



Promotore:



Dott. Ing. G.B. Furlan



Dott. Ing. P. Grasso

## Proposta di finanza di progetto

PROCEDURA DG PF 04/07 AI SENSI DEL D.LGS. n° 163/2006



### COLLEGAMENTO STRADALE CAIANELLO - BENEVENTO

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ADDENDUM AL SIA - ANAS

SINTESI NON TECNICA	N° ELABORATO	
	06.01.00.00	
	SCALA	
	-	
	FORMATO	CROMIA
	A4	C

0	Emissione		05/02/2009	A. Pilli	A. Pilli	A. Pilli	R. Conta	G. Galasso
Rev. Est.	Rev. Int.	Descrizione	Data	Redatto	Verif.Resp. U.O.	Contr. CTP	Appr.Resp. ING	Visto PM
COMMESSA	LOTTO	OPERA	DOCUMENTO	TAVOLA		REV.		
PT0486I	--	AS0001	M RT 005	1	di 1	0		

PROGETTAZIONE



Via Squero, 12 - 35043 Monselice (PD)

Il Direttore Tecnico e  
Resp. integrazioni varie  
prestazioni specialistiche



Il Progettista



---

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CENNI METODOLOGICI .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>IL TRACCIATO ESISTENTE .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>IL TERRITORIO: ASPETTI AMMINISTRATIVI E PROGRAMMATICI .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO E LA SCELTA DEL PROGETTO PREFERENZIALE (PROGETTO PRELIMINARE).....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO PRELIMINARE .....</b>	<b>18</b>
6.1	SEZIONI TIPO .....	19
6.2	SVINCOLI .....	20
6.3	BARRIERE DI ESAZIONE .....	25
6.4	AREE DI SERVIZIO .....	26
6.5	RIPRISTINO ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ SECONDARIA .....	26
6.6	OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	27
6.6.1	Viadotti .....	27
6.6.2	Galleria artificiale .....	28
6.6.3	Opere minori .....	29
6.7	FASI ATTUATIVE E CANTIERIZZAZIONE.....	31
<b>7</b>	<b>IL CONTESTO AMBIENTALE.....</b>	<b>33</b>
7.1	USO DEL SUOLO .....	33
7.2	GEOLOGIA.....	33
7.3	IDROGEOLOGIA.....	34
7.4	VEGETAZIONE FLORA E FAUNA .....	35
7.5	ECOSISTEMI.....	37
7.6	PAESAGGIO .....	38
7.7	ARCHEOLOGIA E STORIA .....	39
7.8	COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI .....	39
<b>8</b>	<b><u>L'OPERA E L'AMBIENTE</u> .....</b>	<b>40</b>
8.1	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI .....	40
8.2	LE MITIGAZIONI .....	44
8.2.1	Sistemazione dei margini.....	48
8.2.2	Mantenimento e ripristino dei passaggi per la fauna .....	49
8.2.3	Interventi agli imbocchi delle gallerie artificiali .....	50
8.2.4	Opere di protezione spondale.....	51



8.2.5	Sistemazione a verde delle aree di svincolo .....	51
8.2.6	Piantumazione di filari alberati e siepi arboreo – arbustive .....	53
8.2.7	Trattamento acque di prima pioggia .....	55
8.2.8	Dispositivi di mitigazione acustica .....	57
8.3	INTERVENTI COMPENSATIVI .....	59
8.4	INDICAZIONI PER LA FASE DI CANTIERE.....	61

## 1 PREMESSA

Il presente documento è destinato all'informazione del pubblico e contiene una sintesi divulgativa dello Studio di Impatto Ambientale redatto a supporto del progetto preliminare predisposto da ANAS, nonché dell'addendum al SIA predisposto, insieme al nuovo progetto preliminare, in conseguenza della decisione di realizzare l'opera mediante lo strumento del project financing (PF).

La proposta progettuale fornita dal Promotore, ha commentato l'ipotesi di progetto originaria consistente nel raddoppio della SS 372 "Telesina", soluzione già approvata dal CIPE nel 2006; ciò nonostante è stata necessaria una revisione del progetto approvato dal CIPE per adeguarlo ad una strada con caratteristiche autostradali posta a pedaggio. Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, il progetto preliminare proposto dal Promotore, se da un lato ha recepito la maggior parte delle prescrizioni rilasciate dal CIPE in sede di approvazione con la delibera 100/2006, dall'altro ha approfondito maggiormente alcuni aspetti critici tra i quali la protezione acustica dei ricettori.

Come accennato, l'oggetto della progettazione è rimasto l'adeguamento della S.S.372 Telesina ad una sezione stradale di tipo "B", secondo quanto dettato dal D.M. 5/11/01. La sezione tipologica utilizzata in progetto prevede una carreggiata formata da quattro corsie, due per senso di marcia, da 3.75m di larghezza con banchine esterne di 1.75 metri e banchine interne di 0.50 metri: a ciò si aggiungono anche le piazzole di sosta poste su entrambi i lati ogni chilometro circa. Lo spartitraffico centrale previsto per questo tipo di strada è stato portato da 2,50 metri (misura minima prevista dal citato D.M.) a 3,00 metri, per cui l'intera piattaforma risulta essere larga 22,50 metri. Attualmente la S.S. 372 è inquadrabile come una strada extraurbana di tipo IV CNR con carreggiata unica a due corsie (una per senso di marcia) avente larghezza totale di 10,50 metri senza spartitraffico centrale ed è caratterizzato da un'altra pericolosità ed incidentalità a causa di numerosi attraversamenti a raso privi di adeguata segnaletica.

Il tratto interessato dal progetto di adeguamento va dal Km 0+000 della “Telesina” in corrispondenza del casello di Caianello sull’A1 fino al Km 60+900 in corrispondenza dell’attacco con la S.S. 88 per Benevento.

Rispetto al progetto preliminare di ANAS, che prevedeva la libera percorrenza dell’infrastruttura, il progetto del Promotore si differenzia per l’inserimento di un sistema di pedaggiamento di tipo aperto, costituito da due barriere di esazione, la barriera di Pietravairano alla progr. km 8+400 e la barriera di Torrecuso alla progr. km 54+000. Il tipo di sistema aperto consente la libera circolazione della S.S. 372 al di fuori e tra le barriere di esazione non essendo previsti caselli in corrispondenza dei 16 svincoli esistenti.

Lo Studio di Impatto Ambientale redatto, ai sensi del DPCM 27/12/88, è composto dai tre quadri di riferimento richiesti: il Quadro di Riferimento Programmatico, il Quadro di Riferimento Progettuale, il Quadro di Riferimento Ambientale.

Il *Quadro di Riferimento Programmatico* fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l’opera in progetto e gli aspetti legati alla pianificazione e programmazione territoriale, su scala regionale, provinciale e comunale. Inoltre vengono esaminati i vincoli ambientali e culturali sovraordinati, riferibili al territorio oggetto di studio.

Il *Quadro di Riferimento Progettuale* descrive il progetto e le soluzioni adottate, inquadrando la nuova opera nel territorio.

Il *Quadro di Riferimento Ambientale* definisce e descrive l’ambito territoriale e i sistemi ambientali interessati dal progetto.

Lo Studio di Impatto Ambientale è articolato secondo il seguente schema:

- Sintesi non Tecnica
- Quadro di Riferimento Programmatico
- Quadro di Riferimento Progettuale



- Quadro di Riferimento Ambientale

La Sintesi non tecnica illustra le principali caratteristiche del progetto e le sue interazioni tra l'opera e l'ambiente, gli eventuali effetti negativi previsti, nonché le misure di mitigazione e compensazione da adottare sulla scorta delle analisi sviluppate nei diversi Quadri di Riferimento.

## 2 CENNI METODOLOGICI

Lo Studio di Impatto Ambientale, di cui il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica, è stato redatto nell'ambito del progetto di adeguamento della SS "Telesina", e concorre a specificare, passo dopo passo, gli obiettivi del progetto stesso, puntando la propria attenzione alle possibili ragioni di insoddisfazione legate al contesto del sistema territoriale esaminato e alle soluzioni che via via vengono proposte. Il suo contributo è dunque nella direzione di accrescere la comprensione dei fabbisogni e delle esigenze alle quali l'opera in progetto, se dotata di opportune qualità, può meglio fornire il proprio apporto.

Pertanto lo Studio di Impatto Ambientale viene ad essere un aiuto alla decisione e, pur non trascurando di segnalare le ragioni di preoccupazione dipendenti dall'impatto dell'opera sul contesto ambientale e territoriale, sviluppa un'analisi prestazionale riferita alle componenti del progetto in base alla quale possono essere definiti gli "accorgimenti" mitigativi.

### 3 IL TRACCIATO ESISTENTE

L'attuale strada statale SS 372 "Telesina" è l'asse viario che collega l'autostrada A1 allo svincolo di Caianello con la SS 88 "Dei due Principati" in prossimità della città di Benevento. La SS 88 collega inoltre la SS 372 all'autostrada A16 mediante il raccordo autostradale tangenziale a Benevento. La sezione stradale appartiene alla categoria ex IV CNR che prevede una carreggiata unica a due corsie, una per senso di marcia, della larghezza di 3,75 metri con banchine laterali di 1,50 metri.

Lo sviluppo complessivo dell'arteria è di 61 km, con svincoli per:

- Caianello al km. 0+000
- Teano al km. 0+800
- Vairano al km. 2+100
- Pietravairano al km. 6+700
- Baia e Latina al km. 11+300
- Alife-Dragoni al km. 20+200
- Alvignano al km. 24+700
- Gioia Sannitica al km. 29+700
- Fondovalle Isclero al km. 35+500
- S. Salvatore Telesino al km. 36+800
- Castelvenere al km. 39+300
- Cerreto Sannita al km. 40+500
- Teleso dal km 42+000 al km. 43+200
- Solopaca al km. 45+400
- Paupisi al km. 50+900

- Ponte e Torrecuso dal km 50+000 al km. 56+400
- Benevento al km. 61+008

La sezione stradale attuale non ha una larghezza costante e omogenea lungo tutto il suo sviluppo. In alcuni punti infatti, le banchine sono larghe 1 metro, mentre sulle opere d'arte la larghezza della carreggiata si limita alla presenza delle sole corsie di marcia e ad una piccola banchina. Alcuni elementi di curvatura sono inadeguati a garantire le distanze di visibilità per l'arresto. In alcuni tratti, verso la provincia di Benevento, dove l'orografia del terreno è collinare, il tracciato si adatta al territorio con una serie curve e controcurve e pendenze superiori al 5% che rendono la guida difficile, specie in presenza di veicoli pesanti che impediscono il sorpasso. Inoltre la diffusione degli svincoli lungo il tracciato, ben 16, (escluso quello in corrispondenza del casello di Caianello), con corsie di accelerazione e di decelerazione assolutamente inadeguate e troppo brevi, soprattutto in riferimento all'attuale normativa vigente (D.M. 19/04/2006), contribuisce ad aumentare il rischio di incidenti. A proposito delle zone di svincolo vi è poi da sottolineare che le zone di scambio tra le uscite e gli ingressi alla SS 372 dalla viabilità interferita sono assenti o inadeguate a garantire standard di sicurezza per una categoria stradale superiore.



**Immagine dell'attuale sezione stradale**

## **4 IL TERRITORIO: ASPETTI AMMINISTRATIVI E PROGRAMMATICI**

Nel SIA in questione, il Quadro di Riferimento Programmatico ha inteso fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione sia territoriali che settoriali, verificandone la coerenza; il progetto è stato pertanto analizzato nel suo complesso con riferimento alla sue implicazioni con la programmazione generale e di settore, alle differenti scale territoriali (nazionale, regionale, provinciale e comunale) e in coerenza con la pianificazione territoriale ed urbanistica.

Sono state inoltre verificate le indicazioni e le limitazioni relative all'uso del territorio dettate dalla normativa e dalla pianificazione ambientale a livello nazionale e locale.

Il progetto di adeguamento della SS "Telesina" interessa venti comuni ricadenti nelle province di Caserta e Benevento:

In provincia di Caserta i comuni sono:

- Caianello
- Vairano
- Pietravairano
- Baia e Latina
- Dragoni
- Alife
- Alvignano
- Gioia Sannitica
- Ruviano

Mentre in provincia di Benevento:

- Faicchio
- Puglianello
- S. Salvatore Telesino
- Castelvenere
- Telese
- Solopaca
- Vitulano
- Paupisi
- Ponte
- Torrecuso
- Benevento

Lo studio sulla coerenza/conformità delle programmazioni e pianificazioni territoriali/urbanistiche e di settore con l'opera è stato condotto attraverso:

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

Gli atti pianificatori presi in considerazione per la compilazione del Quadro di Riferimento Programmatico sono stati i seguenti:

- **ATTI DI PIANIFICAZIONE NAZIONALE E REGIONALE:**

**LINEE GUIDA PER LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE**

- perimetrazione piani territoriali paesistici
- aree tutelate
- parchi di interesse regionale e nazionale

- siti di importanza comunitaria

**PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE 2000 – 2006**

- definizione ambiti di sviluppo
- progetti integrati territoriali

**PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI**

**PIANO REGIONALE DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

**SISTEMA VINCOLISTICO**

- vincoli monumentali
- vincoli idrogeologici

- **ATTI DI PIANIFICAZIONE PROVINCIALE:**

**PIANO PROVINCIALE DI COORDINAMENTO TERRITORIALE**

**PROGETTI INTEGRATI TERRITORIALI**

**PATTI TERRITORIALI**

**ACCORDI DI PROGRAMMA**

- **ATTI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE:**

**PIANI REGOLATORI GENERALI**

**PIANI DI SETTORE**

Per quanto riguarda il sistema vincolistico l'analisi della documentazione sopra citata ha evidenziato che il tracciato di progetto rientra nelle fasce sottoposte a vincolo paesaggistico delle aste fluviali lungo i fiumi Volturno e Calore (Piano Territoriale Paesistico del Matese e del Taburno) ed interessa porzioni marginali delle aree boschive vincolate.

Il tracciato all'altezza dello svincolo di Alvignano attraversa la zona riconosciuta dal *Piano Paesistico del Matese come C.I.F (Conservazione Integrata del*

*paesaggio Fluviale*); tale Zona, sottoposta alle norme di conservazione integrata dell'attuale paesaggio fluviale, comprende prevalentemente aree agricole che presentano rilevante interesse paesaggistico per l'equilibrio estetico nei segni delle trasformazioni antropiche, per le dimensioni e la forma degli appezzamenti, la disposizione delle colture, nonché interesse naturalistico per la presenza dell'alveo fluviale e della vegetazione spontanea tipica, per le caratteristiche formali e cromatiche, delle sponde fluviali.

