

## STUDIO AMBIENTALE

(Circolare Ministero dell’Ambiente n. 8840/VIA/A.O.13.1 del 01/12/1992)

Indice	
<b>1</b>	<b>PREMESSA ..... 3</b>
1.1	L’intervento in oggetto ..... 3
1.2	Inquadramento normativo in materia di tutela ambientale ..... 3
1.3	Obiettivi e metodologia ..... 3
<b>2</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO..... 3</b>
2.1	Inquadramento territoriale..... 3
2.2	Obiettivi della progettazione stradale ..... 4
<b>3</b>	<b>LA PROGETTAZIONE ANAS ..... 4</b>
3.1	Tipologie degli interventi e criteri progettuali ..... 4
3.2	Sezione tipo ..... 4
3.3	Velocità di base..... 5
3.4	Sovrastruttura stradale ..... 5
3.5	Andamento piano-altimetrico ..... 5
3.6	Opere d’arte ..... 5
<b>4</b>	<b>INDICAZIONE DELLE MODIFICHE ALLA QUALITA’ DELL’AMBIENTE</b>
	<b>INTERESSATO DALL’INTERVENTO ..... 6</b>
4.1	Le aree occupate..... 6
4.2	Produzione di rifiuti..... 6
4.3	Utilizzazione delle risorse naturali ..... 6
4.4	Entità delle discariche..... 7
4.5	Cantierizzazione: le fasi costruttive e le deviazioni del traffico..... 9
4.5.1	<i>4.5.1 Criteri generali</i> ..... 9
4.6	Cantieri fissi..... 10
4.6.1	<i>4.6.1 Localizzazioni e caratteristiche</i> ..... 10
4.7	Provvedimenti per la minimizzazione degli impatti ..... 10
4.7.1	<i>4.7.1 Nei confronti dell’inquinamento atmosferico ed acustico</i> ..... 10
4.7.2	<i>4.7.2 Nei confronti dell’inquinamento del suolo e delle acque</i> ..... 10
4.7.2.1	Ripristino del suolo e della copertura vegetale asportata per l’impianto dei cantieri 10
4.7.2.2	Raccolta acque di supero ..... 11
4.7.3	<i>4.7.3 Nei confronti di vegetazione, fauna ed ecosistemi</i> ..... 11
4.7.3.1	Le alberature stradali ..... 11
4.7.3.2	La fauna ..... 12
4.7.4	<i>4.7.4 Nei confronti della agricoltura e delle altre attività economiche</i> ..... 12
4.7.5	<i>4.7.5 Nei confronti delle residenze e delle attività sociali</i> ..... 12
4.7.6	<i>4.7.6 Nei confronti del paesaggio</i> ..... 12
<b>4.8</b>	<b>La sistemazione dei luoghi a fine lavori ..... 13</b>
4.8.1	<i>4.8.1 Premessa</i> ..... 13
4.8.2	<i>4.8.2 Linee guida del capitolato per il ripristino delle aree di cantiere</i> ..... 13
<b>4.9</b>	<b>Progettazione ambientale per la mitigazione degli impatti ..... 14</b>
<b>4.10</b>	<b>Integrazioni progettuali a fini ambientali ..... 15</b>
4.10.1	<i>4.10.1 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti del suolo e delle acque</i> 15
4.10.1.1	Stabilità del corpo stradale..... 15
4.10.2	<i>4.10.2 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti della vegetazione</i> 16
4.10.3	<i>4.10.3 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti della fauna</i> ..... 16
4.10.3.1	Sottopassi per piccoli animali nelle vicinanze ..... 16
4.10.3.2	Interventi per la dissuasione dall’attraversamento da parte dei macromammiferi.... 17
4.10.3.3	Sistemazione delle opere in cemento armato con pietrame misto ed opere di rinverdimento ..... 17
4.10.4	<i>4.10.4 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti degli ecosistemi</i> 17
4.10.5	<i>4.10.5 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti dell’agricoltura e altre attività umane</i> ..... 18
<b>4.11</b>	<b>Descrizione degli interventi di inserimento paesaggistico ..... 18</b>
4.11.1	<i>4.11.1 Progetto del verde</i> ..... 18
4.11.1.1	Norme generali per le attività di rinverdimento..... 19
4.11.1.2	Specifiche tecniche relative alla qualità delle piante ..... 19
4.11.1.3	Recupero ambientale delle aree intercluse..... 20
4.11.1.4	Inerbimento delle scarpate ..... 20
4.11.1.5	Siepi e filari alberati ..... 21
<b>4.12</b>	<b>L’atmosfera..... 22</b>
4.12.1	<i>4.12.1 Caratteristiche dell’inquinamento atmosferico</i> ..... 22
4.12.2	<i>4.12.2 Normativa di riferimento</i> ..... 22
4.12.3	<i>4.12.3 Suggerimenti per eventuali controlli ed interventi</i> ..... 23
<b>4.13</b>	<b>Il rumore ..... 24</b>
4.13.1	<i>4.13.1 Caratteristiche dell’inquinamento acustico</i> ..... 24
4.13.2	<i>4.13.2 Normativa di riferimento</i> ..... 24
4.13.3	<i>4.13.3 Mitigazione dell’inquinamento acustico</i> ..... 25
4.13.4	<i>4.13.4 Rilevamento Acustico</i> ..... 25
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO ED URBANISTICO DELL’OPERA</b>
	<b>..... 27</b>
5.1	L’intervento in esame nell’ambito della programmazione ANAS ..... 27
5.2	Il P.R.G..... 27
5.3	Piano Urbanistico Territoriale Tematico..... 27

**6 ILLUSTRAZIONE DEI VALORI NATURALISTICI, DELLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE E DEGLI EVENTUALI VINCOLI RELATIVI**

<b>ALL’AREA INTERESSATA DAL PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1 Ecosistema .....</b>	<b>27</b>
<b>6.2 Suolo e sottosuolo .....</b>	<b>27</b>
6.2.1 Caratteri geomorfologici di area vasta.....	27
6.2.2 Morfologia.....	28
6.2.3 Idrologia.....	28
6.2.4 Sismicità .....	28
<b>6.3 Quadro normativo dei vincoli e delle servitù .....</b>	<b>28</b>
6.3.1 Vincolo idrogeologico .....	29
6.3.2 Vincolo paesaggistico ex lege 1497/39 e ambientale ex lege 431/85 .....	29
6.3.3 Vincoli e/o segnalazioni archeologiche e architettoniche.....	30

**ELENCO DELLE TAVOLE E DEGLI ALLEGATI**

<b>1</b>	<b>COROGRAFIA – Zona d’intervento</b>
<b>1.1</b>	<b>COROGRAFIA – Zona d’intervento su foto satellitare</b>
<b>1.2</b>	<b>COROGRAFIA – Localizzazione dell’intervento</b>
<b>1.3</b>	<b>COROGRAFIA – Localizzazione dell’intervento su foto satellitare</b>
<b>1.4</b>	<b>COROGRAFIA – Schema intervento su foto satellitare</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</b>
<b>3</b>	<b>PLANIMETRIA SU P.A.I.</b>
<b>4</b>	<b>PLANIMETRIA SU P.U.T.T.</b>
<b>5</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Visione d’insieme</b>
<b>5.1</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 1</b>
<b>5.2</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 2</b>
<b>5.3</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 3</b>
<b>5.4</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 4</b>
<b>5.5</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 5</b>
<b>5.6</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 6</b>
<b>5.7</b>	<b>PLANIMETRIA SU PRG – Stralcio 7</b>
<b>6</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Punti di scatto 1-8</b>
<b>6.1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 1-4</b>
<b>6.2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 5-8</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Punti di scatto 9-12</b>
<b>7.1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 9-12</b>
<b>8</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Punti di scatto 13-21</b>
<b>8.1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 13-16</b>
<b>8.2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 17-21</b>
<b>9</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Punti di scatto 22-29</b>
<b>9.1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 22-25</b>
<b>9.2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 26-29</b>
<b>10</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Punti di scatto 30-32</b>
<b>10.1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 30-32</b>
<b>11</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Punti di scatto 33-34</b>
<b>11.1</b>	<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – Foto 33-34</b>
<b>12</b>	<b>RAPPORTO DI MISURA – Rumore in ambiente esterno P1</b>
<b>13</b>	<b>RAPPORTO DI MISURA – Rumore in ambiente esterno P2</b>
<b>14</b>	<b>RAPPORTO DI MISURA – Rumore in ambiente esterno P3</b>
<b>15</b>	<b>RAPPORTO DI MISURA – Rumore in ambiente esterno P4</b>
<b>16</b>	<b>PROPAGAZIONE SONORA DEL TRAFFICO VEICOLARE LUNGO LA SS 106</b>
<b>17</b>	<b>RILEVAMENTO ACUSTICO – Documentazione Fotografica</b>

