e già nei tempi antichi assunsero notevole importanza Alife, Teleso e Chiazzo. I Sanniti edificarono rocche sul Monte Monaco, presso Gioia Sannitica, e sul Monte Acero, di cui restano avanzi cospicui.

Nel Matese, salvo i pochi centri delle conche interne, posti a considerevole altitudine (Gallo, Letino, Valle Agricola, Cusano, Mutri, Pietraroia), gli altri sorgono ai margini della montagna su terrazze (San Gregorio Matese, Castello d'Alife) e su contrafforti calcarei (Sassinoro, Morcone, Pontelandolfo, San Lupo, Guardia Sanframondi, Fontegreca). Alcuni di questi hanno una considerevole importanza, come Morcone e Guardia Sanframondi: il primo è un fiorente ed interessante centro di pendio, rivolto verso la valle del Tammaro e vanta origini antichissime ed una ricca storia medievale; il secondo domina la valle del Calore da un alto balcone naturale, controllando la strada per il Molise, ed ha avuto notevole importanza nel Medio Evo e nell'età moderna. Poco lontano sorge *Cerreto Sannita*, con uno schema rettangolare allungato, che presenta un'interessante architettura realizzata tra la fine del Seicento e degli inizi del Settecento dopo il terremoto del 1688.

La zona basale del Taburno è stata interessata da insediamenti sin dall'epoca in cui i Sanniti si insediarono presso Sant'Agata dei Goti nella Valle Caudina. Durante l'epoca Romana si formarono vari villaggi, ma la maggior parte dei centri attuali venne realizzata durante il Medioevo in posizioni facilmente difendibili vicino a castelli o monasteri. Di notevole importanza sono Sant'Agata dei Goti, situata su un banco di tufo delimitato da profondi valloni, e Montesarchio, che si sviluppa su di un pendio calcareo, lungo la via Appia. Altri centri sono Foglianise, di origine romana, alla base delle pendici rupestri del Monte San Michele, Solopaca, tipico centro di strada allungato per oltre 2 km, Vitulano, insediamento di origine sannitica, con case circondate da orti ed oliveti, alla base della muraglia del Péntime.

## **Analisi delle interazioni opera-ambiente**

L'analisi dettagliata delle interferenze e delle relative mitigazioni è riportata dal Proponente in schede di sintesi che illustrano, *"per ambiti omogenei, relativamente alla tipologia del tracciato, progressiva per progressiva, il ricettore ambientale sensibile, la tipologia delle interferenze individuate, e le modalità d'intervento di mitigazione previste"*. Da esse si evince che gli impatti di livello "alto" sono localizzati in corrispondenza degli svincoli e dei viadotti sui Fiumi Volturno, Calore e Taburno, inserendosi in ambiti ad elevato valore paesaggistico e naturale. Il Proponente prevede che le opere d'arte dovranno *"adottare accorgimenti tali da alleggerire la struttura del viadotto"* ed includere *"la realizzazione di una schermatura adeguata"*.

Anche se è indubbia l'importanza dell'area, dall'analisi degli elaborati e dalle schede, relativi al sistema delle valenze artistiche, architettoniche, archeologiche e storiche, non si evidenziano situazioni di elevato impatto a seguito del raddoppio del rilevato stradale.

## **Misure di mitigazione e compensazione**

Il Proponente indica le seguenti misure di mitigazione.

### Sistemazione dei margini:

- eliminazione di muri verdi, muri cellulari, crib walls, terra armata e simili, di difficile inserimento nel contesto paesaggistico-ambientale;
- muri di controripa in c.a. a vista o con rivestimento in pietra locale (h. max m. 3.00);
- rimodellamento superficiale, con eliminazione di segni geometrici e raccordo alle quote di margine del terreno;
- rivestimento delle scarpate adiacenti alle carreggiate con prato formato da specie erbacee effettuata mediante idrosemina;
- impianti arbustivi e/o arborei nelle scarpate con vegetazione autoctona;
- eliminazione della robinia e delle altre specie infestanti impiantatesi nelle scarpate dell'attuale tracciato.