Il tratto stradale all'altezza del *Massiccio del Duca* nel comune di Gioia Sannitica, lambisce marginalmente la zona più tutelata cioè la *Zona di Conservazione Integrale (C.I.)*, che comprende prevalentemente aree boschive e pianori nudi d'altura situati nella parte sommitale dei rilievi del Massiccio, che presentano rilevante interesse paesaggistico per l'assenza di modifiche sostanziali dei caratteri naturali apportate dall'uomo.

All'altezza della stazione di Solopaca, il tracciato attraversa il P.P.T. del Taburno intercettando sia la *Zona C.I.F.* individuata nei comuni di Solopaca, Vitulano, Paupisi, Torrecuso, che la *Zona V.I.R.I (Valorizzazione degli Insediamenti Rurali Infrastrutturali)*, sottoposta alle norme di tutela per la valorizzazione e il riassetto delle aree e degli insediamenti rurali infrastrutturali e di recente impianto.

Quest'ultima comprende principalmente aree a carattere agricolo con presenza di un tessuto edificato diffuso, costituito da un originario insediamento di case sparse riconnesso da edilizia residenziale, commerciale e produttiva di più recente impianto, anche indotta dalle opere infrastrutturali.

Per quanto riguarda invece la compatibilità urbanistica dell'opera si può ritenere che il tracciato, pur con qualche variazione rispetto al tracciato esistente, sia pressoché interamente compatibile con le previsioni degli strumenti urbanistici comunali vigenti.

La maggior parte degli interventi, infatti, ricade in aree agricole o aree private di verde agricolo, incolto e boschivo, che non hanno vincoli particolari per un intervento di questo tipo.

Alcuni interventi nel territorio comunale di Solopaca ricadono in aree destinate al tempo libero o a campeggi; il tracciato comporta una variazione di modeste dimensioni della destinazione d'uso dell'area, comunque già vulnerabile per la vicinanza all'esistente Strada Statale "Telesina".

Nel comune di Telesse Terme, il tracciato attraversa per un breve tratto l'area classificata "a destinazione speciale", tipo G7, ovvero a parco comprensoriale. L'area risulta soggetta a prescrizioni particolari per la salvaguardia del territorio; infatti le zone sono destinate a tempo libero e ad attività ricreative, per cui sono previste strutture per il ristoro e per il gioco, oltre a zone per l'informazione naturalistica. Anche in questo caso l'area viene lambita dal tracciato solo marginalmente.

Nel comune di Alife l'impianto di trattamento per la depurazione delle acque di piattaforma e il bacino di laminazione, previsti fra le progressive km 25+940 e 26+020, ricadono in area destinata a riserva floro-faunistica; l'intervento è parte integrante della creazione di un'oasi naturalistica ed è perciò compatibile con la programmazione urbanistica vigente.

Il bacino di fitodepurazione e l'impianto di trattamento delle acque di piattaforma, previsti fra le progressive km 16+170 e 16+260, ricadono in area a vincolo paesaggistico di asta fluviale, indicata nel piano del Comune di Baia e Latina come "Verde di rispetto Paesaggistico ai sensi della Legge 431/85"; l'intervento, che rientra tra le opere di mitigazione è di minimo impatto paesaggistico, anche come occupazione di suolo, ed è in ogni caso compatibile con il regime vincolistico vigente.

Si ritiene, quindi, che per gli interventi connessi alla realizzazione dell'opera non vi siano significative incompatibilità con la pianificazione urbanistica vigente.

In conclusione dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio è quindi possibile evincere non solo la compatibilità dell'opera con

gli atti di pianificazione nazionale, regionale e provinciale ma, soprattutto, l'apporto qualitativo di questa nei confronti dei territori comunali.

Il progetto di adeguamento della strada oggetto di studio rappresenta, per la maggior parte dei comuni interessati dall'opera, un miglioramento delle condizioni di traffico, sia in termini di mobilità che di accessibilità, e un'occasione di riqualificazione ambientale per le aree prossime al tracciato.

E' importante sottolineare che i comuni interessati dal tracciato si sono espressi, per la quasi totalità, a favore dell'iniziativa, con atti pubblici formali (delibere e simili).

Questi dati di positività e compatibilità dell'opera col sistema amministrativo e programmatico, sono anche confermati dalle elaborazioni dello studio di traffico, che evidenziano la assoluta necessità di portare la strada a migliori livelli di servizio.

Tale necessità è anche suffragata dall' analisi dei costi – benefici, che conclude il quadro programmatico del SIA predisposto da ANAS. L'analisi costi e benefici proposta porta a concludere che l'investimento previsto presenta una redditività positiva, soprattutto se considerato in raffronto al mantenimento della viabilità esistente. Tale valutazione rimane valida nei suoi tratti essenziali anche nella nuova configurazione progettuale sviluppata per il project financing, che prevede la libera percorrenza dell'infrastruttura per gli spostamenti di carattere locale, introducendo invece il pedaggio per gli spostamenti di più ampia portata.

Inoltre, va osservato che, nel calcolo della redditività, non si è tenuto conto dei seguenti benefici indiretti che ricadrebbero sulla collettività in caso di realizzazione del progetto, in quanto difficilmente quantificabili in termini monetari:

1. l'area interessata dall'intervento conoscerà negli anni a venire uno sviluppo economico notevole, previsto del resto nella programmazione

esistente a tutti i livelli, connesso alle potenzialità in campo turistico ed industriale: di tale sviluppo la nuova arteria costituirà un indispensabile strumento infrastrutturale;

2. è prevedibile, anche in base a quanto sopra scritto, un significativo aumento negli anni del traffico sia di autoveicoli che di veicoli industriali;
3. la realizzazione della nuova strada comporta un miglioramento delle caratteristiche di sicurezza della circolazione dei flussi di traffico e quindi una più bassa probabilità di incidenti;
4. Il regime di gestione dell'autostrada, data in concessione in cambio di una riscossione di pedaggi, comporta la realizzazione di un piano di manutenzioni programmate tali da conferire all'arteria il più alto livello di sicurezza ed efficienza.

Tenuto conto di quanto sopra, risulta evidente quindi che i benefici che l'opera pubblica in progetto apporterebbe alla collettività vanno ben al di là di quelli, puramente finanziari stimati e calcolati nel piano economico-finanziario.

## 5 LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO E LA SCELTA DEL PROGETTO PREFERENZIALE (PROGETTO PRELIMINARE)

Lo Studio di Impatto Ambientale ha operato inizialmente sull'analisi di tre alternative (A, B, C) di tracciato, per operare un'analisi che potesse essere d'aiuto alla scelta della migliore soluzione progettuale. L'analisi ha portato a privilegiare l'alternativa che contempla sostanzialmente un adeguamento in sede del tracciato esistente, alternativa che è stata poi oggetto della progettazione preliminare di ANAS prima e successivamente del progetto del Promotore.

*Le analisi effettuate hanno confermato che l'impatto sul sistema uomo-ambiente potrà essere certamente limitato da una corretta progettazione e dall'inserimento di tutti gli accorgimenti di mitigazione possibili, nella certezza che la **soluzione progettuale sulla quale operare sia quella dell'adeguamento in sede** .*

*Le interferenze con una diffusa presenza antropica, sviluppatasi spesso in forma spontanea ed in adiacenza alla strada, hanno determinato vincoli rilevanti per la realizzazione di interessanti alternative e varianti fuori sede. Allo stesso modo, sulla scelta del tracciato più opportuno, incidono significativamente i vincoli di un'orografia che, come già accennato, risulta particolarmente complessa: oltre alla rilevante acclività dei territori, il paesaggio è segnato dalle frequenti profonde incisioni trasversali rappresentate da corsi d'acqua di interesse regionale ed interregionale.*

Le alternative progettuali sono state valutate sotto l'aspetto economico ed i tracciati B e C sono risultati notevolmente più onerosi; maggiore è risultato il numero delle opere d'arte, più impegnativa, sotto l'aspetto dei costi di costruzione, è risultata, in genere, qualsiasi variante sostanziale al tracciato originario (A) .

In realtà nel confronto tra i tracciati, assumono un peso rilevante sia le valutazioni

di tipo urbanistico, sia quelle ambientali.

Per il primo punto si deve osservare che gli interventi di adeguamento in sede non possono che rafforzare *l'effetto barriera* che la strada esercita nei riguardi del territorio, ma è innegabile che il mantenimento del percorso attuale facilita i futuri insediamenti antropici al contorno, già previsti dagli strumenti urbanistici dei comuni attraversati dal tracciato ed in via di realizzazione.

L'impatto che ne scaturisce risulta inferiore rispetto a quello che si determinerebbe sul territorio per un tracciato *ex novo*.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali vi è da sottolineare che l'impatto di un nuovo tracciato, anche se planoaltimetricamente inserito nel contesto, è, senza dubbio, più elevato rispetto a quello che l'attuale sede stradale comporta.

In sintesi, messi a confronto i rapporti economici delle alternative esaminate e tenuto conto dei minori impatti resi possibili da un adeguamento in sede, si è giunti alla determinazione che quest'ultimo presenta le migliori caratteristiche dal punto di vista dell'inserimento ambientale e della ricaduta sul contesto socio – economico circostante.

La costruzione porterà certamente effetti negativi quali il consumo di suolo o la modifica del paesaggio, ma è altrettanto vero che, il recupero di qualità di servizio offerta assicurerà un servizio migliore per un arco temporale significativo; si migliorerà in definitiva il livello di sicurezza della arteria in termini compatibili con l'ambiente e con le realtà residenziali e produttive presenti in loco.

Si è altresì verificato, in base a riflessioni tecniche specifiche ed alle analisi numeriche ampiamente sviluppate nel SIA, che il tracciato esistente determina sull'ambiente un impatto pressoché identico, a quello determinato dall'arteria **ammodernata in sede e mitigata in ogni sua parte.**

## 6 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO PRELIMINARE

Il Progetto Preliminare, prevede l'adeguamento della sezione trasversale del tracciato esistente, ma la conservazione complessiva delle sue caratteristiche plano-altimetriche che, salvo modeste locali modifiche, sono risultate congruenti con le indicazioni fornite dalle Norme di cui al D.M. 5.11.2001 per la nuova e diversa categoria stradale.

Per strade extraurbane principali – Categoria B – Soluzione base a 2+2 corsie di marcia le Norme prevedono:

- valore della pendenza longitudinale:  $i \leq 6\%$ ;
- velocità di progetto:  $70\text{km/h} \leq v_p \leq 120\text{ km/h}$  ;
- distanza per l'arresto: 65 - 250 m.;
- raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi: 2.000 – 4.500 m.;
- raggio minimo dei raccordi altimetrici convessi: 3.000 – 8.200 m.;
- raggio minimo delle curve circolari:  $R \geq 250\text{ m.}$

Gli svincoli esistenti vengono adeguati alle nuove Norme con:

- rampe a senso unico: corsia di 4,00 m., banchina a destra di 1,00 m. e banchina a sinistra di 1,00 m. per una larghezza complessiva di 6,00 m.;
- rampe a doppio senso: due corsie da 3,50 m. e due banchine da 1,00 m. per una larghezza complessiva di 9,00 m.;
- raggio minimo dei raccordi planimetrici di 40,00 m.;
- raggio minimo dei raccordi altimetrici di 800 m.;
- pendenza massima del 7%.

## 6.1 SEZIONI TIPO

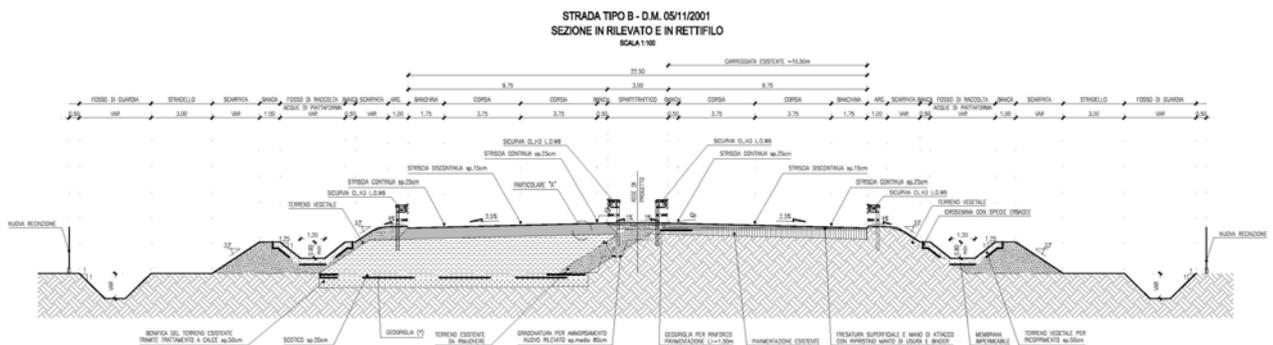
Le Sezioni Tipo utilizzate in progetto sono quelle previste dalla vigente normativa per *Strade Extraurbane Principali – Categoria B*:

Soluzione base a 4 corsie (due per senso di marcia), per una larghezza complessiva della carreggiata di 22,50 m., a fronte degli attuali 10,50 m. (Classe IV Norme CNR'80).

La larghezza delle corsie di marcia è fissata in 3,75 m. con spartitraffico centrale di 3,00 m., larghezza della banchina in sinistra di 0,50 metri, larghezza della banchina in destra di 1,75 metri.

La pavimentazione della carreggiata è del tipo semi-rigida a quattro strati:

- fondazione in misto cementato con spessore 30 cm.;
- base della pavimentazione in misto bitumato dello spessore di 10 cm.;
- collegamento alla pavimentazione in conglomerato bituminoso (binder) dello spessore di 7 cm.;
- tappetino di usura drenante dello spessore di 5 cm.



## 6.2 SVINCOLI

L'attuale strada statale 372 "Telesina" è inserita all'interno di un sistema di infrastrutture viarie con le quali è interconnessa mediante **svincoli a livelli sfalsati**. Tale tipologia di intersezione risulta idonea, secondo le indicazioni del DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", anche per la risoluzione dei nodi dove confluiscono strade di categoria B, con viabilità di classe inferiore.