## 1 PREMESSA

### 1.1 L'intervento in oggetto

A seguito dall'indagine conoscitiva delle anomalie presenti sugli itinerari statali usualmente denominate “punti neri” di cui alla Circolare ANAS n°9 del 1996 il Compartimento ANAS di Bari dispose l'approntamento del progetto dei lavori per la razionalizzazione delle intersezioni e miglioramento degli standard di sicurezza nel tratto della S.S. 106 tra i km 489+500 e 491+000 .

Tale progetto riveste carattere prioritario in quanto risolve l'annoso problema dell'alto tasso di incidentalità che caratterizza il tratto di strada in esame. Infatti in corrispondenza della città di Taranto il restringimento della carreggiata e l'assenza dello spartitraffico centrale non consente uno scorrevole deflusso della circolazione stradale.

### 1.2 Inquadramento normativo in materia di tutela ambientale

Con riferimento al disposto della normativa nazionale e regionale in materia di V.I.A. si deve osservare che l'infrastruttura in argomento ha caratteristiche tali per essere inserita nella categoria delle «autostrade e vie di rapida comunicazione definite ai sensi dell'Accordo europeo sulle Grandi Strade di Traffico Internazionale del 15.11.1975» (lettera g), comma 1, articolo 1 del D.P.C.M. n.377/88); **il progetto in esame però riguarda modifiche di modesta entità ad un'opera già esistente e quindi deve essere sottoposto, ai sensi della Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 8840/VIA/A.O.13.1 del 01/12/1992, alla verifica di eventuale esclusione dalla V.I.A. di cui all'art.6 della Legge n.349/96 (V.I.A. Nazionale).**

### 1.3 Obiettivi e metodologia

Alla luce di tutto quanto esposto il Compartimento ANAS di Bari ha inteso redigere il presente studio ambientale al fine di fornire tutti gli elementi necessari e propedeutici al fine di agevolare, da parte del Ministero dell'Ambiente, la verifica relativa

all'entità delle modifiche alle opere originarie e le condizioni per un'eventuale esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale.

Per gli scopi sopra esposti sono stati raccolti documenti, dati e informazioni, attinenti l'infrastruttura in esame e si è effettuata la valutazione dei rapporti tra l'infrastruttura e l'ambiente inteso come ecosistema comprendente gli aspetti fisici, naturali, antropici e paesaggistici.

Questa trattazione vuole documentare il contributo che l'analisi delle interazioni opera-ambiente ha portato alla ottimizzazione delle scelte progettuali, affinché l'opera in esame si configuri non come un possibile detrattore delle qualità ambientale ma, più propriamente, come occasione sinergica di gestione del territorio.

## 2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

### 2.1 Inquadramento territoriale

La S.S. n°106 “Jonica” rappresenta una direttrice fra le più importanti del sistema viario statale nell'ambito delle Regioni Puglia, Basilicata e Calabria, collegando Taranto e tutto il versante ionico della Basilicata con Reggio Calabria.

L'itinerario attraversa territori a tasso di sviluppo crescente della fascia costiera, costituendo stimolo alla mobilità fra le aree attraversate, per cui è stata riguardata quale primario strumento di riequilibrio territoriale dal piano di sviluppo economico della Regione Puglia.

In considerazione del significativo peso economico dei territori su citati, la S.S. n°106 è sempre stata interessata da un intenso traffico caratterizzato da un'estrema eterogeneità.

## 2.2 Obiettivi della progettazione stradale

Il progetto di adeguamento della S.S. n° 106 “Ionica” fra i km 489+500 e 491+000, ha come obiettivo principale quello di uniformare la sezione stradale ai tratti attigui, normalizzando l’attuale carreggiata, costituita da una corsia per ogni senso di marcia, e larga 16,40 metri, a quella della sezione III delle norme C.N.R., al fine di poter inserire lo spartitraffico centrale, migliorando notevolmente le condizioni di sicurezza della strada eliminando le svolte a sinistra effettuate dagli utenti in uscita dagli accessi privati.

In secondo luogo il progetto prevede il miglioramento della viabilità in corrispondenza dello stabilimento dell’Eni e dell’asta di raccordo tra la SS 106 e la SS 7. con l’inserimento di due roatorie per rallentare e canalizzare meglio l’ingresso alla città di Taranto.

In particolare il progetto prevede l’esecuzione delle seguenti opere:

- ❖ tra i km 489+500 e 491+000, confermando l’attuale andamento plano-altimetrico, l’allargamento in asse della sezione stradale.
- ❖ I tratti precedenti sono caratterizzati da una sezione stradale del tipo III delle norme CNR. **Il tratto fra i km 489,500 e 491+000, invece presenta una sezione stradale di 16,40 metri a una corsia per senso di marcia e priva dello spartitraffico centrale.**
- ❖ L’esecuzione dell’impianto di pubblica illuminazione.

Tale stato di fatto rappresenta una situazione di disagio e pericolo per la circolazione stradale, situazione amplificata da vari altri fattori quali:

- eccessivo numero delle intersezioni a raso;
- inadeguatezza del sistema della viabilità di servizio;
- promiscuità del traffico avente caratteristiche e comportamenti diversi.

A questi fattori vanno sommati i reciproci condizionamenti tra traffico locale generato dagli insediamenti a margine della strada e quello di transito che possono essere così descritti:

- per il traffico locale, bassa velocità di circolazione e notevoli frequenze di manovre di convergenza, di divergenza, di attraversamento e di svolta;
- per il traffico di transito, elevata velocità di percorrenza e maggiore regolarità delle manovre.

Si è pertanto redatto il progetto in oggetto che prevede l’adeguamento in sede della tratta in esame con l’omogeneizzazione della sezione stradale a quella dei tratti attigui.

## 3 LA PROGETTAZIONE ANAS

### 3.1 Tipologie degli interventi e criteri progettuali

Il progetto riguarda un intervento che consiste: nell’allargamento tra i km 489+500 e 491+000 per l’omogeneizzazione della sezione stradale ai tratti attigui, normalizzando l’attuale carreggiata a quella della sezione III delle norme C.N.R., inserimento di due roatorie in corrispondenza dell’ingresso alla raffineria Eni e dell’asta di raccordo con la SS 7.

Di seguito si passa alla descrizione delle previsioni progettuali.

### 3.2 Sezione tipo

La sezione trasversale tipo adottata è conforme a quella per strade tipo III delle norme CNR/80, con piattaforma stradale di m 18,60 a doppia carreggiata: ogni carreggiata è costituita da due corsie di m 3,50 ciascuna e due banchine di m 1,75. Lo spartitraffico centrale è di mt. 1,10 e sono inoltre previsti a margine, per le sezioni in rilevato, due arginelli.

### 3.3 Velocità di base

Si è assunta come velocità di progetto (velocità di base) quella di Km/h 90 con intervallo di velocità  $40 < V_p \leq 90$ .

Tutte le caratteristiche della strada sono state di conseguenza previste e progettate in rapporto alla velocità di base prescelta secondo quanto stabilito dalle norme C.N.R. del 1980.

### 3.4 Sovrastruttura stradale

Al fine del dimensionamento della sovrastruttura si è assunta una "vita economica" della stessa pari a 30 anni e il metodo adottato per il dimensionamento è quello basato sull'indice Californiano CBR.