### Galleria artificiale:

- interventi di raccordo e ripristino con la stessa serie della vegetazione presente ai margini;

### Viadotti:

- rimodellamento superficiale con raccordo dei margini e predisposizione all'impianto del verde;
- rimodellamento dei prospetti degli scatolari con rivestimento in pietra locale;
- impianto di vegetazione arborea ed arbustiva rigorosamente appartenente alla serie della vegetazione autoctona negli ambiti di paesaggio;
- nel caso di viadotti dismessi o adeguati *"si riserverà particolare attenzione per l'area attorno alle pile"*.

### Svincoli:

- interventi di rimodellamento superficiale dei margini e delle aree intercluse, facendo prevalere la caratterizzazione paesaggistico-visuale, sulle esigenze di raccordo con le formazioni presenti ai margini, ed utilizzando specie esclusivamente autoctone,

- prevalentemente sempreverdi, con impianti che rispondono a finalità fisico-funzionali (alberature isolate o a piccoli gruppi su prato, bordure di cespugli, tappezzanti);
- recupero e valorizzazione delle alberature esistenti, quando non siano in contrasto con il nuovo disegno dello svincolo.

#### Barriere:

- barriere artificiali fonoassorbenti (con h minima 3.00 m, realizzate con montanti in acciaio zincato o in cemento, pannelli fonoassorbenti di composizione varia) in prossimità di abitati e ricettori sensibili,;
- barriere naturali per mitigare l'impatto visuale, formate da quinte di alberature;
- barriere temporanee in legno o cemento per la protezione degli abitati dalle attività di cantiere;
- formazione di rilevati in corrispondenza di ricettori sensibili;
- mascheramento visuale della barriera con quinte e nuclei di alberature e cespugli sempreverdi.

#### Banchina spartitraffico:

- sezione utile per l'impianto del verde variabile da 2,50 a 2,00 m;
- impianto di siepi lineari antiabbaglianti (oleandro, ginestra, viburno)
- cespuglieto della serie del cerro o della roverella di raccordo con le fondazioni presenti ai margini;
- impianto di cespugli e piccoli alberi nei casi di maggiore larghezza, come nel caso di aiuola in sezione mista (galleria artificiale-carreggiata aperta).

#### Protezione ricettori sensibili:

- strutture fonoassorbenti o fonoriflettenti a protezione degli edifici.

Il Proponente specifica inoltre le modalità di intervento ambientale attraverso schede di sintesi redatte per ambiti omogenei. In particolare prevede il ripristino della continuità territoriale dove la nuova sezione stradale accentua la preesistente interruzione.

### **3 OSSERVAZIONI DEL PUBBLICO**

Non è pervenuta alcuna osservazione.

### **4 SINTESI DELLE RISPOSTE ALLE INTEGRAZIONI**

#### **4.1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

##### **Integrazione n. 1**

##### ***Testo della richiesta***

*Si rileva l'assenza di riferimenti ad alcuni piani di settore (ad esempio: Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dall'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, Piano di Tutela delle acque (Legge 152/99), Piano Regionale di Risanamento e di Tutela della Qualità dell'Aria, Piano Regionale delle Attività estrattive, ecc.) ed inoltre non vengono chiaramente illustrati i rapporti di coerenza/incoerenza dell'opera con alcuni strumenti di pianificazione, a tal fine si invita a:*

- *Completare le analisi effettuate, sintetizzare e rendere esplicita la presenza di vincoli, norme o situazioni di conflitto tra opera e piani.*

### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sul Quadro Programmatico si può considerare esaustiva.

## **4.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **Integrazione n. 2**

#### ***Testo della richiesta***

*Nell'esame comparato tra Progetto preliminare e Quadro di riferimento progettuale si rilevano incongruenze sulle dimensioni di alcuni viadotti e della galleria artificiale; inoltre, per quanto attiene ai viadotti, non sono chiaramente rappresentati lo stato attuale e le ipotesi di progetto. Al fine di comprendere pienamente le scelte progettuali effettuate, si invita a:*

- *Descrivere e rappresentare graficamente, per ciascun manufatto, la situazione allo stato attuale (planimetrie, sezioni, prospetti, ecc.) e quella che risulterà a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento e raddoppio.*

### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sulla congruità delle dimensioni delle principali opere d'arte si può considerare esaustiva, tenuto conto del livello preliminare della progettazione, permane comunque l'esigenza di una maggiore attenzione da porre, nelle successive fasi progettuali, sugli aspetti architettonici delle opere e sul loro inserimento nell'ambiente.