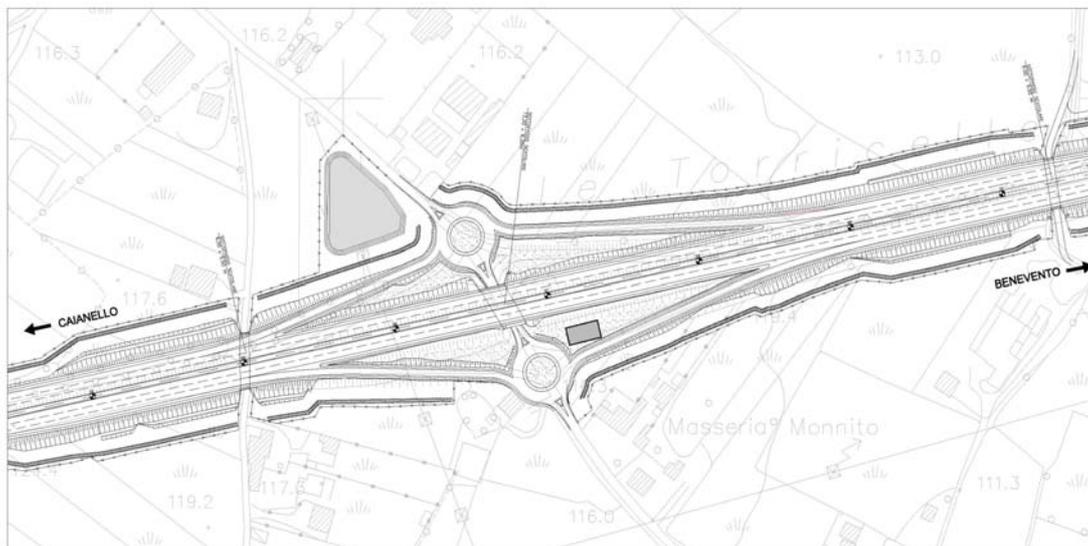
Complessivamente lungo gli oltre 60 km della statale sono presenti 17 svincoli

che garantiscono i collegamenti con le principali viabilità dell'area.

La scelta progettuale è stata quella di mantenere tutte le interconnessioni presenti in quanto ritenute necessarie per la ricucitura della maglia viaria esistente; tuttavia con le opere di allargamento della SS 372 buona parte dei rami di svincolo esistenti sono stati *riconfigurati* o perché interferenti oppure perché non più adeguati agli standard geometrici minimi e di sicurezza previsti dal citato DM. Inoltre, per alcuni svincoli, sono state introdotte soluzioni migliorative in termini di funzionalità, occupazione territoriale ed effettiva realizzabilità dell'opera rispetto a quelle contenute nel progetto preliminare approvato nel 2006.

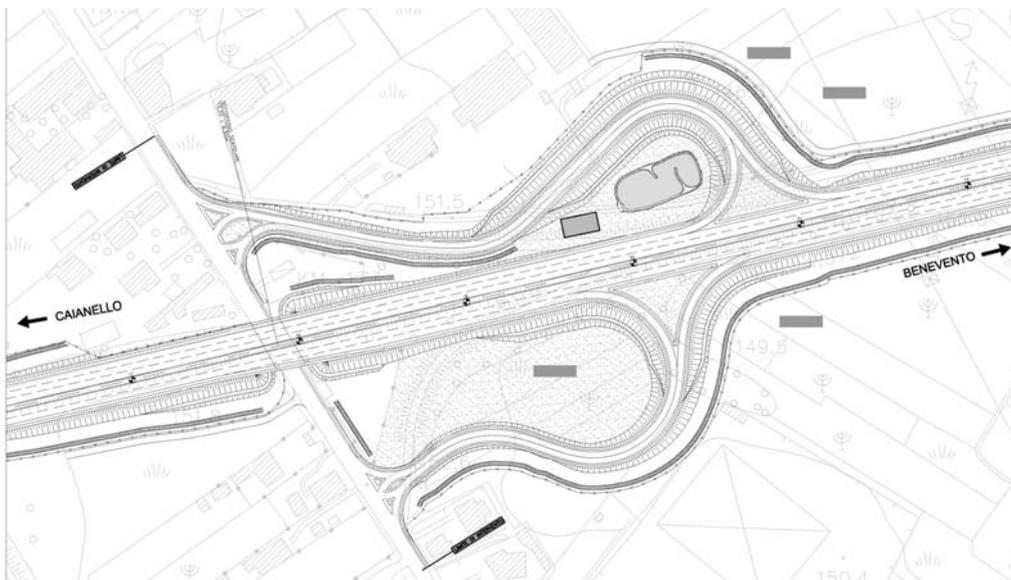
Più precisamente si sintetizzano per svincolo e per gruppi di svincolo le migliorie apportate:

- Svincoli di **Pietravairano** , di **Pietramelara** , di **Alife Dragoni** e di **Paupisi** , aventi caratteristiche di svincoli a diamante. Per questa tipologia di svincolo la soluzione proposta, prevede la realizzazione di due rotonde collocate in corrispondenza dei punti di innesto delle rampe sulla viabilità secondaria. Lo scopo è stato quello di risolvere la grossa criticità legata proprio all'impossibilità di realizzare, nei ristretti spazi disponibili attuali, corsie centrali sufficienti per rimanere aderenti alla normativa vigente. Inoltre, in questa situazione, nascono evidenti problemi di sicurezza in quanto coloro che provengono dai rami di svincolo, per poter effettuare la svolta a sinistra entrano in conflitto con chi sosta centralmente per la svolta. La soluzione proposta risolve queste problematiche con un ingombro più compatto e sostanzialmente interno al sedime ora occupato dall'intersezione attuale;



**Figura 3: Svincolo di Pietravairano**

- Svincolo di **Vairano** a diamante su due quadranti con innesto sulla viabilità secondaria a T. In questo caso, la soluzione proposta vede la riconfigurazione plano-altimetrica delle rampe esistenti trasformandole da rampe a senso unico a rampe a doppio senso rendendo lo svincolo più compatto e localizzato nella sede attuale. A differenza della soluzione del progetto preliminare ANAS, dove erano previsti 4 intersezioni a “T” e l’utilizzo di corsie centrali di accumulo per le svolte a sinistra, la nuova conformazione delle opere evita sia le problematiche già evidenziate per i precedenti svincoli, sia la demolizione dei fabbricati intercettati dal ramo di immissione per la direzione Caianello;



**Figura 4: Svincolo di Vairano**

- Svincolo di **Telese**, dove è stata proposta un'alternativa allo svincolo ipotizzato nel progetto preliminare approvato nel 2006, in quanto si è reputato non adeguata la soluzione che prevedeva la confluenza di tutti i rami dello svincolo verso l'unica intersezione sulla SP 156. Ciò infatti, dai dati desunti dallo studio di traffico, avrebbe comportato una concentrazione di flussi non compatibili con la capacità della viabilità locale, con la conseguente formazione di code sui rami di svincolo, facendo scendere il livello di servizio a valori giudicati non compatibili con un tracciato autostradale. La soluzione proposta quindi crea due differenti immissioni sulla viabilità locale, proponendo una rampa di svincolo per l'uscita dei veicoli che provengono da Caianello, ed una rampa per l'ingresso dei veicoli provenienti da Benevento. Con questa soluzione da un lato si evita la concentrazione dei flussi in un punto solo della strada secondaria, dall'altro si contribuisce ad elevare il livello di sicurezza dell'autostrada;

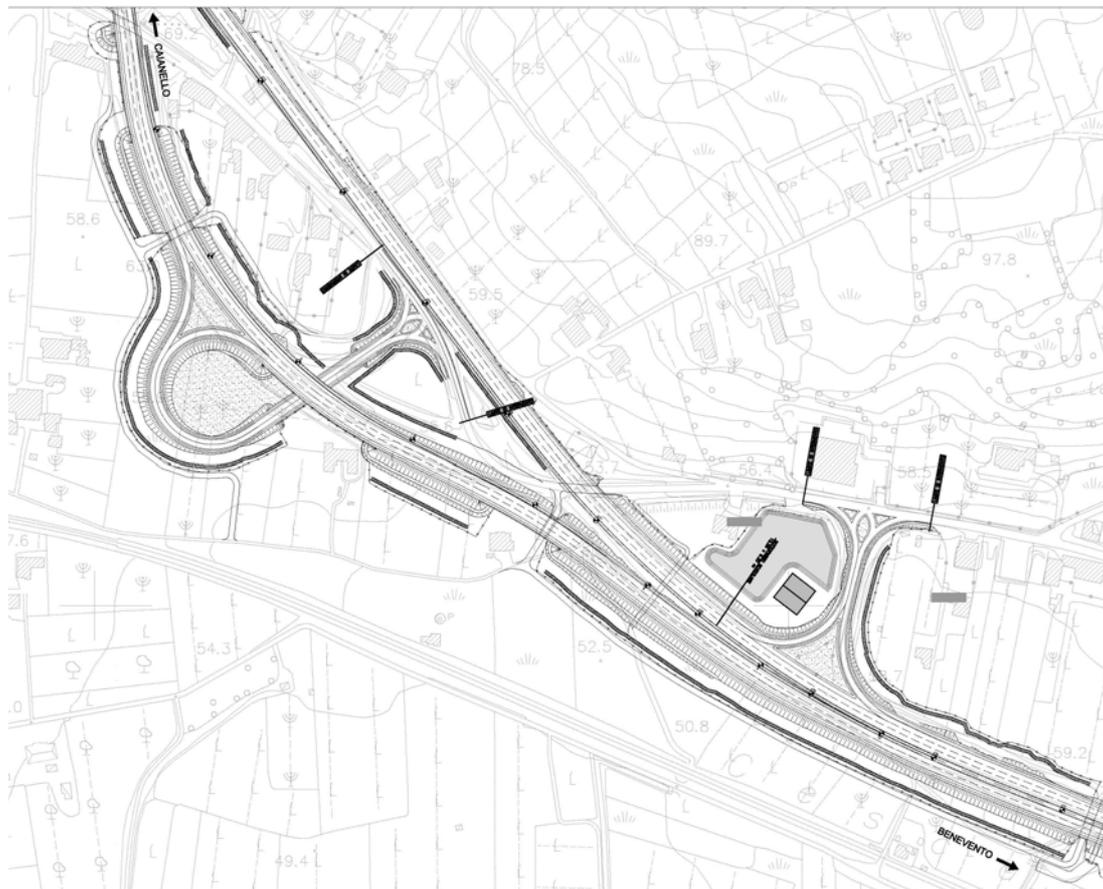
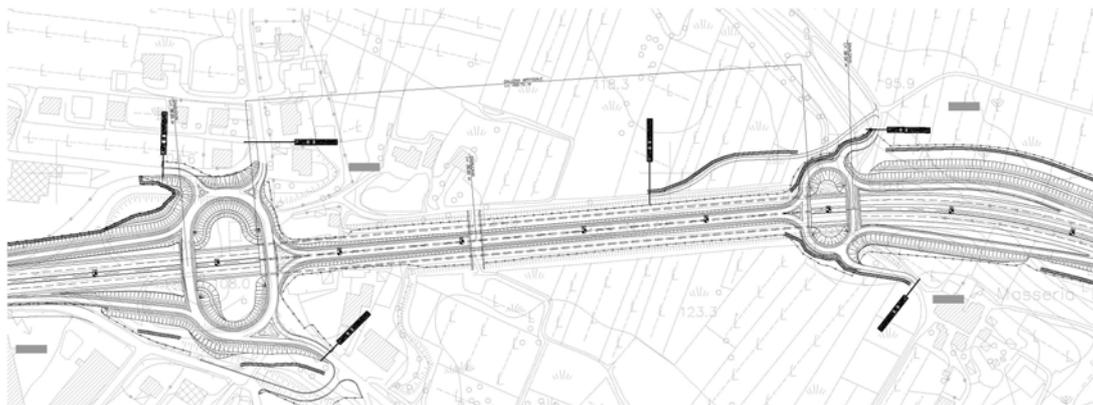


Figura 5: Svincolo di Telese

- Svincolo di **Ponte e Torrecuso**, dove la differenza nel disegno planimetrico proposto è molto evidente. In questo caso la motivazione principale che ha spinto a ripensare totalmente l'intersezione è dovuto alla presenza, nel progetto preliminare ANAS, di tratti delle rampe di ingresso-uscita dall'autostrada in gallerie affiancate a quella di progetto giudicate dai Proponenti irrealizzabili. Infatti, come è possibile ricavare dalle planimetrie generali del progetto e dalle sezioni consegnate nella zona posta tra le progr. km km 55+600 e km 56+700 siamo in presenza di una trincea profonda anche di 13 metri. Lo svincolo progettato è riconducibile ad una tipologia a semi-diamante con innesto alla viabilità minore per mezzo delle due rotatorie poste alle estremità della galleria artificiale, la quale ospita nelle due canne la viabilità autostradale e nella parte

sommitale la strada di collegamento delle rotatorie. In questo modo non è più necessario costruire altri scatolari affiancati alla galleria artificiale principale, rendendo il tutto più compatto e funzionale.



**Figura 6: Svincolo di Ponte e Torrecuso**

Per quanto riguarda il progetto delle corsie di immissione e di decelerazione, esse sono state progettate in stretta osservanza dei dettami della normativa. In linea generale si sono adottate lunghezze complessive di 450 metri per il tratto in accelerazione e 210 metri per il tratto in decelerazione. Si segnala che, per evidenti vincoli territoriali e per la presenza di opere d'arte esistenti da preservare, gli svincoli di Alvignano, S. Salvatore Telesino, Solopaca, Benevento, presentano delle corsie di accelerazione leggermente inferiori allo standard utilizzato.

### **6.3 BARRIERE DI ESAZIONE**

Lo studio trasportistico ha fornito gli elementi per la localizzazione delle barriere di esazione, in numero di due, la barriera di Pietravairano alla progr. km 8+400 e la barriera di Torrecuso alla progr. km 54+000. Le barriere sono dotate di un numero globale di otto porte, suddivise in ugual maniera nel verso di Caianello e in quello di Benevento. Lo schema previsto per le barriere prevede per ogni direzione di marcia, una porta riservata Telepass con la possibilità del transito dei veicoli eccezionali, una porta trimodale per Telepass/Automatica/Cassa, una porta bimodale Automatica/Cassa e una porta Manuale per il pagamento in contanti.

Nella porta bimodale è presente la cabina non presenziata che potrebbe servire in caso di anomalia della porta manuale.