Questo metodo semiempirico tiene conto, oltre che del valore dell'indice CBR del terreno del sottofondo anche dell'intensità del traffico previsto sull'arteria. Per il calcolo della durata della pavimentazione si è ipotizzato che i passaggi di assi da 8,2 tonnellate siano pari a n. 9.200.000.

In funzione dei risultati del calcolo la pavimentazione è stata così prevista:

Tappeto drenante	5 cm
Manto di usura	3 cm
Binder	6 cm
Strato di base bituminoso	12 cm
Fondazione in misto granulare	25 cm
<hr/>	
Totale	68 cm

### 3.5 Andamento piano-altimetrico

La tratta oggetto del progetto in esame ha origine al km 489+500 e si sviluppa fino al km 491+000.

L'omogeneizzazione della sezione ai tratti contigui è prevista nel tratto compreso tra il km 489+500 e 491+000, in cui l'ammodernamento della sezione stradale avviene in sede mantenendo quindi inalterato sia l'andamento planimetrico che quello altimetrico rispetto alla situazione esistente.

### 3.6 Opere d'arte

L'unica opera d'arte prevista dal progetto in esame è rappresentata dai muri di contenimento in c.a. di sottoscarpa.

## 4 INDICAZIONE DELLE MODIFICHE ALLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALL'INTERVENTO

### 4.1 Le aree occupate

L'intervento in progetto prevede verosimilmente, l'occupazione di aree per circa 9 Ha.

Per limitare l'occupazione di suolo durante le fasi di cantiere si sfrutteranno le strade comunali e provinciali come accesso dei mezzi d'opera al cantiere stradale, questo compatibilmente con il traffico che su di queste si sviluppa in condizioni normali.

Saranno anche individuate, non necessariamente nelle immediate vicinanze dei cantieri, le superfici per realizzare le discariche temporanee del materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi. Mentre quello non riutilizzabile sarà inviato in discariche autorizzate, che pertanto non richiederà la necessità di ulteriori espropri.

Infine, si ipotizza che verranno utilizzate due aree per l'impianto dei cantieri fissi. Per limitare l'occupazione di suolo, i cantieri fissi impegneranno, per quanto possibile, le aree racchiuse dai rami di svincolo.

I suoli da espropriare sono quasi esclusivamente terreni ad uso agrario, di questi quasi l'80 % è ad uso arborato (oliveti, vigneti e mandorleti), ed il 16% distribuito tra seminativo (6%), seminativo arboreo (10%). Il restante 4% è rappresentato da aree di pertinenza di enti urbani e promiscui.

### 4.2 Produzione di rifiuti

Le previsioni di progetto non prevedono il trasporto a rifiuto di materiale, se non in modeste quantità.

Infatti la particolare conformazione geomorfologica dei terreni attraversati e lo scavalco della viabilità intersecata e per la realizzazione delle aree di svincolo hanno imposto che l'allargamento della sede stradale quasi mai avvenga all'attuale quota

campagna; mediamente l'allargamento avverrà in rilevato ad una quota variabile da 1 a 4 m dall'attuale p.c., solo in alcuni tratti si raggiungono gli 8,50 m circa. I movimenti di materie riguardano principalmente i rilevati per l'allargamento del corpo stradale.

In misura molto minore l'approvvigionamento del materiale riguarda anche gli aggregati per il confezionamento dei conglomerati.

In dettaglio la necessità di approvvigionamento dei materiali:

LAVORAZIONE	QUANTITÀ	PROVENIENZA
materiali idonei alla formazione dei rilevati	m <sup>3</sup> 89.500 c.a	da cave di prestito
misto granulare per fondazione stradale	m <sup>3</sup> 21.600 c.a	da cave di prestito
aggregati per confezionamento conglomerati cementizi	m <sup>3</sup> 1.500 c.a	da cave di prestito

### 4.3 Utilizzazione delle risorse naturali

Allo scopo di verificare se la richiesta di materiale da approvvigionarsi possa essere soddisfatta nei limiti delle potenzialità di sfruttamento previste per le attività estrattive già in essere, senza la necessità di aperture di nuove cave, è stata condotta una ricerca sulle attività estrattive ubicate all'interno del comprensorio servito dalla viabilità in esame. La disponibilità di cave autorizzate è schematizzata nella tabella seguente. In essa sono elencate:

- Comune e località di ubicazione dell'attività;
- denominazione della Ditta esercente;
- tipo di materiale cavato (come risulta dalla pratica depositata alla Regione);
- estensione in m<sup>2</sup> della cava (non sempre disponibile);
- stato dell'attività.

*Cave autorizzate dalla Regione Puglia*

	Comune	Località	Ditta	Materiale	Sup. (m <sup>2</sup> )	Stato
	Ginosa	Girifalco	Mediterranea Beton	Sabbia e ghiaia	99.900	Attiva
	Ginosa	Girifalco	Calcestruzzi s.p.a.	Sabbia e ghiaia	128.000	Attiva

	Ginosa	Girifalco	I.C.B. s.r.l.	Sabbia e ghiaia	33.600	Attiva
	Ginosa	Girifalco	Sarim s.p.a.	Sabbia e ghiaia	109.100	Attiva
	Ginosa	Roccapetere	Moviter cave s.r.l.	Sabbia e ghiaia	52.100	Attiva
	Laterza	Cacapentema	De Biasi Giuseppe	Calcarenite	15.500	Attiva
	Altamura	Lama di Cervo	Costruzioni Di Leo s.r.l.	Calcare	77.000	Attiva
	Altamura	Pescariello	Costruzioni Di Leo s.r.l.	Calcare	540.000	Attiva
	Gravina in P.	Murgetta	Mastrodonato Pietro	Calcare	67.000	Attiva
	Gravina in P.	Carrara Cupa	Ricciardielli Carlo	Calcarenite	10.000	Attiva
	Gravina in P.	Grottamarallo	Mastrodonato Giuseppe	Calcarenite	12.500	Attiva
	Ruvo di Puglia	La Cavallerizza	Lama Marmi di Teseo A.	Calcare	57.000	Attiva
	Ruvo di Puglia	Barile	Pappalettera Emanuele	Calcare	69.500	Non attiva
	Ruvo di Puglia	Barile	Scaringi Marmi s.a.s.	Calcare	172.000	Attiva
	Ruvo di Puglia	Barile	Scaringi Marmi s.a.s.	Calcare	50.000	Non attiva
	Ruvo di Puglia	Barile	Cormio Marmi s.r.l.	Calcare	118.500	Attiva
	Ruvo di Puglia	Barile	Mar. Cor. s.r.l.	Calcare	100.000	Attiva
	Ruvo di Puglia	Matine Parco N.	De Camelis & C. s.n.c.	Calcare	36.000	Attiva
	Ruvo di Puglia	Pisc. Parcovovi	Marmifera Pugliese s.r.l.	Calcare	110.000	Attiva

Nella tabella sono state inserite anche quelle cave non più attive. Tali siti possono essere oggetto di recupero ambientale impiegando allo scopo l'eventuale materiale di risulta proveniente dai lavori di ammodernamento della strada.

La possibilità di adoperare i materiali provenienti dagli scavi, classificati come “rifiuti non pericolosi”, in attività di recupero e ripristino ambientale, in alternativa al conferimento in discarica è contemplata dal D.M. Ambiente del 5.2.1998.

#### 4.4 Entità delle discariche

In fase di costruzione si dovrà procedere all'effettuazione di lavorazioni che comprendono:

1. scotico del terreno vegetale e scavo di sbancamento;
2. scavo di fondazione dei manufatti stradali (opere d'arte maggiori e minori, e muri di sostegno);
3. demolizione di eventuali ruderi e muri a secco;

4. demolizione della pavimentazione dell'attuale sede stradale nelle zone di attacco;
5. scavi per la costruzione di opere idrauliche (fossi di guardia e tombini), attraversamenti (interferenze con sottoservizi) e sottopassi faunistici;

I volumi dei materiali provenienti dagli scavi risultano:

LAVORAZIONE	QUANTITÀ	DESTINAZIONE
scavo di sbancamento	m <sup>3</sup> 45.000 c.a	sistemazioni a verde e altre attività di recupero
scavo di bonifica piano di posa	m <sup>3</sup> 27.000 c.a	sistemazioni a verde e altre attività di recupero
scavo di fondazioni	m <sup>3</sup> 1.000 c.a	sistemazioni a verde e altre attività di recupero
demolizioni (murature, strutture e pavimentazioni)	m <sup>3</sup> 3.000 c.a	In discarica (*)

(\*) Solo la frazione non idonea ad attività di recupero

Il materiale proveniente dallo scotico e in parte dallo scavo di sbancamento è composto da terreno vegetale, pertanto dovrà essere temporaneamente stoccato in apposite aree per essere in seguito impiegato per l'inerbimento delle scarpate e la sistemazione a verde delle aree residuali, nonché per il ripristino ambientale delle aree di cantiere e delle piste di accesso.