### **Integrazione n. 3**

#### ***Testo della richiesta***

*Ove si dovessero demolire fabbricati o altri manufatti significativi, si invita a:*

- *Produrre degli elaborati grafici, in scala adeguata, con l'esatta ubicazione dei singoli manufatti da demolire ed una documentazione monografica che ne specifichi in maniera inequivocabile l'eventuale rappresentatività storica.*

### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita con la documentazione sui fabbricati da demolire si può considerare esaustiva.

### **Integrazione n. 4**

#### ***Testo della richiesta***

*Nella realizzazione dell'opera sono previste la demolizione di alcune strutture in c.a.*

*esistenti ed il conseguente trasporto, trattamento, recupero parziale di materiali. Essendo tali attività potenzialmente dannose per l'ambiente, si invita a:*

- *Precisare la quantità dei materiali destinati al recupero, distinguendola da quelle destinate a discarica.*
- *Definire le caratteristiche e le modalità di utilizzazione dei materiali recuperati.*
- *Indicare, per gli impianti temporanei di frantumazione e recupero, le modalità: di scelta dei siti, di contenimento delle polveri, di gestione degli scarichi idrici, di mitigazione del rumore e delle vibrazioni, di stoccaggio, di movimentazione dei mezzi e di restituzione dei siti a lavori ultimati.*

### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sullo smaltimento dei materiali provenienti dalle demolizioni si può considerare esaustiva.

### **Integrazione n. 5**

#### ***Testo della richiesta***

*In merito all'approvvigionamento ed alla movimentazione dei materiali, .*

- *Chiarire l'effettiva disponibilità delle cave denominate 2, 3 e 4, che sono attualmente ferme per sequestro giudiziario e quindi inutilizzabili, indicando gli eventuali siti alternativi.*
- *Precisare la situazione giuridica e la potenzialità delle altre cave, tenendo conto delle caratteristiche dei materiali e della distanza dai cantieri, fornendo altresì una stima dell'entità di movimentazione dei materiali sulla rete viaria attuale per tratte funzionali.*

### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sulla disponibilità di cave può considerarsi esaustiva, permane comunque l'esigenza di definire l'entità di movimentazione dei materiali per tratti funzionali e le relative misure per ridurre il disagio alla popolazione

### **Integrazione n. 6**

#### ***Testo della richiesta***

*Poiché i cantieri 4 e 5 ricadono all'interno di aree fluviali da tutelare dove inoltre sono possibili fenomeni di tipo alluvionale, si invita a:*

- *Produrre studi specifici che dimostrino la realizzabilità dei cantieri in assenza di rischio.*

### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sui cantieri localizzati all'interno di aree fluviali può considerarsi esaustiva, tenuto conto che il Proponente ha già previsto degli approfondimenti.

## **4.3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

### **4.3.1 COMPONENTE ATMOSFERA**

#### **Integrazione n. 7**

##### ***Testo della richiesta***

*Premesso che per la previsione degli impatti sull'atmosfera va applicato il DM 60/2002, si invita a:*

- *Approfondire l'analisi dello stato attuale, includendovi anche il PM10 ed il Benzene, tenendo conto sin da ora che i dati devono essere assunti da più campagne di monitoraggio (almeno due) distribuite nell'arco di un anno.*
- *Integrare i dati sulla caratterizzazione meteorologica con quelli disponibili presso la stazione ENEL di Campobasso.*
- *Completare lo studio con la stima degli impatti in fase di cantiere e di esercizio.*

##### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sull'atmosfera può considerarsi per questa fase esaustiva, permane comunque la necessità di approfondimenti, tenendo conto in particolare degli effetti cumulativi di tutte le sorgenti presenti nell'area e delle emissioni dovute alla fase di costruzione.