#### **6.4 AREE DI SERVIZIO**

Lungo il tracciato sono state previste quattro aree di servizio (due per senso di marcia), le prime due posizionate tra le progr. km 7+400 e km 7+900 e le altre due posizionate tra le progr. km 34+000 e 34+500. Le aree, per una superficie di 25.000 m<sup>2</sup> l'una, oltre a fornire i consueti servizi di prima necessità (ristoro-bar-market-carburanti) prevede dei servizi ausiliari al cliente quali la sosta per il relax (panchine e tavoli – giochi per bimbi) e la possibilità di accedere ad una ampia gamma di servizi telematici/informatici (telefoni/fax, videoinformativi, ecc.) e camper service con piazzola attrezzata. Si prevede inoltre la realizzazione di una struttura NON OIL in grado di ristorare adeguatamente coloro che scelgono di sostare. Si segnala che, per due delle stazioni di servizio previste in progetto, si riutilizza un sedime già occupato da aree adibite al rifornimento, precisamente la prima alla progr. km 7+700 lato Benevento e alla progr. km 34+200 lato Caianello. Lungo il tracciato attuale della SS 372 esistono altre sette stazioni di servizio, oltre alle due che verranno riqualificate, di cui è stata prevista la dismissione.

#### **6.5 RIPRISTINO ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ SECONDARIA**

L'area di impronta della nuova autostrada interferisce, in alcuni punti, con le viabilità secondarie esistenti (strade comunali, strade vicinali) per le quali è previsto il ripristino e la sistemazione allo scopo di mantenere il collegamento viario anche dopo la realizzazione del nuovo tronco stradale. I tratti modificati saranno realizzati con larghezze conformi alle piattaforme esistenti a cui sono collegati.

## 6.6 OPERE D'ARTE MAGGIORI

### 6.6.1 Viadotti

Elemento caratterizzante delle soluzioni progettuali adottate è la scelta di preservare i viadotti esistenti, intervenendo con operazioni di adeguamento e ripristino strutturale.

La scelta risponde alla esigenza primaria di limitare l'impatto ambientale dei cantieri, oltre che da criteri di economicità globale dell'intervento. Le demolizioni e ripristino con nuove opere comporterebbero notevoli carichi viari sulla viabilità locale, l'individuazione di discariche idonee, l'interruzione di esercizio sulle linee viarie interferenti, mentre la nuova struttura avrebbe richiesto l'impiego di nuove materie prime e l'occupazione di nuovi sedimi così da non interferire con le fondazioni esistenti.

A questi indubbi vantaggi ambientali sono associati problemi legati all'adeguamento sismico dei viadotti nei confronti delle azioni secondo OPCM 3274 e alle disposizioni in materia di sicurezza stradale intervenute con il D.M. 05/11/2001. Sono state quindi differenziate le attività progettuali nei confronti dei viadotti esistenti da quelli nuovi da realizzare in affiancamento pur mantenendo alla fine la stessa configurazione architettonica esterna per miglior inserimento visivo e formale (in osservanza ad una specifica prescrizione del CIPE fatta in sede di approvazione del progetto preliminare 2006).

Per i viadotti nuovi, alla base delle scelte effettuate per la tipologia costruttiva, materiali e forme architettoniche, vi è la consapevolezza che essi devono essere in grado di armonizzarsi con le opere esistenti. Integrare, nella presente eccezione, significa realizzare una nuova opera che venga percepita come un completamento di quanto già realizzato, un addendum progettuale che si integri con ciò che è presente, e che non venga quindi percepito come una ulteriore e diversa struttura.

Il maggior grado di omogeneità tra esistente e nuovo si raggiunge con diversi contributi, che provengono dalla scelta dei materiali, dagli spessori strutturali,

dalla disposizione delle pile.

È stato quindi adottato un impalcato in cemento armato precompresso (c.a.p.) oppure in acciaio in affiancamento a impalcati della medesima tipologia costruttiva, la posizione delle spalle si è allineata alle esistenti, la disposizione delle pile è stata mantenuta conforme alla attuale, la geometria delle pile è stata scelta in modo da riprendere le geometrie delle pile già realizzate.

La necessità di dare omogeneità all'intervento non ha impedito di adottare accorgimenti tecnici di moderna concezione, idonei a conferire all'opera adeguate prestazioni.

L'impalcato in c.a.p. viene realizzato con travi prefabbricate a cassoncino, poste accostate e con piccoli sbalzi laterali. Sono previsti dispositivi di appoggio a comportamento elastoplastico viscoso, allo scopo di ridurre le azioni sismiche derivanti dall'impalcato. Nel predimensionamento effettuato gli appoggi sono stati schematizzati in maniera tale da fornire deformazioni in fase di sisma contenute al di sotto dei 20 cm, valore ritenuto ottimale per la categoria sismica dei luoghi. Tali dispositivi di appoggio hanno consentito di contenere la dimensione delle sottostrutture, limitandone gli ingombri.

Per quanto riguarda la geometria delle pile, sono state adottate diverse tipologie, a setto, a sezione cava rettangolare e a colonna, per meglio integrarsi con l'aspetto delle esistenti.

### **6.6.2 Galleria artificiale**

La galleria riprende le scelte progettuali di progetto preliminare approvato, adeguandosi al nuovo schema dello svincolo di Ponte e Torrecuso che prevede piste in uscita ed ingresso anticipate al di fuori del tratto in galleria, con piste di collegamento ubicate sulla copertura della galleria stessa.

La nuova configurazione si rende necessaria a causa della difficoltà costruttiva di realizzare gli scatolari in affiancamento alla galleria, deputati in origine ad

ospitare i rami di ingresso/uscita. La forte pendenza riscontrata dei versanti della trincea sconsiglia di eseguire opere all'esterno dell'ingombro dell'asse principale, che richiederebbero scavi di altezze superiori a 15 metri, pareti da sostenere con importanti opere provvisorie, ripristini con rinverdimenti di dubbio successo.

La galleria ha sezione costante a doppia canna, di dimensioni interne 11.20x6.20, con struttura in c.a. di spessore 1.30 metri nella soletta di fondo e 1.10 metri per ritti e soletta di copertura. Sulla copertura, come anticipato, sono poste le piste dello svincolo, a collegamento delle rotatorie poste in corrispondenza degli imbocchi. La realizzazione della struttura è possibile solo ricorrendo a sostegni provvisorie delle pareti di scavo effettuati con paratie tirantate in micropali. La costruzione avverrà per fasi, in presenza di esercizio viario rallentato e in alcune fasi a senso unico alternato, senza ricorrere alla deviazione dei flussi sulla viabilità ordinaria.

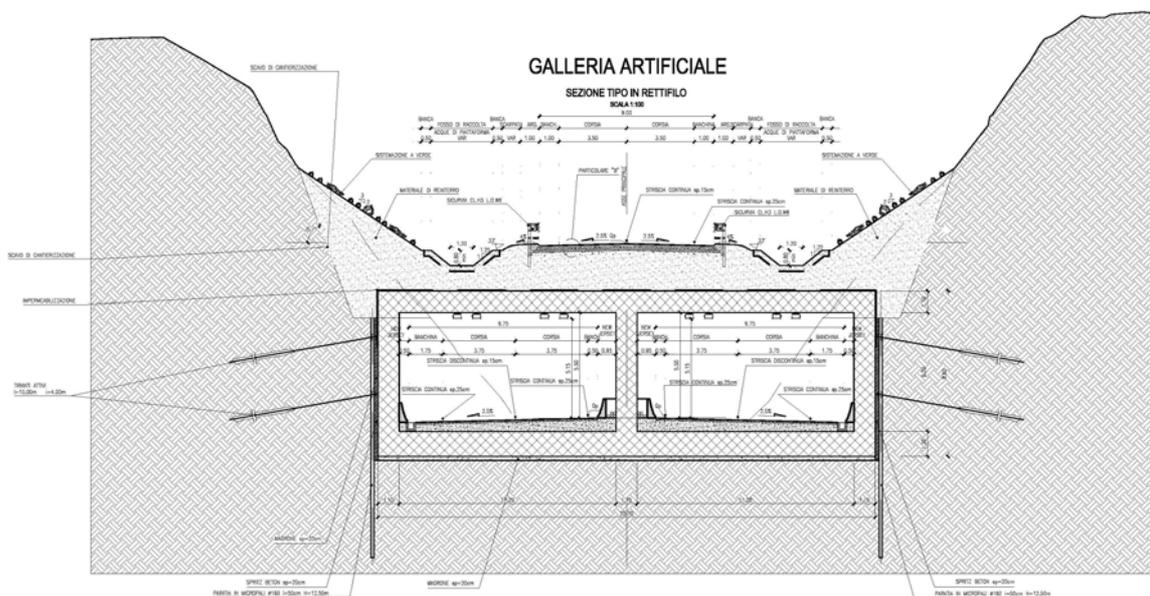


Figura 7: Sezione tipo galleria artificiale

### 6.6.3 Opere minori

Le opere d'arte minori presenti lungo il tracciato sono costituite da ponti e

ponticelli, da attraversamenti in sottopasso sia di tipo stradale che idraulico, da attraversamenti di viabilità secondaria in cavalcavia e da opere di sostegno.

Si sono definiti, in accordo a quanto fatto nel Progetto Preliminare ANAS 2006, ponti e ponticelli quei manufatti che permettono all'asse principale di sovrappassare corsi d'acqua secondari o infrastrutture minori.

Le tipologie si differenziano esclusivamente per le dimensioni longitudinali. Sono infatti stati definiti ponti quelle opere la cui lunghezza di scavalco risulta di 39m mentre si tratta di ponticelli se tale dimensione è di 16m.

La tipologia costruttiva e le caratteristiche dei materiali sono del tutto simili a quelle dei viadotti principali; le travi sono prefabbricate in cemento armato precompresso con sezione a "V". Anche in questo caso gli impalcati delle due carreggiate sono uniti, per tutto lo sviluppo, da un grigliato metallico con funzione anticaduta.

Si sono denominati cavalcavia quelle opere trasversali che permettono alla viabilità secondaria di sovrappassare l'asse di progetto. Si sono studiate 6 tipologie diverse di manufatti per calarli in modo più preciso nella realtà del territorio attraversato. Sono stati differenziati per luce di scavalco, per larghezza della strada interferente e per conformazione delle spalle. Anche in questo caso, per uniformità, si è optato per la stessa tipologia costruttiva di viadotti e ponti.

Con l'utilizzo di manufatti scatolari si sono risolte sia interferenze stradali che idrauliche. Si tratta di opere con sezioni trasversali rettangolari di tipo scatolare a canna singola gettate in opera.

Gli imbocchi, sono prevalentemente realizzati con muri d'ala che degradano con pendenza 3 su 2 sorreggendo il rilevato stradale.

Per la maggior parte sono studiati come allungamento dei manufatti esistenti e quindi ne mantengono l'inclinazione rispetto all'asse principale. Alcuni, per le condizioni del terreno circostante o per la forte inclinazione rispetto all'asse principale, si è ritenuto opportuno rifarli integralmente.

Come opere di sostegno sono previsti lungo il tracciato principale e sugli svincoli muri di sostegno in c.a. rivestiti in pietra locale. Si sono divise tali opere in sottoscarpa e controripa a seconda che sorreggano il rilevato stradale o il pendio naturale sovrastante. Fino ad altezze di 3 metri non si sono fatte le fondazioni su pali, mentre tale tipo di manufatto si è reso necessario oltre tale misura.

## 6.7 FASI ATTUATIVE E CANTIERIZZAZIONE

Fin dalla presente fase di progettazione, è stato sviluppato uno studio specifico relativo alla cantierizzazione tenendo conto delle caratteristiche dell'infrastruttura. Pertanto, oltre alla risoluzione di problematiche di carattere puntuale, è stato necessario valutare attentamente l'effetto sul territorio derivante dalle lavorazioni caratteristiche e preponderanti di un'opera di infrastruttura stradale, ovverosia l'entità e la dislocazione dei movimenti terra (derivante da scavi e riporti), il coordinamento di tali attività con la costruzione delle opere d'arte, le necessità di occupazioni temporanee, il traffico generato, la cui entità ed interferenza con la viabilità esistente, dipende in gran parte dalle ipotesi organizzative delle lavorazioni, dal loro coordinamento e dalle modalità di approvvigionamento dei materiali. Non ultimo, la necessità di operare in condizioni di raddoppio ad un'opera stradale esistente, mantenendo sempre in esercizio il traffico.

Ne deriva che, vista l'estensione dell'opera, risulta necessario individuare la suddivisione più opportuna dell'intera opera in lotti con la loro organizzazione interna e relativa sequenza temporale ai fini realizzativi

I 5 lotti individuati sono così suddivisi:

- Lotto A dalla prog. 0+000 a 11+700;
- Lotto B dalla prog. 11+700 a 25+200;
- Lotto C dalla prog. 25+200 a 36+000;
- Lotto D dalla prog. 36+000 a 45+700;
- Lotto E dalla prog. 45+700 a 61+000.



Per ogni opera, individuata con la progressiva, è anche stata individuata una possibile collocazione del cantiere operativo ovvero del cantiere di appoggio per l'esecuzione dell'opera stessa. Per quanto riguarda i tempi di realizzazione dell'opera sono stati previsti circa tre anni e due mesi per l'esecuzione dei lavori preceduto da circa un anno e mezzo per l'iter procedurale relativo alle necessarie approvazioni da parte degli Enti preposti e le fasi di progettazione definitiva ed esecutiva all'interno delle quali sono compresi anche i tempi per la risoluzione delle interferenze e gli espropri.

## **7 IL CONTESTO AMBIENTALE**

### **7.1 USO DEL SUOLO**

Il territorio interessato dall'opera evidenzia un prevalente utilizzo di tipo agricolo, costituito da seminativi e colture permanenti (in particolare vigneti e oliveti); aree sensibili e di pregio naturalistico sono rappresentate da varie zone boscate, in particolare in prossimità dei corsi d'acqua Volturno, Titerno e Calore. Le zone a maggiore urbanizzazione residenziale e/o commerciale/industriale sono individuabili all'inizio del tracciato (Caianello, Vairano), nel tratto intermedio (Telese Terme, San Salvatore Telesino) e nel tratto terminale dell'opera (Torrecuso).

### **7.2 GEOLOGIA**

L'area è complessivamente caratterizzata da terreni di età compresa fra il Quaternario ed il Trias: si riconoscono formazioni di origine marina e formazioni di origine continentale.

Sono da segnalare in particolare le alluvioni recenti ed antiche dei corsi d'acqua maggiori (Calore, Volturno), i limi e le sabbie della Piana di Alife, l'ignimbrite Campana, i detriti di falda e di conoide (lungo i fianchi dei rilievi calcarei), i terreni flyschoidi costituiti da arenarie – argille – marne, i terreni calcarei dolomitici.