In generale per tutti i materiali provenienti dagli scavi possono adottarsi le norme contenute nel D.M. Ambiente del 5.2.1998<sup>1</sup>, che stabilisce quali rifiuti possono classificarsi come “non pericolosi” e, per ogni tipologia, stabilisce in quali attività di recupero possono impiegarsi, in alternativa al conferimento in discarica:

7.1	Tipologia: <b>rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto.</b>
7.1.1	Provenienza: attività di demolizione, frantumazione e costruzione; selezione da RSU e/o RAU; manutenzione reti.
7.1.2	Caratteristiche del rifiuto: materiale inerte, laterizio e ceramica cotta anche con presenza di frazioni metalliche, legno, plastica, cotta e isolanti escluso amianto.

<sup>1</sup> “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Leg.vo 5.2.1997, n. 22”.

- 7.1.3 Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti inerti per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto e con caratteristiche di cui alle norme CNR-UNI 10006.
- 7.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: materie prime secondarie per l'edilizia conformi alle specifiche della CCIAA di Milano.

- 7.2 Tipologia: **rifiuti di rocce da cave autorizzate.**
- 7.2.1 Provenienza: attività di lavorazione dei materiali lapidei.
- 7.2.2 Caratteristiche del rifiuto: materiale inerte in pezzatura e forma varia, comprese le polveri.
- 7.2.3 Attività di recupero:
- cementifici;
  - utilizzo del granulato per produzione di conglomerati cementizi e bituminosi;
  - utilizzo per isolamenti e impermeabilizzazioni e ardesia espansa;
  - ove necessario frantumazione; macinazione, vagliatura; eventuale omogeneizzazione e integrazione con materia prima inerte, anche nell'industria lapidea;
  - utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto);
  - utilizzo per realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo eventuale trattamento di cui al punto d) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto).
- 7.2.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:
- cemento nelle forme usualmente commercializzate;
  - conglomerati cementizi e bituminosi e malte ardesiache.

- 7.6 Tipologia: **conglomerato bituminoso.**
- 7.6.1 Provenienza: attività di scarifica del manto stradale mediante fresatura a freddo.
- 7.6.2 Caratteristiche del rifiuto: rifiuto solido costituito da bitume ed inerti.
- 7.6.3 Attività di recupero:
- produzione conglomerato bituminoso “vergine” a caldo;
  - realizzazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto).
- 7.6.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: conglomerato bituminoso nelle forme usualmente commercializzate.

- 7.14 Tipologia: **detriti di perforazione.**
- 7.14.1 Provenienza: attività di trivellazione pali di fondazione su terreno vergine; perforazioni geognostiche: perforazioni per pozzi d'acqua.
- 7.14.2 Caratteristiche del rifiuto: detriti con presenza di acqua/bentonite, di acqua/bentonite/barite di olio/organo-smectiti/barite contenenti idrocarburi in concentrazioni inferiori a 50 Kg/t nel caso di detriti a base acqua e contenenti gasolio o olio a bassa tossicità in concentrazioni inferiori a 300 Kg/t nel caso di fanghi a base olio, IPA < 10 ppm.
- 7.14.3 Attività di recupero:
- cementifici;
  - utilizzo per recuperi ambientali, previa eventuale desalinizzazione (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto);
  - utilizzo per copertura di discariche per RSU; la percentuale di rifiuto utilizzabile in miscela con la materia prima non dovrà essere superiore al 30% in peso (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto).
- 7.14.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: cemento nelle forme usualmente commercializzate.
- 7.31 Tipologia: **terre e rocce di scavo.**
- 7.31.1 Provenienza: attività di scavo.
- 7.31.2 Caratteristiche del rifiuto: materiale inerte vario costituito da terra con presenza di ciottoli, sabbia, ghiaia.
- 7.31.3 Attività di recupero:
- industria della ceramica e dei laterizi;
  - utilizzo per recuperi ambientali di ex cave. discariche esaurite e bonifica di aree inquinate (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto ad esclusione del parametro COD).
- 7.31.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: prodotti ceramici e/o laterizi nelle forme usualmente commercializzate.

- 12.5 Tipologia: **marmoresine.**
- 12.5.1 Provenienza: industria della lavorazione degli agglomerati e di altri materiali lapidei trattati.
- 12.5.2 Caratteristiche del rifiuto: fanghi e rottami lapidei a base di CaCO<sub>3</sub> con presenza di stirene < 500 ppm sul secco.
- 12.5.3 Attività di recupero:
- cementifici;



b) formazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero è subordinato all’esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto).  
 12.5.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:  
 a) cemento nelle forme usualmente commercializzate.

12.7 Tipologia: **fanghi costituiti da inerti**.  
 12.7.1 Provenienza: chiarificazione o decantazione naturale di acque da lavaggio di inerti: attività estrattive.  
 12.7.2 Caratteristiche del rifiuto: fanghi contenenti limi, argille, terriccio ed eventuali elementi di natura vegetale.  
 12.7.3 Attività di recupero: previa eventuale disidratazione:  
 a) industria dei laterizi in aggiunta all’impasto, industria dell’argilla espansa;  
 b) cementifici;  
 c) preparazione di miscele e conglomerati destinati a recuperi ambientali (il recupero è subordinato all’esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto).  
 12.7.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:  
 a) laterizi e argilla espansa nelle forme usualmente commercializzate;  
 b) cemento nelle forme usualmente commercializzate.

Dalla lettura delle norme sopra elencate si evince che solo una modesta parte dei materiali di risulta dei lavori dovrà essere portata in idonee discariche autorizzate (2ª categoria di tipo A - discariche per rifiuti inerti non inquinanti).

Poiché questo materiale risulta composto esclusivamente da “inerti non inquinanti” può essere destinato a ricolmare cave ormai esaurite, come alternativa al conferimento in discarica.

Ad ogni buon fine sono stati censiti gli impianti di trattamento dei rifiuti attivi nel comprensorio servito dalla viabilità in esame. Nella tabella seguente sono riportate, per ciascun impianto:

- Comune e località di ubicazione dell’attività;
- denominazione della ditta esercente;
- tipologia dei rifiuti trattati.

*Impianti autorizzati dalle Provincie di Bari e Taranto*

Comune	Località	Ditta	Tipologia Rifiuti
Acquaviva	-	Teorema s.r.l.	Impianto stoccaggio e trattamento rifiuti speciali e tossico-nocivi
Acquaviva	Montevella	I. Con. s.p.a.	Discarica categ. 2A
Altamura	Le Lamie	Tradeco s.r.l.	Discarica 1ª categ.
Binetto	Pezza di Campo	Municipalizzata	Discarica 1ª categ.
Bitonto	Torre d’Aggera	Ecoambiente s.r.l. (Bari)	Discarica 1ª categ.
Bitonto	-	Ambiente e Tecnologie s.r.l.	Impianto stoccaggio rifiuti speciali pericolosi e non
Castellaneta	-	-	Discarica 1ª categ.
Modugno	-	Tersan Puglia & Sud Italia s.p.a.	Impianto trattamento, riciclo e stoccaggio rifiuti speciali
Modugno	-	Recuperi Pugliesi s.r.l.	Impianto stoccaggio e trattamento rifiuti speciali e tossico-nocivi
Palo del Colle	Trappeto del Principe	Municipalizzata	Discarica 1ª categ.
Terlizzi	-	Ferramenta Pugliese s.n.c.	Impianto trattamento, riciclo e stoccaggio rifiuti speciali

**4.5 Cantierizzazione: le fasi costruttive e le deviazioni del traffico**

**4.5.1 Criteri generali**

L’organizzazione delle fasi di cantiere mira all’esecuzione dei lavori in maniera tale da interferire il meno possibile con la regolarità del traffico sulle arterie che intersecano la strada oggetto dell’ammodernamento e nei tratti in raccordo con le attuali strade.