### **4.3.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO**

#### **Integrazione n. 8**

##### ***Testo della richiesta***

*Poiché la strada già allo stato attuale interferisce con importanti corpi idrici (Volturno, Calore, Tiverno), si invita a:*

- *Approfondire le verifiche idrauliche, considerando in particolare la presenza o l'assenza di pile in alveo allo stato attuale e di progetto.*
- *Specificare i riferimenti normativi che qualificano il vincolo idrogeologico citato nello SLA.*
- *Definire puntualmente i criteri di dimensionamento delle opere di mitigazione, chiarendo i criteri che governeranno la loro realizzazione in prossimità dei corsi d'acqua secondari.*
- *Verificare l'incidenza della realizzazione dei nuovi manufatti sul regime idraulico dei corsi d'acqua e sul trasporto solido.*

##### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sugli aspetti idraulici degli interventi può considerarsi per questa fase esaustiva, permane comunque l'esigenza di approfondimenti, peraltro già previsti dal Proponente.

### 4.3.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

#### Integrazione n. 9

##### *Testo della richiesta*

*Nella cartografia relativa alla componente suolo e sottosuolo sono indicati alcuni pozzi senza alcuna ulteriore specificazione, pertanto si invita a:*

- *Indicare caratteristiche idrauliche ed usi attuali, verificando le eventuali interferenze con l'opera*

#### Sintesi della risposta

La risposta fornita sulla presenza di pozzi può considerarsi esaustiva.

### 4.3.4 COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA ED ECOSISTEMI

#### Integrazioni n. 10 e n. 11

##### *Testo della richiesta n. 10*

*Negli elenchi delle aree protette prodotti nel Quadro di Riferimento Programmatico, si è riscontrata la presenza nell'area di almeno due pSIC, che interferiscono direttamente e/o indirettamente con il tracciato, il sito T8010027 "Fiumi Volturno e Calore beneventano" e IT8020007 "Camposauro", pertanto si invita a:*

- *Completare lo studio producendo la Valutazione di incidenza per i pSIC individuati.*
- *Documentare che non vi siano incidenze negative (in particolare interferenze con corridoi ecologici) con altri pSIC, ZPS o IBA presenti o proposti.*

##### *Testo della richiesta n. 11*

*L'opera in progetto prevede l'attraversamento in diversi punti del fiume Volturno e del torrente Calore, nelle cui adiacenze sono stati riscontrati anche in sede di sopralluogo habitat di *Populus alba* e *Salix alba* che non vengono riportati nello SLA, pertanto si invita a:*

- *Completare l'analisi con la perimetrazione e la caratterizzazione degli habitat interferiti anche nella fase di cantiere, precisando le specie floristiche e le formazioni vegetazionali (Allegati II e IV della Dir. 92/43/CE "Habitat") nonché le specie faunistiche (Allegati II e IV della Dir. 92/43/CE "Habitat" e Dir. 79/409/CEE "Uccelli") con i relativi interventi di mitigazione e/o le eventuali misure di compensazione da mettere in relazione con l'impatto previsto.*

#### Sintesi delle risposte

La risposta fornita sulla siti della rete Natura 2000 può considerarsi per questa fase esaustiva, permane comunque l'esigenza di predisporre progetti dettagliati delle misure di mitigazione e compensazione per gli habitat acquatici e ripariali nella fascia a monte e a valle dei viadotti lungo il corso dei Fiumi Calore e Volturno.

#### **4.3.5 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI**

##### **Integrazione n. 12**

###### ***Testo della richiesta***

*Con riferimento alle normative vigenti, si invita a:*

- *Indicare su apposita cartografia i ricettori di rumori e vibrazioni particolarmente sensibili, eventualmente presenti nella fascia dei 250 m dal ciglio stradale, precisandone la natura.*
- *Completare lo studio con misure fonometriche notturne per caratterizzare il clima acustico attuale nei punti più significativi.*
- *Chiarire la metodologia utilizzata per la definizione dello scenario di traffico di progetto per ognuno dei tratti dell'infrastruttura simulati, sia per la fase di cantiere che di esercizio.*

###### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sul rumore può considerarsi per questa fase esaustiva, permane comunque in sede di progetto definitivo l'esigenza di approfondire, almeno per le 4 aree più significative già individuate, la fase di cantierizzazione sia per la componente rumore sia per la componente vibrazioni ed in fase di esercizio la caratterizzazione del clima acustico nello scenario notturno.