L'azione erosiva areale, attribuibile al ruscellamento diffuso, risulta essere trascurabile e/o di modesta entità nel primo tratto del tracciato dove si è in presenza di una morfologia dolce con bassa energia erosiva delle acque. I corsi d'acqua principali hanno un deflusso controllato poiché in passato sono stati interessati nelle aree di interesse da lavori di bonifica idraulica piuttosto importanti (costruzione di opere longitudinali e trasversali).

Soltanto laddove sono presenti i terreni argillosi, tra lo svincolo di Benevento e lo

svincolo di Ponte, sono stati riscontrati fenomeni morfoevolutivi di lieve entità, associati a processi di erosione diffusa.

### 7.3 IDROGEOLOGIA

L'assetto idrogeologico dell'area è caratterizzato da tre unità idrogeologiche principali:

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

Gli acquiferi carbonatici sono i principali: ospitano falde idriche notevoli che alimentano importanti sorgenti.

Queste unità sono caratterizzate da una elevatissima permeabilità per fessurazione e carsismo, con assorbimento variabile a seconda della fatturazione e della copertura.

La permeabilità relativa, nell'ambito dello stesso complesso, varia lievemente tra la parte superficiale, più carsificata, e quella inferiore; le intercalazioni impermeabili presenti, talvolta, influiscono sulla circolazione idrica e danno luogo a modeste manifestazioni sorgive alimentate da falde sospese.

Le dolomie di base rappresentano il substrato relativamente impermeabile che sostiene il flusso delle acque che circolano nei calcari sovrastanti.

Dette falde si rilevano a profonda notevoli >100 mt., e topograficamente la strada non interagisce con le formazioni geologiche che le ospitano.

Le breccie, le alluvioni recenti ed antiche e le fasce di detrito recente intercala con materiali piroclastici rimaneggiati, quest'ultime presenti per la quasi totalità del

tracciato, sono caratterizzate da una permeabilità alta ma molto eterogenea e ricevono l'acqua per l'alimentazione diretta superficiale.

L'acqua della falda profonda (> 50 mt. Da p.c. ) è sufficientemente protetta nei confronti di possibili contaminazioni.

I terreni pelitico – flyscioidi sono da considerare acquicludi saturi, dotati di scarsissima permeabilità per la presenza di materiali argillosi ed arenitici, che ne determinano il comportamento complessivo.

Detti terreni sono i meno idonei a favorire accumuli idrici di una certa importanza, infatti, generalmente sono impermeabili o poco permeabili, ma, spesso, la presenza di litotipi a permeabilità relativa più alta (banchi calcarei, calcareo – marnoso, conglomerati, arenarie, sabbie, ecc.) crea situazioni di accumuli strettamente locali.

Per gli acquiferi circostanti, questi terreni rappresentano il limite di permeabilità, cioè il passaggio fra complessi permeabili e i complessi dotati di una permeabilità relativa inferiore, così in corrispondenza di questi contatti sgorgano talora delle emergenze idriche di modesta entità, come si è rilevato lungo il versante destro del fiume Calore, nel comune di Guardia Sanframondi, a monte della strada in parola, ad una distanza di circa 300 metri.

#### **7.4 VEGETAZIONE FLORA E FAUNA**

Nell'area oggetto di studio l'azione dell'uomo ha profondamente modificato il paesaggio naturale. Il suolo è praticamente destinato esclusivamente all'agricoltura con un indice di utilizzazione agrario e forestale del 97%. Le colture più diffuse sono il seminativo e le arboree legnose (vigneti, uliveti e frutteti) che investono il 70% della superficie coltivabile. Le forme di utilizzo rispecchiano a grandi linee quelli che sono i dati a livello regionale. Nonostante le aree boschive, rappresentino una piccola parte, rispetto a quelle utilizzate dall'agricoltura esse comunque sono di importanza ambientale notevole.

Dai rilievi effettuati appare come, data la scarsa naturalità della zona, ovvero l'elevato grado di antropizzazione del territorio, non ci siano aree di particolare criticità eccetto che 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 ceduo misto di latifoglie con presenza di Rovere (*Quercus sessilis*), Farnia (*Quercus pedunculata*), Roverella (*Quercus pubescens*) Cerro (*Quercus cerris*) e Acero (*Acer campestre*).

Lungo i corsi d'acqua, oltre la naturale vegetazione igrofila dei prati umidi, vi è la tipica vegetazione riparia a pioppi (*Populus alba*, *Populus nigra*) e salici (*Salix alba*, *Salix viminalis*) habitat ideale per il rifugio e la nidificazione di varie specie animali.

Sul piano faunistico ad esclusione della notevole rilevanza sul piano ornitologico, l'area interessata, non presenta però un elevato valore, dato questo facilmente prevedibile a causa scarsa presenza di ambienti forestali, litoranei ed umidi capaci di aumentare in modo consistente la biodiversità. La fauna, a causa della scarsa presenza di vegetazione naturale, è costituita infatti dalle specie più adattabili e meno esigenti.

I mammiferi sono di modesto significato ecologico; più presente il gruppo degli Anfibi che trova per la ricca dotazione di acque superficiali condizioni ambientali favorevoli come per i rettili le cui condizioni ambientali sono sicuramente favorevoli. In ogni caso, la forte presenza antropica, ma soprattutto l'incisiva posizione dell'attuale asse viario, hanno modificato notevolmente le abitudini della fauna presente.

Nonostante lo stato dei corsi d'acqua non sia dei migliori, e nonostante il traffico veicolare della S.S.372, l'intero ecosistema appare comunque adattato, suo malgrado alla presenza dell'arteria. L'alto grado di antropizzazione (colture agricole intensive, centri abitati prospicienti o distanti pochi chilometri dalla strada, aziende agricole, industriali e commerciali ubicate lungo l'asse della strada) e la povertà di Habitat naturali del territorio non favoriscono comunque

una diversificata e numerosa comunità animale.

Come si evince dalla descrizione fatta nei precedenti paragrafi il tratto di strada oggetto di studio interessa un' area caratterizzata da colture agricole intensive, principalmente olivo, con la presenza di alcuni elementi che ne interrompono la continuità (fossi di scolo, muretti a secco, siepi e filari anche isolati, zone boschive) . Ciò rende la zona non eccessivamente ricca di elementi della vegetazione naturale, ma sicuramente degna di attenzione. Anche l'ecosistema agrario, lungo questo tratto, appare estremamente semplificato, ma la presenza di colture importanti quali i vigneti rendono l'ecosistema generale mediamente importante.

Elemento di pregio sono infine gli ecosistemi fluviali dei fiumi Calore, Titerno e Volturno che, per quanto sottoposti a varie forme di degrado presentano comunque un elevato potenziale naturalistico.

Come indicatore della componente ecosistemi si è ritenuto opportuno considerare l'elemento ecosistema agrario per la principale parte del tracciato e l'elemento ecosistema boschivo per alcune aree attraversate, soprattutto nella parte centrale e finale del tracciato. L'elemento ecosistemi fluviali viene invece considerato localmente in circoisopendenza degli attraversamenti del sistema idrico principale.

Agli indicatori prescelti, per caratterizzare la "qualità" della componente ambientale si è assegnato un valore basso per il primo, medio-alto per il secondo e alto per il terzo. La sensibilità, ovvero la vulnerabilità, è direttamente proporzionale al valore.

## 7.5 ECOSISTEMI

Il tratto di strada oggetto di studio interessa un'area caratterizzata da colture agricole intensive, principalmente olivo, con la presenza di alcuni elementi che ne interrompono la continuità (fossi di scolo, muretti a secco, siepi e filari anche isolati, zone boschive). Ciò rende la zona non eccessivamente ricca di elementi della vegetazione naturale, ma sicuramente degna di attenzione. Anche

l'ecosistema agrario, lungo questo tratto, appare estremamente semplificato, ma la presenza di colture importanti quali i vigneti rendono l'ecosistema generale mediamente importante. Elementi di pregio sono gli ecosistemi fluviali dei fiumi Calore, Tiverno e Volturno che, per quanto sottoposti a varie forme di degrado presentano comunque un elevato potenziale naturalistico e le aree boschive localmente presenti in prossimità del tracciato stradale.

## 7.6 PAESAGGIO

L'infrastruttura si dipana lungo la valle del Volturno, fiancheggiata dai Monti del Matese a nord e dai Monti del Taburno a sud. Essa attraversa, pertanto, quella parte della Campania posta in corrispondenza dello spartiacque tra questi due sistemi montuosi; tale spartiacque è segnato anche dai fiumi Volturno e Calore.

Il paesaggio dell'area vasta, nel tratto in esame, si presenta complesso, costituito da una certa commistione morfologica che vede la compresenza di pianura, collina e montagna.

Le tre forme si avvicendano infatti con alternanze inaspettate; ne risulta una caratteristica frammentazione: i lineamenti topografici risultano estremamente complicati dall'intrico di solchi, vallate, colme, dorsali e tozze montagne disposte senza una direttrice unitaria.

La "componente paesaggio" risulta da una stratificazione di fenomeni legati ad una serie complessa di indicatori ambientali: le configurazioni fisico-naturalistico-vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri di visualità, e il complesso del patrimonio storico-artistico-archeologico. Nell'ambito dell'area di studio vengono pertanto individuate le peculiarità di ciascuna porzione dell'ambito territoriale considerato, con lo scopo di verificare quanto l'adeguamento del tracciato stradale vada ad alterare la situazione preesistente. In particolare, nell'ambito preso in considerazione, gli elementi distintivi e maggiormente significativi che connotano il paesaggio sono certamente individuabili:

- ✓ nei massicci del monte Maggiore, il monte Taburno e il monte Matese;

- ✓ nel corso del fiume Volturno e del fiume Calore;
- ✓ nella media valle del Volturno;
- ✓ nei centri abitati attraversati dall'infrastruttura.

## 7.7 ARCHEOLOGIA E STORIA

L'area della Telesina è circondata da aree di rilevante interesse archeologico e storico-architettonico; la vicina Valle Caudina, con i suoi antichi reperti e l'intera area circostante il capoluogo Sannita, in genere, offrono ampie testimonianze di un passato ricco di avvenimenti.

Nell'arco dei secoli, nella zona, si sono succedute popolazioni diverse e dominazioni che hanno lasciato importanti vestigia; dai Sanniti ai Romani, dai Goti ai Longobardi, fino alla formazione del ducato di Benevento, testimone delle successive contese tra Normanni e Stato Pontificio, tra Angioini e Aragonesi, tra Francesi e Spagnoli, fino al dominio delle grandi famiglie del Regno delle due Sicilie (Carafa, d'Avalois, ecc.).

Pur con tali premesse, nella zona strettamente interessata al progetto, non sono presenti manufatti o reperti suscettibili di interesse o tutela anche perché l'attuale tracciato lambisce i centri urbani, ma non interferisce né con centri storici né con aree di interesse archeologico come i territori di Telesse Terme, Solopaca o San Salvatore Telesino.

## 7.8 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI

L'analisi di tale componente è stata effettuata mediante uno specifico studio acustico preceduto dal rilievo dei ricettori con la tecnica del laser scanning ed una campagna di misure del clima acustico notturno tesa ad evidenziare la situazione ante operam ed a tarare il modello previsionale di simulazione utilizzato per l'analisi degli impatti.

## **8 L'OPERA E L'AMBIENTE**

### **8.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI**

Lungo il tracciato stradale oggetto di studio, si possono evidenziare, in estrema sintesi, alcune situazioni di interferenza dell'opera con l'ambiente, particolarmente significative in nelle aree a maggiore sensibilità. Queste interferenze, pur riguardando genericamente tutte le componenti analizzate, sono soprattutto a carico delle componenti Atmosfera, Ambiente Idrico, Suolo/Sottosuolo, Paesaggio, Rumore.

A seguire viene riportata sinteticamente la descrizione qualitativa degli impatti:

- contributo all'inquinamento atmosferico da parte di mezzi d'opera;
- produzione significativa di polveri per il movimento terre;
- trasporto di sostanze attraverso il vento, la pioggia o per convezione;
- ricadute secche al suolo per gravità;
- alterazione dell'assetto idrico;
- inquinamento delle acque superficiali da dilavamento meteorico;
- sversamenti accidentali;
- inquinamento sistematico ad opera dei residui di carburante e di usura pneumatici;
- percolazione di sostanze inquinanti nel sottosuolo;
- trasporto di sostanze in forma libera o legata al particolato;
- sottrazione di suolo fertile;
- frammentazione dell'ambiente con potenziale pregiudizio degli assetti ecosistemici, idrogeologici e territoriali;
- alterazione dei flussi sotterranei (prime falde, complesso roccioso

attraversato dalle gallerie);

- stoccaggio dei materiali pulverulenti;
- aumento della compattazione del suolo nei cantieri con conseguente riduzione della permeabilità;
- potenziali fenomeni di instabilità legati agli scavi;
- potenziali fenomeni di decompressione del fronte di scavo stabile a medio termine;
- produzione materiale da demolizione;
- occupazione temporanea suolo per opere di adeguamento e/o realizzazione;
- consumo del patrimonio forestale;
- alterazione di composizione e struttura delle fitocenosi;
- sottrazione di vegetazione;
- sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici;
- interferenza con gli spostamenti della fauna;
- alterazione della struttura di unità ecosistemiche;
- alterazione del valore paesaggistico di elementi insediativi;
- alterazione della percezione del paesaggio;
- danneggiamento del valore paesaggistico di elementi naturalistici.

Per quanto attiene alla qualità dell'aria, relativamente agli inquinanti considerati (PM, NOx, benzene, CO) lo studio condotto sul progetto ANAS 2006, pur utilizzando condizioni di calcolo ed ipotesi fortemente conservative per lo scenario di raddoppio della SS 372, evidenzia un impatto ambientale in termini di deposizioni al suolo peggiorativo di circa il 32% - 38% rispetto alla situazione attuale, ma sempre decisamente al di sotto dei valori limite di legge della qualità

dell'aria ex. D.Lgs 60/2002. Rispetto a questa previsione le valutazioni condotte sulla scenario delineato dal progetto del Promotore evidenziano una significativa riduzione delle emissioni proporzionale ai volumi di traffico stimati.

Le variazioni percentuali rispetto allo scenario ANAS, variabili da sezione a sezione sono pari a:

- 23.6 % nella sezione Teano;
- 13.5% nella sezione Telese;
- 3.5% nella sezione Solopaca-Vitulano;
- 7.4% nella sezione Ponte Torrecuso.