In tale ottica le fasi costruttive sul tronco stradale si possono distinguere in due diverse categorie:

1. allargamento in sede (in asse);
2. costruzione ex novo fuori della attuale sede.

Evidentemente, la realizzazione di tronchi fuori sede, come nella fattispecie per la viabilità di servizio, non comporta particolari difficoltà per quanto concerne lo scorrimento del traffico sull’attuale sede della statale, essendo l’attività di tali cantieri indipendente dalla circolazione sulla strada principale.

Al contrario la realizzazione dell'adeguamento della sezione stradale attuale, per cui è previsto l'allargamento medio (in asse alla sezione esistente) di circa 1 metro da ciascun lato, comporta deviazioni del traffico e/o restringimenti, dell'attuale carreggiata, con evidenti rallentamenti e conseguenti aumenti dei tempi di percorrenza della SS 100.

Pertanto, particolare attenzione dovrà essere posta sulla tempistica nell'esecuzione dei lavori, essendo naturalmente preferibile che questi si svolgano in periodi in cui risulta minore il traffico sulla statale.

## **4.6 Cantieri fissi**

Nella scelta delle aree di cantiere occorre individuare aree idonee per l'installazione degli impianti, lo stoccaggio dei materiali e l'ubicazione di uffici e servizi necessari alla vita del cantiere.

La individuazione delle aree per l'installazione dei cantieri sarà dettata dalla necessità di minimizzare le interferenze tra le attività lavorative e le attività esistenti.

A tal fine si ritiene necessario pianificare il numero dei cantieri e la loro ubicazione in funzione dei seguenti fattori:

- la disponibilità delle aree, possibilmente presso gli svincoli;
- l'accessibilità dalle strade esistenti;
- il minor impatto ambientale.

### **4.6.1 Localizzazioni e caratteristiche**

In relazione alle caratteristiche del territorio interessato dalla statale è plausibile ipotizzare la localizzazione dei cantieri fissi in aree ad uso agricolo.

## **4.7 Provvedimenti per la minimizzazione degli impatti**

### **4.7.1 Nei confronti dell'inquinamento atmosferico ed acustico**

Le tipologie e le caratteristiche del lavoro comporteranno inevitabilmente delle situazioni di inquinamento atmosferico, dovuto alla emissione di polveri nell'atmosfera causate dalla movimentazione delle terre e alla emissione di gas di scarico da parte dei mezzi d'opera.

La cantierizzazione comporta inoltre un aumento dei livelli di inquinamento acustico delle aree ai margini della strada, causato dai rumori e dalle vibrazioni dei mezzi meccanici.

Al fine di mitigare detti fenomeni si prevedono i seguenti interventi:

- a) costante manutenzione delle piste di accesso per limitare il sollevamento delle polveri;
- b) nei pressi dei recettori più sensibili agli inquinanti atmosferici (coltivazioni pregiate, scuole e insediamenti residenziali) adozione di barriere antipolvere mobili;
- c) nei pressi dei recettori più sensibili all'inquinamento acustico (scuole e insediamenti residenziali) adozione di barriere antirumore mobili e inoltre uso di silenziatori sulle macchine di cantiere.

### **4.7.2 Nei confronti dell'inquinamento del suolo e delle acque**

#### **4.7.2.1 Ripristino del suolo e della copertura vegetale asportata per l'impianto dei cantieri**

Durante la fase di movimentazione terre (sbancamenti, riporti, ecc.), il terreno smosso può essere facilmente dilavato dalle acque meteoriche e convogliato, anche insieme ad altri detriti non naturali, negli impluvi. Durante il periodo di durata dei lavori, potranno essere montate idonee barriere rimovibili (possibilmente, in materiale eco-compatibile) da installare a ridosso delle aree occupate dai cantieri fissi.

Tutto il materiale di risulta susseguente alle operazioni d'allargamento dell'asse viario in esame (asportazione del vecchio manto stradale, eventuale demolizione di fabbricati e opere d'arte, materiale derivante dalla bonifica del piano di posa dei rilevati, dagli scavi per le fondazioni, ecc.) sarà temporaneamente accumulato in aree ben definite ed in seguito completamente smaltito nelle competenti discariche autorizzate presenti sul territorio.

Le aree soggette a movimentazione delle terre nell'intorno dell'asse viario, saranno ripristinate alle condizioni originarie. Infatti, l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può comportare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Si procederà, dunque, al termine della fase di cantiere, alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

#### **4.7.2.2 Raccolta acque di supero**

Particolari accorgimenti saranno adottati per la raccolta delle acque di supero prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d'arte.

Infatti in fase di getto del conglomerato cementizio si verifica la dispersione di acqua mista a cemento, che mescolandosi alle acque superficiali, o, penetrando nel terreno, con le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento.

Per evitare ciò si prevede di recapitare le acque di supero in apposite vasche o fosse rese impermeabili, anche con dei semplici teloni in materiale plastico, e predisposte nelle immediate vicinanze delle opere da realizzare.

In seguito dette acque saranno opportunamente fatte decantare per consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso in ambiente.

#### **4.7.3 Nei confronti di vegetazione, fauna ed ecosistemi**

Il progetto in argomento, attraversa un territorio caratterizzato quasi esclusivamente dall'uso agricolo.

Lungo la strada la presenza di vegetazione intesa come patrimonio della flora locale è quasi inesistente.

Elementi di vegetazione non agricola, ma comunque non spontanea, si riscontrano sporadicamente e sono costituiti da filari di alberi.

##### **4.7.3.1 Le alberature stradali**

Le piante destinate a rimanere in loco saranno protette mediante:

- protezione delle radici, evitando l'accumulo di materiali ed il compattamento del terreno in un raggio pari alla chioma aumentata di 1,5 metri; nel caso sia necessario operare al di sotto della chioma con mezzi pesanti si potrà realizzare una strato di una ventina di centimetri di materiale drenante (pietrisco), su cui posare travi di legno o piastre metalliche;
- protezione del tronco e della chioma, recintando l'intorno dell'albero o cingendo il tronco con tavole fissate con catene e senza chiodi, per evitare urti accidentali da parte di mezzi in manovra, effettuando una idonea potatura di rami troppo bassi (senza scosciature della corteccia, con tagli lisci e opportunamente inclinati), ed evitando che mezzi di altezza elevata (gru, ad esempio) urtino le chiome.

Per gli alberi più grandi, il cui trapianto non è possibile per motivi tecnici e per motivi legati alla grandezza ed alla fisiologia delle piante, si provvederà, comunque, a compensare la perdita reimpiantando un numero uguale o maggiore di piante della stessa specie.

Nelle aree sui cui è prevista l'installazione dei cantieri fissi, si provvederà ad asportare il terreno vegetale e ad accumularlo per poi riutilizzarlo sia per ripristinare la morfologia dei luoghi che per la realizzazione delle aiuole nelle aree di svincolo.

Anche il terreno vegetale rinveniente dai lavori di scavo dell'allargamento della statale verrà utilizzato per l'inerbimento delle scarpate dei rilevati.

#### **4.7.3.2 La fauna**

In fase di cantiere si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, al fine di evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della statale.

Se nel corso di movimentazione terra venissero alla luce animali in letargo o cucciolate si avrà cura di trasportare in luogo idoneo gli animali.

Nell'area di cantiere si dovrà evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.) per non attirare animali.