#### **4.3.6 COMPONENTE SALUTE PUBBLICA**

##### **Integrazione n. 13**

###### ***Testo della richiesta***

*Tenendo conto degli effetti sulla popolazione delle attività di costruzione e, in particolare, delle lavorazioni e del transito dei mezzi di trasporto in aree abitate, nonché dell'attraversamento delle stesse in fase di esercizio, appare opportuno evidenziare le conseguenze sulla salute pubblica di quanto già descritto in altre parti dello studio. Si invita pertanto a:*

- *produrre un elaborato che sintetizzi i principali effetti sulla popolazione previsti in fase di costruzione e di esercizio, sia singoli che cumulativi, mettendoli in relazione con lo stato attuale.*

###### **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sulla salute pubblica può considerarsi esaustiva.

#### **4.3.7 COMPONENTE PAESAGGIO**

##### **Integrazione n. 14**

###### ***Testo della richiesta***

*In considerazione dei valori storici, architettonici e paesaggistici dei territori attraversati con opere fuori terra, soprattutto in viadotto, od interessati dagli imbocchi della galleria, si ritiene che debba essere approfondito l'inserimento paesaggistico e che debbano essere svolte accurate verifiche, per cui si invita a:*

- *produrre ulteriori fotosimulazioni che consentano di valutare appieno le interferenze tra le opere progettate ed i principali punti critici: attraversamento dei corsi d'acqua Volturno, Titerno e Calore, affiancamento alle anse del Calore, inserimento dei nuovi svincoli, ecc.*

## **Sintesi della risposta**

La risposta fornita sul paesaggio può considerarsi per questa fase esaustiva, permane comunque l'esigenza di approfondire la progettazione degli affiancamenti ai viadotti esistenti, nell'attraversamento dei principali corsi d'acqua e delle opere di mitigazione, in relazione alle diverse tipologie di paesaggio naturale e antropico ed al rispetto dei caratteri locali dei siti.

## **5. ALLEGATI**

### **5.1 ELENCO ELABORATI DEL SIA**

- 1.0. Relazione illustrativa
- 2.0. Relazione tecnica
- 3.0. Corografia generale (tavv. 1-2)
- 4.0. Stato di fatto - planimetrie (tavv. 1-6)

#### *Studi e indagini*

- 5.0. Relazione idraulica
- 6.0. Planimetria idraulica (tavv. 1-3)
- 7.0. Relazione geologica
- 8.0. Carta geologica (tavv. 1-3)
  - 8.1 Carta geolitologica (tavv. 1-13)
- 9.0. Profilo geologico (tavv. 1-16)
- 10.0. Carta idrogeologica (tavv. 1-3)
- 11.0. Carta archeologica (tavv. 1-3)
- 12.0. Stralcio degli strumenti urbanistici (tavv. 1-2)

#### *Schemi grafici*

- 13.0. Corografia con le soluzioni di tracciato (tavv. 1-3)
- 14.0. Adeguamento in sede "soluzione A" – Planimetria (tavv. 1-13)
- 15.0. Varianti parziali fuori sede – Planimetria (tavv. 1-8)
- 16.0. Varianti parziali fuori sede – Profilo longitudinale (tavv. 1-8)
- 17.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Profilo longitudinale (tavv. 1-16)
- 18.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Sezioni trasversali (tavv. 1-14)
- 19.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Svincoli (tavv. 1-19):
  - Caianello – Teano
  - Vairano Marzanello
  - Pietravairano
  - Pietramelara
  - Baia e Latina

Dragoni  
Alvignano  
Gioia Sannitica  
Faicchio  
Fondo Valle Isclero  
S.Salvatore Telesino  
Castelvenere  
Cerreto Sannita  
Telese Terme  
Solopaca  
Vitulano  
Paupisi  
Torrecuso  
Benevento SS.88