Per quanto riguarda la componente Ambiente Idrico, i livelli di interferenza si devono associare all'andamento planoaltimetrico del tracciato, che corre spesso in prossimità dei fiumi Volturno e Calore, e dei loro numerosi affluenti. 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, sicchè non c'è alcuna interferenza idraulica dell'opera d'arte con la corrente che defluisce anche in occasione della massima piena di progetto. Le pile, inoltre, non interferiscono con la sezione dell'alveo interessata al normale deflusso, in quanto posizionate in allineamento a quelle esistenti ed ad una distanza 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. Sono da considerare con attenzione invece gli impatti dovuti all'inquinamento di acque sotterranee e superficiali, nelle aree a maggiore sensibilità, dove i terreni sono altamente permeabili o sono presenti elementi idrografici di pregio.

Riguardo alla componente suolo e sottosuolo, le principali interferenze si possono localizzare, ancora nelle molte aree di attraversamento fluviale ed in alcune aree

interessate da fenomeni franosi. Oltre a ciò appare rilevante la sottrazione di suolo nei territori interessati da colture di pregio, quali quelle vitivinicole della conca di Solopaca. Gli impatti negativi sono riconducibili principalmente ad effetti diretti riguardanti: l'inquinamento del suolo, nelle aree adiacenti la statale, originati sia dalla ricaduta di polveri e gas, sia dalle acque meteoriche dilavanti la piattaforma stradale con relativo trasporto di residui inquinanti. L'inquinamento del suolo può derivare accidentalmente anche da incidenti stradali che coinvolgono mezzi adibiti al trasporto di sostanze contaminanti. Vi è da sottolineare però come il progetto preliminare proposto dal Promotore, anche sulla base di una specifica prescrizione del CIPE in sede di approvazione del progetto preliminare ANAS 2006, ha previsto un sistema di trattamento delle acque di piattaforma e di eventuale contenimento dei liquidi accidentalmente sversati che limitano l'impatto sull'ambiente circostante.

Per la componente vegetazionale l'esercizio della nuova opera avrà un impatto indiretto, dovuto principalmente alla ricaduta delle emissioni di gas di scarico. La fauna subisce un impatto diretto potenziale riconducibile all'aumento della mortalità nell'attraversamento della strada ed impatti di tipo indiretto dovuti alla ricaduta di sostanze inquinanti aeriformi e, per la comunità legata agli ambienti idrici, all'alterazione delle caratteristiche idrochimiche da parte delle acque di piattaforma o di eventuali sversamenti accidentali. Le stesse categorie di impatto riguardano la componente ecosistemi.

Per quanto riguarda la componente Paesaggio, i livelli di interferenza si devono collegare alla posizione del tratto autostradale, il quale, correndo lungo le valli del Volturno e del Calore, è facilmente rilevabile da molti punti di osservazione posti lungo le alture che circoscrivono le vallate, soprattutto per ciò che riguarda i tratti in viadotto e le aree di svincolo. Tali interferenze, nel caso specifico di adeguamento di una strada esistente, sono soprattutto riferibili all'ambito percettivo; in questo caso perciò, l'interferenza visiva dell'infrastruttura è motivo di un generale progetto di riqualificazione paesaggistica, nel quale la strada assume valori positivi nell'ambito del territorio che attraversa, costituendo essa

stessa elemento di qualità del paesaggio circostante.

L'analisi degli impatti acustici è stata realizzata con riferimento alla nuova configurazione progettuale del promotore. L'analisi è stata condotta tenendo conto della normativa di settore (DPR 30 marzo 2004, n. 142), dell'aggiornamento dello studio trasportistico e delle prescrizioni del CIPE (che aveva richiesto l'estensione dello studio acustico anche alle ore notturne). A tal fine lo studio acustico è stato preceduto da una campagna di misure fonometriche volta alla determinazione dei livelli acustici nel periodo notturno.

La determinazione dei livelli post-operam indotti dall'infrastruttura di progetto, ha evidenziato una serie di superamenti dei limiti normativi presso i ricettori per i quali è stato necessario provvedere al posizionamento di barriere antirumore.

## 8.2 LE MITIGAZIONI

Nella definizione delle misure da adottare per diminuire gli impatti dell'opera sull'ambiente (temporanei e permanenti), si è tenuto conto sia del livello della progettazione preliminare, sia delle caratteristiche intrinseche al progetto che rimane, sostanzialmente, un adeguamento in sede del vecchio tracciato, con opere stradali tese all'adeguamento della SS 372 agli standards stradali correnti. Lo Studio di Impatto Ambientale indica perciò una serie di azioni mitigative tipologiche, adeguate alle caratteristiche dell'opera e del contesto.

Le misure, rivolte al migliore inserimento ambientale del tracciato autostradale ed alla mitigazione degli impatti inerenti l'opera, sono state definite in relazione ai risultati delle analisi condotte nell'ambito dello S.I.A., attraverso un'integrazione delle indicazioni fornite per ciascuna componente ambientale.

Le analisi svolte prefigurano infatti in maniera puntuale le diverse situazioni di impatto che possono determinarsi a seguito della costruzione ed all'esercizio dell'infrastruttura autostradale oggetto della progettazione definitiva.

I criteri di *ri-sistemazione* ambientale, relativamente alle mitigazioni degli impatti,

sono stati definiti sulla base di una serie di input progettuali, il cui obiettivo principale è stato l'armonizzazione del tracciato autostradale di progetto con il territorio da esso attraversato e, quindi, con i principali elementi che ne caratterizzano l'ambiente naturale e antropico nonché il paesaggio che li rappresenta.

I principali approfondimenti svolti, quindi, hanno riguardato la progettazione delle opere di mitigazione dei potenziali impatti nei confronti del paesaggio, dell'ambiente idrico e della salute pubblica nonché delle opere di compensazione volte al miglioramento dello stato ecologico dei luoghi attraversati dall'infrastruttura stradale.

Gli obiettivi prioritari delle opere di mitigazione sono stati sostanzialmente:

- **la riqualificazione percettiva ed estetica del paesaggio;**
- **la ricostituzione della continuità dell'ambiente attraverso il recupero funzionale delle comunità vegetali, con particolare attenzione alle aree di cantiere e a quelle immediatamente limitrofe a queste.**
- **la protezione dei ricettori presenti lungo il tracciato dall'inquinamento acustico**
- **la protezione della aspetti qualitativi delle acque superficiali e sotterranee**

La funzione estetica risponde più a criteri legati alla percezione, ovvero all'immagine immediata che si ottiene utilizzando il verde e i materiali come elementi a volte formali, a volte spaziali, tenendo conto, da un lato, dell'inserimento, della caratterizzazione e dell'identificazione dell'opera nel paesaggio che la comprende e, dall'altro, dell'offerta all'utente di una complessità di paesaggio lungo la strada importante dal punto di vista della sicurezza; ci si è posti l'obiettivo di evitare un'eccessiva monotonia nel paesaggio circostante, diminuendo con ciò la possibilità che ci possa essere un calo dei livelli d'attenzione di chi è alla guida, fatto spesso imputabili all'uniformità del paesaggio.

I tipi di intervento individuati per la progettazione e l'impianto del verde, hanno avuto come scopo principale quello di ricomporre la continuità tra l'area interessata dal tracciato e l'intorno, mediante una operazione di "Landscaping architecture", da realizzarsi attraverso un'attenta configurazione e composizione del manto vegetale, anche attraverso l'utilizzo di materiali e sistemi costruttivi maggiormente attinenti alle componenti paesaggistiche dell'area oggetto dell'intervento.

La progettazione acustica è stata realizzata con tecniche di calcolo riconosciute a livello internazionale, lungo l'intero tracciato al fine di consentire il rispetto del limite di immissione sonora sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Per la sistemazione a verde degli svincoli e la previsione di siepi alberate e fasce boscate arboreo – arbustive lungo il tracciato sono stati dettagliati lungo i diversi tratti dell'infrastruttura i sestetti d'impianto delle specie vegetali, pensati al fine di consentire un miglior inserimento estetico ed ambientale dell'opera nel contesto territoriale.

Infine, in considerazione delle valenze ecologiche dei luoghi interferiti dal progetto (sito Rete Natura 2000 SIC "fiume Volturno e Calore Beneventano" IT8010027) il progetto ha previsto la creazione, in chiave compensativa, di alcune oasi naturalistiche in corrispondenza degli attraversamenti delle principali aste fluviali (Fiume Calore, torrente Titerno e Fiume Volturno). Queste proposte vogliono rendere comunque l'intervento anche occasione per implementare e migliorare il patrimonio naturalistico e paesistico delle aree considerate, ampliando ed estendendo nei punti interessati la vegetazione riparia che svolge diverse funzioni, soprattutto in questi ambiti occupati quasi esclusivamente da agricoltura ed insediamenti umani. Le fasce di vegetazione riparia svolgono infatti funzione di corridoio ecologico, habitat di rifugio, alimentazione e nidificazione per la fauna selvatica. Rappresentano inoltre elemento fondamentale nella difesa idrogeologica per la loro attività di consolidamento delle sponde e non ultimo

rappresentano anche un “effetto tampone” ovvero di abbattimento di inquinanti, soprattutto di inquinanti “diffusi” (azoto, fosforo) di origine agricola.

A seguire viene presentata una tabella riassuntiva degli interventi mitigativi previsti a progetto

### LEGENDA

- Interventi di mitigazione e/o caratterizzazione, per l’inserimento paesaggistico e ambientale
- Interventi di ripristino e/o compensazione, per rinaturalizzare le aree di cantiere o dismesse
- Interventi di protezione di specifiche componenti ambientali o di ricettori sensibili

ATM1	Interposizione di filtri naturali per limitare il trasporto di sostanze inquinanti
ATM2	Interposizione di barriere artificiali per limitare il trasporto di sostanze inquinanti
ATM3	Sistemazione a verde della barriera spartitraffico
ATM4	Copertura dei carichi, pulizia ad umido di autoveicoli in uscita dei cantieri, innaffiamento dei depositi temporanei di inerti e dei tratti percorsi dai mezzi d’opera
IDR1	Pozzetti di recapito acque di piattaforma e scarico in fossi previo trattamento di grigliatura, dissabbiatura, disoleatura
IDR2	Raccolta degli sversamenti di liquidi inquinanti e conferimento in apposite vasche
SUO1	Ripristino della continuità territoriale
SUO2	Ripristino della continuità morfologica e vegetazionale
SUO3	Sottopassi faunistici
SUO4	Fasce arboree laterali
SUO5	Riutilizzo suolo sottratto per aree da ripristinare a verde (cave, rilevati)
SUO6	Muri di sottoscarpa, controripa e sostegno, efficacemente drenati e sistemati a verde
SUO7	Utilizzo di briglie realizzate secondo le tecniche di ingegneria naturalistica per contenere l’erosione fluviale
SUO8	Consolidamento dei versanti in frana
SUO12	Presidio idraulico (cunicoli, pozzi drenanti) e opere di sostegno e consolidamento per la stabilizzazione degli scavi
PAE1	Adozione di accorgimenti tecnico-costruttivi atti a ridurre l’ingombro a terra dell’intervento ed a limitare la distruzione di elementi vegetali
PAE2	Limitare la distruzione di alberature esistenti espianando provvisoriamente e mettendo a dimora nelle zone limitrofe le essenze interessate del tracciato
PAE3	Schermatura del manufatto con adeguate essenze arboree per limitare la alterazione del valore paesaggistico
PAE4	Adozione di accorgimenti tecnico costruttivi tali da alleggerire la struttura del viadotto
PAE5	Limitare l’interferenza visiva attraverso il rimodellamento del terreno che consenta un più naturale inserimento nella morfologia del sito
PAE7	Realizzare una schermatura adeguata nei tratti in rilevato e in trincea con piantumazione di nuove essenze vegetali e limitare, per quanto possibile, l’abbattimento delle essenze vegetali d’alto fusto
PAE8	Nell’area di cantiere limitare al massimo la cementificazione del suolo per facilitare la successiva riconversione del sito ad area di parcheggio e di sosta turistica
PAE9	Nell’area di cantiere limitare al massimo la distruzione di elementi vegetazionali

PAE11	Realizzare una schermatura permeabile con piantumazione di nuove essenze vegetali più compatta verso la collina, e più aperta verso i vigneti e frutteti della conca del Calore
VFE1	Impianto di specie arbustive e arboree; inerbimento
VFE2	Mantenimento dei passaggi per la fauna
VFE3	Quinte verdi di protezione
VFE4	Opere di protezione spondale con interventi di ingegneria naturalistica (gabbionate, reti metalliche rinverdite, fascinate sommerse, rivestimento in pietrame rinverdito)
VFE5	Ripristino del sedime del tracciato dismesso con impianto di macchie seriali di vegetazione
VFE6	Mantenimento e ripristino dei passaggi per la fauna

### 8.2.1 Sistemazione dei margini

Gli interventi, finalizzati all'eliminazione o alla riduzione al minimo dell'andamento geometrico-artificiale di scarpate e rilevati, per ottenere un raccordo con la naturalità del contesto, si realizzeranno mediante il rivestimento delle scarpate adiacenti alle carreggiate mediante prato polifita, effettuato con idrosemina, e l'impianto arbustivo o arboreo nelle scarpate per il raccordo con la vegetazione autoctona.

Gli interventi d'inserimento ambientale previsti in corrispondenza dei tratti autostradali in rilevato, hanno lo scopo di garantire la massima uniformità fra l'opera di progetto ed l'ambiente circostante.

Allo stato attuale, la specie di maggior diffusione sulle scarpate stradali dell'ambito di intervento è rappresentata da essenze della famiglia delle Acacie che, però, oltre ad essere una specie di carattere infestante, non rispettano quel principio di omogeneità vegetale che ispira questi interventi.

Per quanto riguarda i tratti autostradali in trincea, gli interventi hanno la funzione di ricostituire un paesaggio caratterizzato e peculiare, all'interno del tracciato di progetto.

A tale proposito, è stato previsto anche l'inserimento di specie che non necessariamente si legano con la vegetazione attualmente presente nell'ambito di intervento.

Per tali tratti si sono scelte prevalentemente specie arbustive di altezza ottimale pari a 1.50-1.60m, sempreverdi, resistenti ai gas di scarico ed alla siccità, nonché durature nel tempo.