#### **4.7.4 Nei confronti della agricoltura e delle altre attività economiche**

La presenza di un cantiere stradale incide sulle attività economiche poste lungo l'asse stradale in diversi modi:

- il sollevamento di polveri ed il frequente passaggio di automezzi pesanti possono determinare una disaffezione della clientela per le attività commerciali poste ai margini della strada, o cui si giunge attraverso viabilità di cantiere;
- le attività agricole sono penalizzate dalle difficoltà nel raggiungere gli appezzamenti e dal dover effettuare le operazioni colturali in presenza di polvere; è di conseguenza possibile una perdita di reddito per gli appezzamenti posti ai margini della viabilità di cantiere;
- le attività industriali ed artigianali avranno difficoltà legate al trasporto di personale, materie prime e prodotti finiti, da e per le aziende, con possibili perdite economiche.

Per ovviare a questi problemi si adotteranno misure preventive:

- barriere mobili antipolvere;

- bagnature frequenti dell'area di lavorazione, per impedire il sollevarsi di polveri;
- viabilità di servizio idonea al facile raggiungimento di imprese commerciali, opifici e attività agricole.

#### **4.7.5 Nei confronti delle residenze e delle attività sociali**

Lungo la tratta in esame sono presenti alcuni insediamenti abitativi a cui potrà arrecare disagio:

- difficoltà di accesso, da cui deriva un senso di "prigionia in casa propria" ed un sentirsi "isolati", anche a seguito di visite meno frequenti da parte di parenti ed amici, in particolare per le persone malate ed anziane;
- disagi dovuti all'ingresso delle polveri, al propagarsi di rumori e vibrazioni; si ha principalmente il problema, assai sentito, di non poter arieggiare la casa se non al calare della sera.

Le misure di mitigazione sono:

- barriere mobili antipolvere e antirumore;
- efficiente manutenzione delle piste di accesso (frequente bagnatura nei periodi secchi per limitare il diffondersi di polveri; sistemazione del piano viabile per contenere la rumorosità al passaggio dei mezzi pesanti);
- viabilità di servizio idonea al facile raggiungimento delle residenze.

#### **4.7.6 Nei confronti del paesaggio**

Il territorio che interessa i lavori, caratterizzato quasi totalmente dalla ripetitiva tonalità delle colture arboree è variato dalla morfologia ondulata, dalla presenza di qualche masseria ed elementi di vegetazione, ma in ogni caso non spontanea, che si riscontano sporadicamente.

L'ubicazione dei cantieri in zone pianeggianti e con scarsa vegetazione, ridurrà al minimo gli impatti sul quadro paesistico.

Oltre a ciò, all'interno di ogni area di cantiere, si cercherà di limitare all'essenziale i fabbricati e le aree destinate allo stoccaggio di materiale e alla sosta dei mezzi operativi, contenendo la cementificazione dei suoli. A tal fine risulta molto positivo il ricorso alla prefabbricazione in stabilimento.

Nel caso di lunga durata dell'attività del cantiere e per di più in prossimità di zone a più alta sensibilità ambientale, risulta anche opportuno adottare quale ulteriore provvedimento di mitigazione la installazione di schermature lungo il perimetro dei cantieri, costituite da barriere provvisorie artificiali oppure da cortine vegetali, per occultare fabbricati e impianti, tenendo conto di forme e colori degli elementi peculiari del paesaggio.

Tali schermi possono fungere anche da barriere antirumore e antinquinamento.

In particolare risulta vantaggiosa la soluzione dei filari di alberi e/o arbusti, in quanto a fine lavori possono essere usati per la sistemazione a verde delle aree residuali e il ripristino ambientale della stessa area del cantiere. Le piante da collocare devono avere altezza sufficiente, oppure essere a rapido accrescimento in modo da mascherare in breve tempo le strutture del cantiere; l'utilizzo di piante in vaso renderà agevole il trapianto nella posizione finale.

Alla fine delle attività cantieristiche è comunque prescritto il recupero ambientale dell'area, che prevede misure d'intervento atte a ripristinare gli aspetti paesaggistici originari (forme e colori) ovvero alla valorizzazione degli aspetti ecologici-naturalistici:

- pulizia totale dell'area, con raccolta e trasporto a discarica di tutti i rifiuti prodotti dalle lavorazioni eseguite in cantiere;
- riutilizzo del terreno vegetale, precedentemente scavato e accantonato, per la rimodellazione delle superfici, con opportuni raccordi al disegno morfologico della zona;
- ripiantumazione di piante della stessa specie degli alberi e arbusti eventualmente rimossi per l'apprestamento delle aree di cantiere.

## **4.8 La sistemazione dei luoghi a fine lavori**

### **4.8.1 Premessa**

La risistemazione delle aree ove sorgevano gli impianti fissi dei cantieri è importante perché:

- a) si vuole evitare che i suoli, restando apparentemente abbandonati, si trasformino in estemporanee discariche non controllate, con il conseguente rischio di scarico di sostanze pericolose e/o tossico-nocive;
- b) si vuole limitare per quanto possibile l'antropizzazione del territorio, restituendo alle aree in questione un certo grado di naturalità, o perlomeno innescando fenomeni di rinaturalizzazione;
- c) si vuole allo stesso tempo aumentare la valenza ecologica e paesaggistica del territorio, compensando in un certo qual modo la sottrazione di suolo dovuta all'allargamento della strada.

### **4.8.2 Linee guida del capitolato per il ripristino delle aree di cantiere**

- ❖ Rimozione dall'area di cantiere di tutti i residui di lavorazione, dei mezzi e degli utensili, man mano che ci si avvicina alla fine lavori.
- ❖ Posa del terreno vegetale precedentemente asportato e/o di altro terreno vegetale a formare uno strato di 40 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere.
- ❖ Livellamento del suolo.
- ❖ Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 30 x 30 x 30, con posa in opera di concime organico da rinterrare; le buche saranno disposte in maniera casuale, con una densità finale di 6.000÷6.500 piante per ettaro (circa 1,6 metri quadri per pianta).

- ❖ Messa a dimora di cespugli di *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*; tali cespugli dovranno essere di circa 50 centimetri di altezza ed altrettanti di diametro, ben fogliati (sono tutte specie sempreverdi), esenti da difetti visibili e da malattie, con un minimo di tre ramificazioni alla base, forniti in contenitori o zolle ben imballate, con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e radici capillari, con assenza di ferite visibili e assenza di radici malformate (per es. contorte e spiralizzate all'interno del contenitore o della zolla).
- ❖ Potatura di impianto e formazione di una conchetta di compluvio e primo innaffiamento.
- ❖ Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 60 x 60 x 60, con posa in opera di concime organico da rinterrare, eventuale drenaggio; le buche saranno disposte in file sfalsate, con una densità finale di circa 835 piante per ettaro (circa 12 metri quadri per pianta).
- ❖ Messa a dimora di arbusti di *Arbutus unedo* e *Laurus nobilis*, alti circa 150 centimetri all'apice della chioma, con fusto ramificato a partire da 40 centimetri e dalla circonferenza a tale altezza di 10 centimetri, con chioma regolare ed omogenea, buona distribuzione spaziale sul tronco delle branche e dei rami secondari, esenti da difetti visibili e da malattie, forniti in contenitori o zolle ben aventi dimensioni di almeno centimetri 40 x 40 x 40, con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e radici capillari, con assenza di ferite visibili e assenza di radici malformate (per es. contorte e spiralizzate all'interno del contenitore o della zolla); compreso posa in opera di pali tutori di castagno e legatura degli alberi a questi ultimi.
- ❖ Potatura di impianto e formazione di una conca di compluvio e primo innaffiamento.
- ❖ Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 90 x 90 x 90, con posa in opera di concime organico da rinterrare, eventuale drenaggio; le buche saranno disposte in file sfalsate, con una densità finale di circa 280 piante per ettaro (circa 36 metri quadri per pianta).
- ❖ Messa a dimora di alberi di *Quercus pubescens* (roverella), alti circa 250÷280 centimetri all'apice della chioma, con fusto ramificato a partire da 180 centimetri e dalla circonferenza a petto d'uomo di 18 centimetri, con chioma regolare ed omogenea,

buona distribuzione spaziale sul tronco delle branche e dei rami secondari, esenti da difetti visibili e da malattie, con un minimo di tre ramificazioni alla base, forniti in contenitori o zolle ben aventi dimensioni di almeno centimetri 65 x 65 x 65, con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e radici capillari, con assenza di ferite visibili e assenza di radici malformate (per es. contorte e spiralizzate all'interno del contenitore o della zolla); compreso posa in opera di pali tutori di castagno e legatura degli alberi a questi ultimi.