- 20.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Sezioni tipo (tavv. 1-2)
- 21.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Opere d'arte maggiori – Ponti e viadotti (tavv. 1-6):  
Viadotto Volturmo  
Viadotto Titerno  
Viadotto Seneta  
Viadotto Maria Cristina  
Viadotto Pantano  
Viadotto dei Sanniti
- 22.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Opere d'arte maggiori – GALLERIE (TAV. 1):  
Galleria artificiale
- 23.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: opere d'arte minori tipo (tavv. 1-5):  
Sovrapassi  
Tombini e muri  
Opere di regimazione idraulica (parte prima)  
Opere di regimazione idraulica (parte seconda)
- 24.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Fotomosaico (tavv. 1-5)
- 25.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Interferenze (tavv. 1÷6):  
Relazione tecnica
- 26.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Espropriazioni (tavv. 1-6):  
Piano particellare descrittivo - Relazione tecnica
- 27.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Piano gestione materie  
27.1. Relazione tecnica  
27.2. Schede sintetiche dei siti di cava e discarica (tavv. 1-3)
- 28.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Computo metrico estimativo –  
Sommaro  
28.1 Quadro economico
- 29.0. Tracciato selezionato – Adeguamento in sede: Prime indicazione sulla sicurezza
- 30.0. Relazione sulle distanze di visibilità
- 31.0. Planimetria di insieme (tav.1)
- 32.0. Cronoprogramma (tav.1)

*Studio di impatto ambientale*

1. Sintesi non tecnica
2. Quadro di riferimento programmatico
3. Quadro progettuale

4. Quadro ambientale

**5.2 ELENCO ELABORATI DELLE RISPOSTE ALLE INTEGRAZIONI**

0. Relazione illustrativa

1. *Quadro di riferimento Programmatico*

1.1. Mappe del PSDA (tavv. 1-12)

2. *Quadro riferimento progettuale*

2.2. Schemi grafici: Opere d'arte (tavv. 1-7)

2.3. Schemi grafici: Manufatti da demolire;

2.4. Schemi grafici: Siti cava e discarica – Planimetria generale (tavv. 1-4)

2.5. Schemi grafici: Siti cava e discarica – Schede illustrative

3. *Quadro riferimento ambientale*

3.7. Impatti sull'atmosfera

3.8/6. Studio idraulico

3.9. Pozzi e sorgenti – Planimetria (tavv. 1-4)

3.10/11. Valutazione di incidenza – Analisi habitat

3.12. Componente rumore – Planimetria ricettori (tavv. 1-13)

3.13. Salute pubblica

3.14. Fotosimulazioni

Roma, 6 marzo 2006

*Prof. ing. Alberto FANTINI*

  
.....

*Prof. avv. Massimo BUONERBA*

  
.....

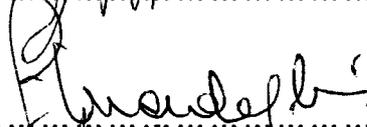
*Dott. Avv. Flavio FASANO*

ASSENTE  
.....

*Dott. arch. Franco LUCCICHENTI*

  
.....

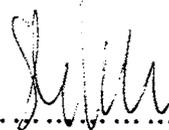
*Prof. geol. Dott. Giuseppe MANDAGLIO*

  
.....

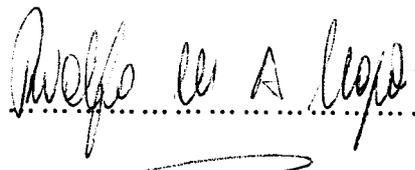
*Prof. dott. Antonio MANTOVANI*

  
.....

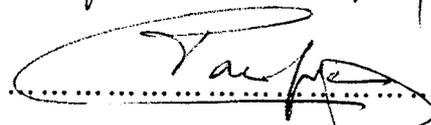
*Dott. Avv. Stefano MARGIOTTA*



*Prof. ing. Rodolfo M. A. NAPOLI*



*Dott. ing. Alberto PACIFICO*



*Dott. ing. Giovanni PIZZO*