### **8.2.2 *Mantenimento e ripristino dei passaggi per la fauna***

Gli interventi previsti per il mantenimento e/o l'adeguamento delle possibilità dello spostamento della fauna terrestre in corrispondenza dei tombini esistenti consiste nella previsione di passaggi per il deflusso delle acque d'ampiezza almeno pari a quelli già esistenti, evitando a tale proposito la formazione di gomiti e strozzature all'interno dei tombini stessi. Per quanto riguarda, invece, gli attraversamenti in viadotto delle sponde fluviali, il mantenimento delle superfici sottostanti interamente libere e disponibili, evitando la localizzazione, anche se temporanea, di qualsiasi tipo d'ostacolo fisso garantirà il libero transito della fauna.

Il criterio alla base della progettazione tecnica ed ambientale dei passaggi per la fauna è stato quindi l'utilizzazione di opere d'arte già realizzate per altre esigenze. Il posizionamento dei passaggi per la fauna si è quindi basato su:

- ✓ previsione dei corridoi ecologici nelle aree di maggior valore faunistico;
- ✓ ripristino o mantenimento passaggi fauna (tombini, scatolari, sovrappassi, sottopassi) con agevolazione di imbocco e transito.

Sulla base di tali criteri sono quindi previsti 61 passaggi per la fauna.

I passaggi faunistici si integreranno inoltre con sistemi schermanti, per la riduzione della mortalità dell'avifauna e sistemi di recinzione per la riduzione della mortalità della fauna terrestre. I primi, atti a ridurre il pericolo di mortalità dell'avifauna, che saranno realizzati in prossimità degli imbocchi in galleria, consistono essenzialmente nell'impianto di filari alberati che impongono l'innalzamento della linea di volo dell'avifauna. Tale soluzione permette di ridurre il rischio d'abbattimento degli uccelli in corrispondenza degli imbocchi delle

gallerie presenti lungo il tracciato autostradale di progetto.

I secondi invece sono un sistema di recinzione della sede stradale, allo scopo di evitare il rischio che animali terrestri possano attraversare l'autostrada e provocare, quindi, pericolosi incidenti. La recinzione prevista, che consiste in un cordolo di cemento alto circa 30 cm, sul quale montare una rete zincata elettrosaldata, sarà localizzata in corrispondenza di tutto il tracciato autostradale di progetto ad eccezione dei tratti previsti in viadotto.

### **8.2.3 *Interventi agli imbocchi delle gallerie artificiali***

Gli interventi saranno finalizzati al ripristino dell'area di cantiere nella fascia interessata dai lavori di costruzione, con interventi di raccordo e ripristino con la serie di vegetazione presente ai margini.

Le mitigazioni interesseranno soprattutto la rimodellazione del terreno e gli aspetti più propriamente vegetazionali: infatti, in corrispondenza dell'uscita-entrata delle gallerie, si renderà necessario un lavoro d'inserimento vegetazionale e ripristino con essenze arbustive (e secondariamente arboree) da localizzare in corrispondenza degli imbocchi e nei versanti circostanti strettamente contigui all'opera, corrispondentemente al livello d'alterazione degli stessi. In relazione alle acclività residue presenti, a seguito della rimodellazione del terreno, allo scopo di evitare problemi erosivi ulteriori e dissesti legati alla modificata circolazione idrica in corrispondenza della galleria, si utilizzeranno entità basso-arbustive più idonee al consolidamento rapido in situazioni di questo tipo. Si dovranno evitare specie arboree che elevandosi in altezza col passare del tempo, potrebbero divenire pericolose in vicinanza della sede stradale. Tra gli arbusti si suggeriscono: ginestra comune (*Spartium junceum*) e la ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), mentre per le entità arboree (da posizionare in secondo piano) segnaliamo l'ontano napoletano (*Alnus cordata*).

Per rendere l'inserimento il più naturale possibile si sono adottati sesti di impianto non regolari, garantendo così un'articolazione più strutturata della comunità,

maggiormente simile a quello presente in natura.

#### **8.2.4 Opere di protezione spondale**

Allo scopo di ripristinare la sezione d'alveo iniziale dopo l'esecuzione dei lavori e di effettuare un raccordo morfologico per diminuire l'impatto visuale delle opere di protezione nell'ambito dell'alveo sono previsti interventi di:

- protezione spondale con risagomatura dell'alveo nei tratti di interferenza con il tracciato;
- protezione contro l'erosione delle fondazioni di pile e spalle con interventi che consentano l'inerbimento naturale e la successiva naturalizzazione di gabbionate e materassi metallici

Gli interventi prevedono il recupero della continuità e densità della vegetazione igrofila con interventi finalizzati a promuovere il processo spontaneo di ripresa dei nuovi margini, il rinverdimento dei gabbioni (rami di salice e legnose), pietrame rinverdito (gradinate vive), fascinate sommerse e gli interventi di potenziamento delle fitocenosi ripariali di particolare valenza naturalistica o paesaggistico-visuale (impianto di cespuglieto e bosco ripariale).

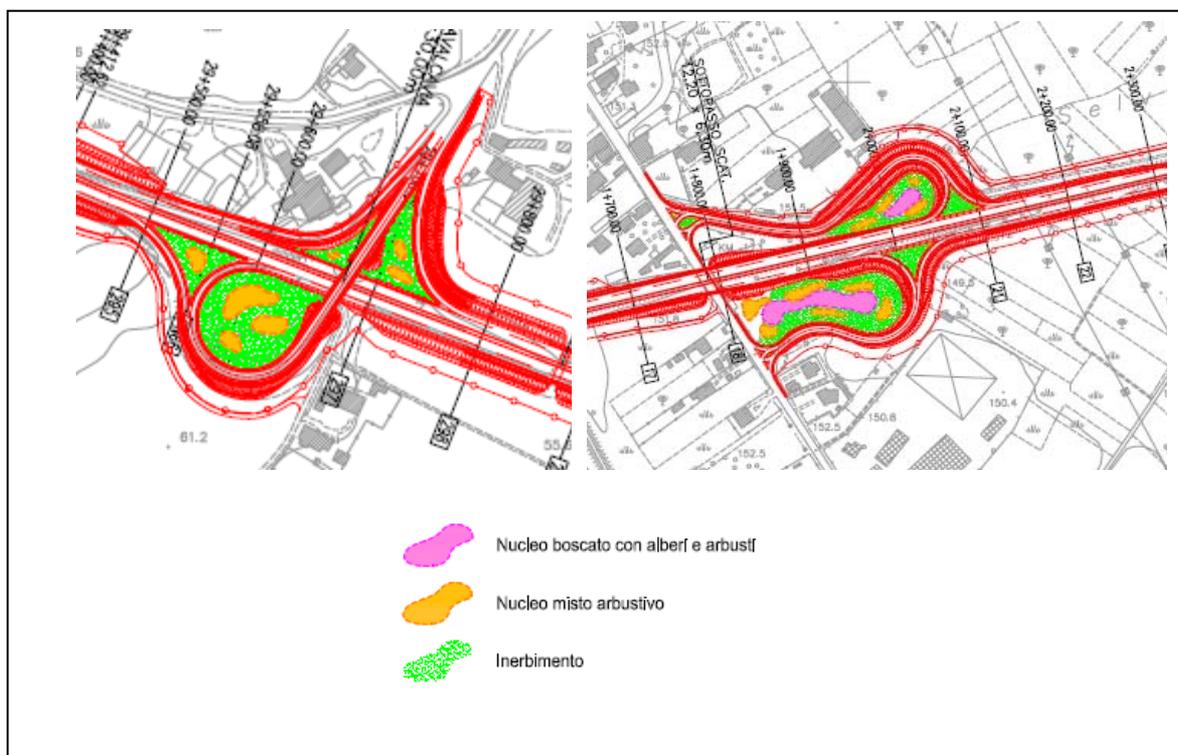
Negli attraversamenti dei corsi d'acqua principali (Fiumi Calore e Volturno, Torrente Titerno) tali interventi si integrano con le previste opere di ricomposizione naturalistica degli ambiti fluviali previste nell'ambito degli interventi compensativi descritti più oltre e volti alla creazione di oasi naturalistiche.

#### **8.2.5 Sistemazione a verde delle aree di svincolo**

L'impiego delle specie vegetali in ambiente stradale rappresenta una delle soluzioni più immediate per raggiungere l'obiettivo di contenere l'impatto delle infrastrutture. Risultano evidenti i positivi aspetti estetici ed i conseguenti benefici psicologici derivanti dagli interventi di sistemazione a verde,

dall'ammorbidimento delle rigide geometrie artificiali e dal generale miglioramento dell'intero contesto stradale.

A questo scopo le aree di svincolo verranno rinverdite mediante idrosemina e con l'inserimento di specie arboree ed arbustive autoctone con uno sviluppo e una composizione tali da evitare possibili disturbi visivi a chi percorrerà l'infrastruttura viaria.



**Figura 8-1 Esempio di sistemazione a verde di alcuni svincoli**

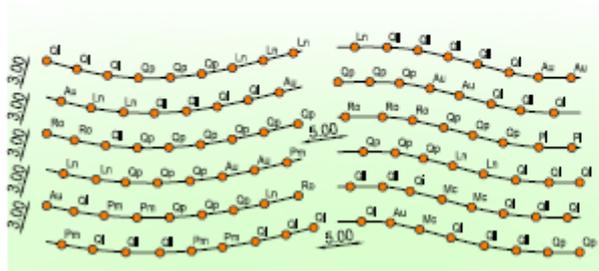
Il recupero a verde delle aree di pertinenza stradale potrà favorire l'integrazione e la riconnessione del mosaico vegetazionale; tali aree opportunamente rinverdite, costituiranno interessanti biotopi secondari, con funzione di rifugio e di interconnessione per molte specie animali che utilizzano le fasce marginali per spostamenti longitudinali

Le specie prescelte sono comunque esclusivamente autoctone ed il sesto di impianto risponde a finalità fisico-funzionali (alberature isolate o a piccoli gruppi su prato, bordure di cespugli, tappezzanti).

Sono previsti 16 interventi in corrispondenza delle aree di svincolo, distinti per le diverse tipologie di opere a verde.

## NUCLEO BOSCATO CON ALBERI E ARBUSTI

SESTO D'IMPIANTO 3M X 3M  
MODULO 100 PIANTE  
60 ARBOREE E 40 ARBUSTIVE



### SPECIE ARBUSTIVE DI 1° ORDINE:

Ln - *Laurus nobilis* (alloro)  
Au - *Arbutus unedo* (corbezzolo)  
Pm - *Phyllirea media* (fillirea a larghe foglie)

### SPECIE ARBUSTIVE DI 2° ORDINE:

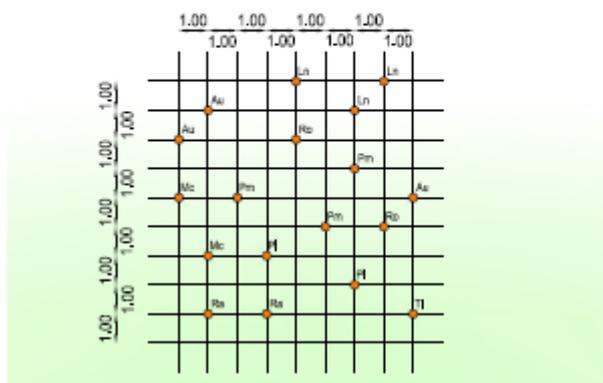
Ro - *Rosmarinus officinalis* (rosmarino)  
Pl - *Pistacia lentiscus* (lentisco)  
Mc - *Myrtus communis* (mirto)  
Ra - *Rhamnus alaternus* (alaterno)  
Ti - *Viburnum tinus* (lino)

### SPECIE ARBOREE:

Ql - *Quercus ilex* (leccio)  
Qp - *Quercus pubescens* (roverella)

## NUCLEO MISTO ARBUSTIVO

SESTO D'IMPIANTO CASUALE



### SPECIE ARBUSTIVE DI 1° ORDINE:

Ln - *Laurus nobilis* (alloro)  
Au - *Arbutus unedo* (corbezzolo)  
Pm - *Phyllirea media* (fillirea a larghe foglie)

### SPECIE ARBUSTIVE DI 2° ORDINE:

Ro - *Rosmarinus officinalis* (rosmarino)  
Pl - *Pistacia lentiscus* (lentisco)  
Mc - *Myrtus communis* (mirto)  
Ra - *Rhamnus alaternus* (alaterno)  
Ti - *Viburnum tinus* (lino)

Figura 8-2 Schemi di impianto

### 8.2.6 Piantumazione di filari alberati e siepi arboreo – arbustive

Le interferenze con il sistema della vegetazione spontanea dei versanti boscati, con la vegetazione rurale e dove presente, stradale, si possono attenuare con opportune misure di mitigazione volte a ripristinare la diversità di microhabitat dell'area, migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura e garantire una maggiore continuità alla rete ecologica di scala locale.

La realizzazione di strutture come le siepi ed i filari in fregio alla strada, svolge, oltre ad un mitigazione dell'impatto visivo dell'opera, mediante mascheratura, un ruolo rilevante nella costituzione di corridoi ecologici per interconnettere unità naturali anche lontane. Verranno inoltre privilegiate specie arbustive o arboree in grado di resistere all'inquinamento.

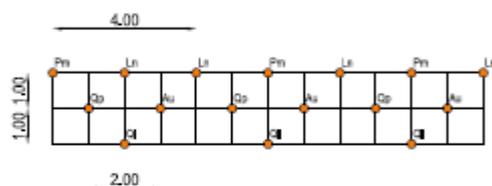
Nelle aree intercluse e/o da ripristinare a prevalente sviluppo lineare gli interventi saranno strutturati in forma di fascia arboreo-arbustiva, una struttura vegetale alla quale viene riconosciuta una buona valenza ecologica sia come area di rifugio che come corridoio della rete ecologica locale soprattutto se connessa con i principali elementi della rete idrografica minore.

Nel caso specifico per la realizzazione degli interventi andranno scelte specie tipiche dell'area.

Le piantumazioni saranno in ogni caso tali da garantire l'accessibilità alla rete idraulica ed ai dispositivi di trattamento delle acque di piattaforma per gli interventi manutentivi.