- ❖ Potatura di impianto e formazione di una conca di compluvio e primo innaffiamento.
- ❖ Esecuzione di trattamenti fitosanitari e di diserbo, concimazione ed irrigazione per il primo anno dall'impianto, cure colturali atte a garantire l'attecchimento delle piante.
- ❖ L'attecchimento deve essere garantito al 100% dall'impresa appaltante, e si considera avvenuto quando al termine di 90 giorni dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora le piante si presentino in buono stato vegetativo o, nel caso di manutenzione dell'impianto, per tutta la durata della manutenzione stessa.
- ❖ L'impresa dovrà curare che le piante giunte sul posto siano rispondenti alle specifiche suddette; che siano messe a dimora entro pochi giorni dall'arrivo.

#### 4.9 Progettazione ambientale per la mitigazione degli impatti

Il primo criterio ispiratore della progettazione è stato la scelta dei lati in cui si andava ad allargare la statale e quella di un tracciato per le complanari di servizio che risultavano essere meno impattanti sull'ambiente, ovvero più vantaggiosi per la Collettività, avendo considerato nel bilancio complessivo i costi e i benefici derivanti: alle attività economiche; alla salute pubblica, sia in termini di incidentalità che di rischi d'inquinamento; all'ambiente naturale (flora e fauna) ed al paesaggio.

Altri criteri progettuali sono stati l'adozione di interventi complementari che compensino gli impatti residui, o che recuperino preesistenti situazioni di degrado ambientale.

Nei paragrafi successivi si descriveranno gli interventi previsti a corredo del progetto stradale per la mitigazione degli impatti nei riguardi dell’ “ambiente esterno” all’infrastruttura. Di seguito, invece, si descrivono degli interventi che si consigliano per migliorare le caratteristiche dell’infrastruttura, con riferimento all’ “ambiente interno”:

- è consigliabile adottare barriere laterali antisvicio laddove la strada ha altezza elevata rispetto al piede della scarpata o a protezione di punti pericolosi, tipo cunette profonde;
- è consigliabile adottare per i tratti in cui la strada da ammodernare sovrappassa un’altra, reti o pannelli di protezione sufficientemente alti (non inferiori a due metri), per prevenire il lancio di oggetti sui veicoli transitanti per la via inferiore;
- ulteriori benefici (in termini di sicurezza della circolazione) si possono eventualmente conseguire realizzando, nei punti più critici, le pavimentazioni con conglomerato bituminoso drenante. I vantaggi sono, oltre alla riduzione del rumore di rotolamento dei pneumatici ed assorbimento di quello dei motori, eliminazione dell’aquaplaning<sup>2</sup> e della scivolosità sul bagnato, forte riduzione del fenomeno dello spray<sup>3</sup>. Inoltre, la progettazione di particolari pavimentazioni che impiegano bitumi modificati consente di avere una sovrastruttura stradale in grado di sopportare meglio le azioni dei carichi e delle intemperie, e quindi in grado di durare molto più a lungo;
- è opportuno che vengano elaborati già in fase di progetto esecutivo un PIANO DI MANUTENZIONE<sup>4</sup> della strada, nonché un ARCHIVIO ANAGRAFICO DELLE OPERE D’ARTE<sup>5</sup>, possibilmente implementato su elaboratori elettronici e predisposto

---

<sup>2</sup> L’aquaplaning è quel fenomeno, che si produce in caso di pioggia, rappresentato dalla formazione di un velo d’acqua tra strada e pneumatico, per cui si ha una perdita di aderenza di quest’ultimo.

<sup>3</sup> Lo spray è quel fenomeno, che si produce quando l’asfalto è bagnato, rappresentato dalla “nuvola” di goccioline d’acqua sollevata dai pneumatici del veicolo, per cui si ha una riduzione di visibilità per il veicolo che segue.

<sup>4</sup> Come previsto dal Bollettino Ufficiale del CNR n.77 del 5/5/1980.

<sup>5</sup> Le Circolari del Ministero dei Lavori Pubblici, a partire dalla n.6/36-61-A1 del 19/7/1967 alla n.34233 del 25/2/1991, hanno messo a fuoco il problema della sorveglianza assidua e sistematica dei manufatti stradali ai fini essenziali della pubblica incolumità. Tale competenza risulta essere della Amministrazione o Ente “proprietario” del manufatto. Le citate Circolari dettano al proprietario dell’opera d’arte, disposizioni dettagliate sugli obblighi e sulle metodologie per l’accertamento periodico delle condizioni di stabilità delle varie strutture

secondo quanto previsto dalle Circolari del Ministero dei LL.PP. e dalle “Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale - Ponti e viadotti” redatte dal CNR.

#### **4.10 Integrazioni progettuali a fini ambientali**

##### **4.10.1 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti del suolo e delle acque**

Gli interventi di mitigazione che si prevedono di adottare per annullare o mitigare gli impatti dovuti al progetto in esame possono essere riuniti sotto due categorie:

- a) interventi riguardanti la stabilità del corpo stradale e dei versanti;
- b) interventi riguardanti la difesa idraulica del corpo stradale.

Tra i primi si annoverano le verifiche sui terreni di fondazione e le verifiche di stabilità del corpo stradale, l’adozione di criteri anti-sismici per le opere d’arte, le opere di regimazione delle acque, il consolidamento e il rinverdimento delle scarpate.

I secondi prevedono essenzialmente opere idrauliche di difesa del corpo stradale.

##### **4.10.1.1 Stabilità del corpo stradale**

Le modifiche dell’assetto geomeccanico dei terreni di fondazione eventualmente indotte dalle opere necessarie per l’ammodernamento del tratto stradale in oggetto dovranno essere ridotte sia attraverso una serie di interventi miranti a rendere il più possibile uniformi le caratteristiche geotecniche dei terreni impregnati sia attraverso l’adeguamento delle caratteristiche delle opere anzidette in funzione dello stato fisico-tensionale dei terreni.

Ciò vale a dire che saranno previsti:

- Ulteriori indagini di dettaglio in sito e in laboratorio per conoscere lo stato fisico e le proprietà geotecniche dei terreni interessati (in particolare modo nei riguardi del

contenuto naturale dell'acqua, della capacità portante e del calcolo dei cedimenti sul piano d'appoggio dei rilevati).

- La bonifica del terreno di sedime del corpo stradale tramite asportazione della coltre di terreno agrario e della parte più alterata dei terreni in sito e la loro sostituzione con materiale granulare idoneo, per uno spessore sufficiente da accertare in fase di progetto esecutivo.
- L'esecuzione di opportune opere di consolidamento del sottofondo stradale nel caso di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti in modo da evitare fenomeni di dissesto nella strada sia nel corso dei lavori di costruzione che in fase di esercizio della strada.
- Il consolidamento, ovvero il sostegno delle pareti di scavo per i tratti in trincea.

La realizzazione delle opere di sistemazione idraulica a presidio del corpo stradale (cunette, fossi di guardia, drenaggi, ecc.) ha lo scopo di preservare l'infrastruttura da fenomeni di erosione superficiale e di infiltrazione provocati dalle acque di corrivazione e di falda, che in tale modo vengano convogliate verso opere trasversali di deflusso.

La corretta regimazione delle acque potrà essere importante anche per prevenire eventuali fenomeni di allagamento nella zona. In particolare, lungo i fianchi dei rilevati, saranno posti fossi di guardia in modo da evitare che il ristagno di acqua alla base vada ad imbibire il terrapieno del rilevato, inoltre serviranno a raccogliere i deflussi provenienti dalle zone circostanti la sede stradale. Eventuali venute di acque sotterranee per la presenza di falde superficiali sub-affioranti e/o risalite di acque capillari saranno opportunamente prevenute attraverso l'uso di drenaggi e diaframmi da sistemare al disotto della sede stradale.