## FILARI ARBOREO-ARBUSTIVI

SESTO D'IMPIANTO ARBUSTI 1.00M X 1.00M  
SESTO D'IMPIANTO ALBERI 4.00M X 4.00M

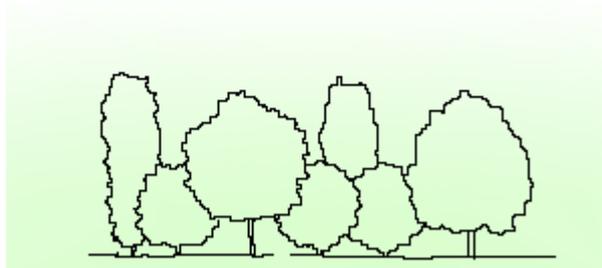


### SPECIE ARBUSTIVE DI 1° ORDINE:

- Ln - *Laurus nobilis* (alloro)
- Au - *Arbutus unedo* (corbezzolo)
- Pm - *Phyllirea media* (fillirea a larghe foglie)

### SPECIE ARBOREE:

- Ql - *Quercus ilex* (leccio)
- Qp - *Quercus pubescens* (roverella)



## SEZIONE TIPO

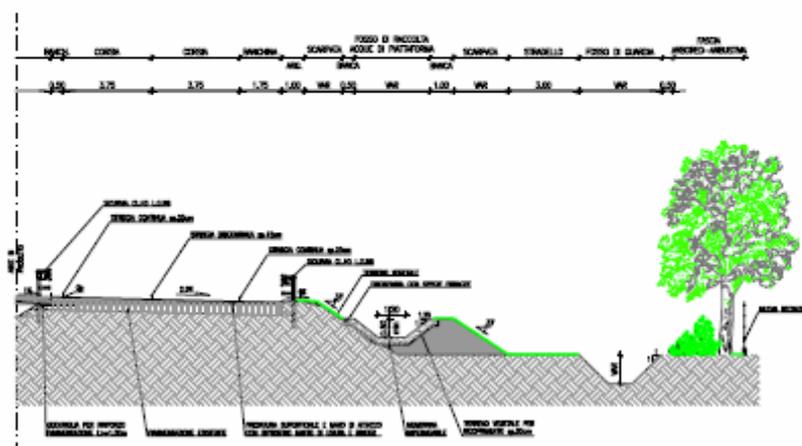


Figura 8-3 Quinte arboreo-arbustive – schemi e sezione

Sono previsti 10 interventi in corrispondenza delle aree a maggior vulnerabilità, come ad esempio le zone dove l'opera interseca la fascia di rispetto fluviale (D.Lgs 42/04, già vincolo L.431/1985) dei Fiumi Calore e Volturno o aree prossime a sistemi boscati.

Gli interventi si possono distinguere a seconda della tipologia:

- ✓ ripristino di aree boscate;
- ✓ filari alberati per la mascheratura di impatti visuali;
- ✓ rafforzamento di boschi ripariali per la riqualificazione di aree fluviali.

### 8.2.7 *Trattamento acque di prima pioggia*

Si è data grande rilevanza alla necessità di controllare e trattare il carico inquinante legato al dilavamento delle deposizioni secche ed ad eventuali sversamenti accidentali, prima della restituzione delle acque di pioggia all'ambiente naturale. Infatti il territorio interessato dall'opera presenta

frequentemente terreni molto permeabili e alta vulnerabilità degli acquiferi superficiali. Impianti per l'accumulo e il trattamento delle acque di prima pioggia, comprendenti anche uno stadio finale all'interno di un bacino di fitodepurazione, sono stati ubicati lungo tutti i tratti stradali in progetto.

Per il posizionamento degli impianti di trattamento si è operato in armonia al Piano Stralcio per la Difesa dalle Alluvioni (P.S.D.A.) relativo al bacino del Fiume Volturno, approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 21-11-2001.

Le superfici della nuova viabilità che saranno soggette al trattamento delle acque di prima pioggia sono le seguenti:

- ✓ Pavimentazioni stradale;
- ✓ aree di sosta;
- ✓ aree sistemate a verde intercluse;
- ✓ scarpate del rilevato o delle trincee stradali.

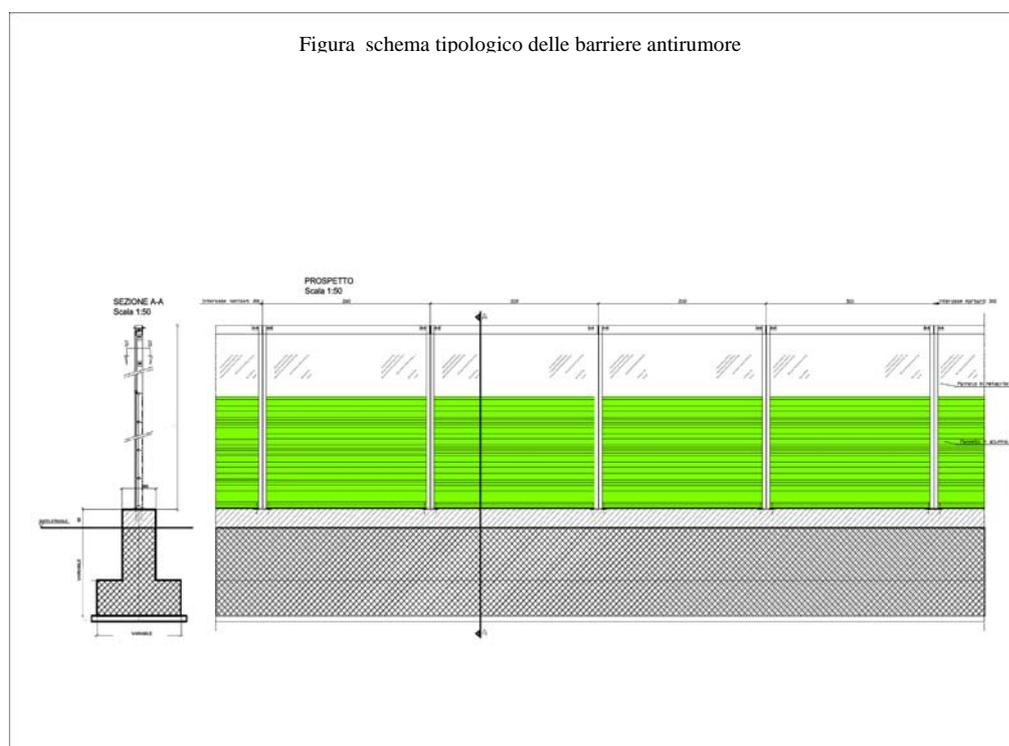
Le acque di prima pioggia saranno raccolte insieme alle altre acque meteoriche; esse saranno separate, in seguito, dalle acque così dette di "*seconda pioggia*" in testa alla vasche di trattamento composto da un primo stadio meccanico di separazione e da una successiva fase di fitodepurazione. Successivamente le acque di prima pioggia subiranno il trattamento, mentre le acque di seconda pioggia resteranno nei fossi di guardia dove avverrà la laminazione e il rilascio graduale nella rete locale.

Considerato il notevole incremento idrico dovuto alle opere stradali, saranno realizzate, infine, misure compensative per non alterare l'attuale equilibrio idraulico che regimenta i flussi alla rete idrica superficiale, consistenti sostanzialmente nella realizzazione di bacini di laminazione, ovvero fossi di guardia di volume tale da garantire l'accumulo temporaneo degli eccessi meteorici con progressivo rilascio controllato nella rete idrica superficiale.

### **8.2.8 Dispositivi di mitigazione acustica**

A seguito dei superamenti evidenziati dalle simulazioni nello scenario post operam è stata eseguita la progettazione delle barriere antirumore. La barriera antirumore prevista come intervento di mitigazione sarà composta da pannelli fonoassorbenti in alluminio e fonoisolanti in PMMA e montanti. La scelta della tipologia di barriera è stata effettuata sulla base di considerazioni sia acustiche che di inserimento paesaggistico.

Il problema dell'inserimento paesaggistico delle barriere antirumore, infatti, può essere risolto con l'inserimento di schermi trasparenti, anche opportunamente sagomati, che sono inseriti come "finestre" per consentire una maggiore intervisibilità dall'infrastruttura e verso di essa.



Per tutti i ricettori, per cui sono stati previsti dei superamenti nel post operam, si è provveduto al calcolo dei valori di immissione sonora post mitigazione, con barriera di altezza massima pari a 6 metri sul piano stradale: solo in 22 casi (su 535 ricettori complessivamente studiati), ai piani alti degli edifici, non si è riusciti, col tipologico previsto, a riportare i livelli acustici entro i limiti di legge.

Tali situazioni verranno riesaminate nella fase di progettazione definitiva, con un approfondito censimento sul campo degli edifici che permetterà di studiare soluzioni progettuali ad hoc, come barriere antirumore con aggetti inclinati o interventi diretti al ricettore.

Nel corso delle successive fasi progettuali, inoltre, si valuterà l'ipotesi di inserire in alcuni tratti banchette fonoassorbenti in terra, per rendere l'opera più compatibile con il paesaggio. Sono sistemi di banchette in terra vegetale, successivamente inerbite, che hanno un profilo in rilevato progressivo e che permettono un adeguamento percettivo graduale in maniera dolce. Sulla sommità possono essere installate fasce non alte (2 metri) di pannelli artificiali tali da

elevare l'effetto fonoassorbente. Sul retro di questi possono essere impiantate delle batterie singole e doppie di arbusti a foglia persistente tali da consentire l'intercettazione dell'onda diffratta oltre a mimetizzare gradevolmente l'inserimento artificiale nell'ambiente.

### 8.3 INTERVENTI COMPENSATIVI

Oltre alle opere di mitigazione sopra descritte, il progetto prevede la realizzazione di cinque oasi naturali come interventi di compensazione ambientale nelle aree circostanti i viadotti in cui l'intervento viene ad interessare i corsi d'acqua Volturno, Titerno e Calore Beneventano. Questi punti sono infatti particolarmente importanti e vulnerabili per il ruolo naturalistico e di difesa idrogeologica svolto dai corsi d'acqua. Va poi considerato che in questo caso buona parte dei corsi d'acqua rientrano nel sito SIC "Fiume Volturno e Calore Beneventano" IT8010027.

Le aree interessate sono le seguenti, partendo da Caianello in direzione di Telese:

- ✓ Viadotto Volturno in località Scafa Nuova, nei comuni di Alife e Alvignano;
- ✓ Viadotto Titerno, attraversamento del torrente Titerno, in comune di Faicchio;
- ✓ Viadotto Maria Cristina loc. Stazione di Solopaca, sul fiume Calore nel comune di Solopaca;
- ✓ Viadotto Pantano nell'ansa del fiume Calore in località Fontana Bolla del comune di Solopaca;
- ✓ Viadotto dei Sanniti sul fiume Calore nel comune di Torrecuso.

Questi interventi di riqualificazione ambientale permettono che l'opera a progetto sia l'occasione per implementare e migliorare il patrimonio naturalistico e paesistico delle aree considerate, ampliando ed estendendo nei punti interessati la vegetazione riparia che svolge diverse funzioni, soprattutto in questi ambiti

occupati quasi esclusivamente da agricoltura ed insediamenti umani. Le fasce di vegetazione riparia svolgono infatti funzione di corridoio ecologico, habitat di rifugio, alimentazione e nidificazione per la fauna selvatica. Rappresentano inoltre elemento fondamentale nella difesa idrogeologica per la loro attività di consolidamento delle sponde e non ultimo rappresentano anche un “effetto tampone” ovvero di abbattimento di inquinanti soprattutto di tipo “diffuso” (azoto, fosforo) di origine agricola.

Gli interventi previsti hanno alcuni caratteri, criteri e requisiti comuni, che si possono così elencare:

- ✓ ripristino della vegetazione al termine delle attività di cantiere compensando, attraverso interventi di rinverdimento con la piantumazione di essenze arboree, arbustive ed erbacee autoctone perdite di vegetazione durante l’ampliamento della sede stradale;
- ✓ integrazione, completamento delle fasce di vegetazione riparia eliminando le cesure in modo da mantenere la continuità del corridoio ecologico;
- ✓ ampliamento delle superfici a disposizione della flora e vegetazione autoctona mediante la realizzazione di nuove aree boscate, siepi plurifilari, a prato polifita o anche piccole aree umide in modo da mettere nuove superfici a disposizione della fauna selvatica;
- ✓ creazione di mosaici di aree con diverse tipologie di vegetazione in modo da aumentare la biodiversità e costituire un mosaico di ecosistemi differenziati;
- ✓ Inserimento di fasce arboreo - arbustive lungo i margini di queste superfici boscate in modo da creare ecotoni;
- ✓ mascheramento per quanto possibile dei manufatti, in particolare dei viadotti;

l’area sottostante ai viadotti andrà rinverdata con sola vegetazione

## 8.4 INDICAZIONI PER LA FASE DI CANTIERE

Gli interventi di mitigazione ambientale dovranno tendere a ridurre le interferenze tra le attività in corso e l'ambiente circostante, in special modo quello antropico, ripristinando, una volta terminate le attività, le condizioni morfologiche, vegetazionali e più in generale paesaggistiche, preesistenti all'intervento.

Si prevedono pertanto due diversi tipi di intervento:

- Intervento di protezione e mitigazione durante la fase dei lavori
- Interventi di ripristino e recupero funzionale al termine dei lavori

Gli interventi possono localizzarsi su:

- cantieri principali
- cantieri per lavorazioni specifiche (in prossimità dei viadotti e degli imbocchi)
- viabilità di servizio
- tracciato esistente da adeguare
- discariche ed aree da recuperare.

Gli interventi tipologici di mitigazione, qui di seguito descritti, sono stati previsti in tutti i cantieri previsti per la realizzazione dell'opera:

- raccolta e trattamento delle acque reflue, distinguendo per provenienza e carico inquinante;
- raccolta delle acque di ruscellamento;
- raccolta delle acque di supero;
- separazione delle possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee,

e deposito su superfici pavimentate ed impermeabili;

- riduzione della rumorosità di impianti e macchine fisse attraverso la realizzazione di fondazioni elastiche e l'installazione di barriere fonoassorbenti artificiali, facilmente rimovibili a lavori ultimati;
- riduzione della rumorosità delle macchine attraverso regolari interventi manutentivi;
- riduzione delle vibrazioni di impianti e macchine fisse attraverso la realizzazione di fondazioni elastiche e l'uso di tecniche conservative di perforazione;
- installazione di filtri o barriere: nei tratti a raso, trincea o rilevato: è opportuno posizionare ai lati delle carreggiate barriere vegetali opportunamente compattate, che assolvono alla funzione di filtrante per le polveri e le particelle inquinanti emesse dai veicoli; tali barriere avranno anche la funzione di ridurre l'inquinamento acustico,
- utilizzo giornaliero di macchinari per l'innaffiamento e la pulizia delle strade di accesso al cantiere per limitare la produzione di polveri.