Il consolidamento e rinverdimento delle scarpate (sia dei tratti in rilevato che nel caso dei tratti in trincea) si rende necessario al fine di evitare l'erosione e lo smottamento dei cigli stradali e, nei rilevati, per la difesa dei campi coltivati dalle acque di dilavamento della sede stradale. Esso si esplica tramite il riporto di terreno vegetale da compattare, la collocazione di geogriglie da rinverdire e l'apposizione di barriere verdi.

#### **4.10.2 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti della vegetazione**

Oltre agli interventi compensativi prima descritti, si prevedono anche interventi di recupero ambientale delle aree di svincolo, delle aree di cantiere e di tutte le cosiddette aree residuali (cioè quelle aree che a seguito della realizzazione delle opere stradali, rami di svincolo e strade di servizio, risultano di dimensioni eccessivamente ridotte o prive di possibilità di accesso, e pertanto prive di capacità produttive).

Gli impianti vegetazionali saranno rigorosamente effettuati con specie caratteristiche della flora mediterranea.

#### **4.10.3 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti della fauna**

La fauna viene ad essere tutelata da accorgimenti atti ad evitare gli attraversamenti della statale.

##### **4.10.3.1 Sottopassi per piccoli animali nelle vicinanze**

Uno dei processi biologici fondamentali delle specie animali è quello della mobilità territoriale, a scopo alimentare o a scopo riproduttivo. È evidente come le strutture viarie costruite dall'uomo interferiscano con questi processi di mobilità, tagliando i percorsi seguiti dagli animali, provocando investimenti da parte dei veicoli con esito sempre letale, inserendo quindi gravi fattori di mortalità che in natura sono sconosciuti.

Allo scopo di abbassare il livello di disturbo ambientale di questo fattore, si propone l'adozione di adatte “protesi” nella struttura della strada, in alcuni tratti, con il risultato che essa giunga ad integrarsi nel territorio e nell'ecosistema, servendo così non solo la mobilità dell'uomo ma anche quella delle specie animali che sullo stesso territorio agiscono.

Si prevede pertanto di dotare taluni tratti della strada di passaggi obbligati per i piccoli animali, che possano traversare il tratto stradale con un adatto percorso ipogeo che consenta loro di evitare la superficie rotabile e l'impatto con i veicoli in transito.



Tali percorsi al di sotto della sede stradale sono necessari per la sopravvivenza di piccoli animali che sentano l'esigenza di portarsi dall'altro lato della strada (ad es. talpe, ricci, donnole e faine). Infatti i piccoli mammiferi presentano in genere una elevata mobilità nel periodo riproduttivo (si tratta di individui adulti in cerca di compagni dell'altro sesso) e in primavera (in quest'ultimo caso ci si riferisce principalmente ad individui giovani che cercano nuovi territori dove insediarsi).

I passaggi obbligati possono essere eseguiti con appropriati elementi prefabbricati in resina polimerica, appositamente strutturati, o con soluzioni similari in cemento da produrre in loco. In tal modo si creano dei tunnel, per tutta la lunghezza trasversale della strada, aventi una larghezza di 30 centimetri ed una profondità di 50 centimetri.

La loro struttura è costituita da:

- a) un complesso di elementi verticali modulari a costituire una barriera atta ad impedire agli animali il raggiungimento della sede stradale, inseriti sul margine di ogni lato della strada e disposti in modo da convogliare gli animali verso le imboccature dei tunnel;
- b) un complesso di elementi modulari orizzontali con sezione a forma di U, posti sotto il piano rotabile in un apposito scavo eseguito nella sede stradale, passante da un lato all'altro della sede stessa, a costituire un sottopassaggio obbligato, con cielo parzialmente a vista grazie ad una ricopertura con piastra forata.

Tramite le barriere al punto a) gli animali di piccola taglia saranno spinti ad entrare nel tunnel, e quindi potranno giungere incolumi dall'altra parte; è necessario inoltre che gli imbocchi siano opportunamente sistemati, con vegetazione e piccoli movimenti di terra, in modo da rendere il tunnel il più naturale possibile.

#### **4.10.3.2 Interventi per la dissuasione dall'attraversamento da parte dei macromammiferi**

Mentre per la microfauna è possibile, con un minimo impegno economico, diminuire notevolmente il pericolo dell'investimento, tramite i sottopassaggi di cui sopra, nel caso dei macromammiferi (volpi, gatti, cani randagi) è possibile ridurre le possibilità di impatto in due modi:

- installando una recinzione, di tipo leggera e alta circa 1 metro, che comunque sia difficilmente scavalcabile, in modo da impedire che gli animali giungano sulla sede stradale;
- con dei dissuasori notturni, paletti muniti di speciali catarifrangenti che di notte riflettono la luce dei fari verso l'esterno della strada, dissuadendo l'animale dall'attraversarla.

#### **4.10.3.3 Sistemazione delle opere in cemento armato con pietrame misto ed opere di rinverdimento**

Con un minimo impegno economico è possibile localizzare presso le strutture in cemento armato a vista (muri di sostegno), del semplice pietrame, molto grossolano. Le pietre, fissate con cemento, dovranno essere depositate in modo da presentare fessure ampie da 1 a 6 centimetri o più, senza soluzioni di continuità; questo al fine di permettere a piccoli animali (rettili, micromammiferi) di trovare rifugio e di aumentare il proprio territorio di caccia. Infatti le fessure tra una roccia e l'altra sono un habitat privilegiato in una zona dove non esistono alternative alla scarsità di anfratti e cavità dei campi coltivati.

Non si prevede l'impianto di specie vegetali in sede di cantierizzazione in quanto si renderebbe necessario l'utilizzo di materiale terroso, su cui i vegetali si andrebbero ad ancorare; con il passare del tempo, invece, si avrà la colonizzazione da parte di piante che andranno a trovare ancoraggi tra le fessure del pietrame.

#### **4.10.4 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti degli ecosistemi**

Gli ecosistemi presenti nel territorio interessato dalla strada sono rappresentati essenzialmente dall'ecosistema agrario.

Esso viene interessato dalla sottrazione di suolo, ma questo non pregiudica l'ecosistema nella sua interezza.

Sono previste lungo l'asse stradale siepi di ginestra, come barriere vegetali nei confronti della diffusione degli inquinanti atmosferici e delle polveri.

Le misure di mitigazione operate nei confronti della fauna miglioreranno l’ecosistema agrario nel suo complesso.

#### **4.10.5 Interventi di mitigazione degli impatti nei confronti dell’agricoltura e altre attività umane**

L’ammodernamento della strada in questione porta sicuramente dei notevoli benefici a tutte le attività economiche. È tuttavia innegabile che per alcune vi saranno comunque degli effetti negativi: talora solo temporanei (e limitati al periodo dell’esecuzione dei lavori) per quelle che seppure ai margini della strada non capitano sull’area di sedime delle opere stradali; talora definitivi, per quelle che ricadono nell’area dei lavori, poiché i suoli dovranno essere espropriati e gli eventuali stabili abbattuti.

Per mitigare il danno da espropriazione di suolo agricolo, e degli eventuali immobili, si prevedono equi risarcimenti e tempistiche certe per quanto attiene i frazionamenti delle proprietà presso il Catasto.

È infatti importante che i risultati dei frazionamenti relativi agli espropri, intendendo con essi i nuovi indicativi catastali delle particelle derivate, siano comunicati ai proprietari ed ai conduttori, in quanto utilizzano i dati catastali per descrivere le aziende ai fini di ottenere integrazioni CEE per le colture sia olivicole che seminative.

Le aree intercluse non dovranno essere lasciate incolte, ma risistemate a verde, in modo da non creare problemi (incendi, disseminazione di malerbe) per i conduttori dei fondi vicini.

Infine, per limitare la diffusione degli inquinanti gassosi e delle polveri possono essere utilizzate barriere vegetali, impiantate lungo i margini della strada.

Queste, seppure in maniera più limitata, assolvono anche alla funzione di barriere antirumore. Nei tratti più sensibili, invece, dovranno essere previste barriere artificiali per mantenere i livelli di rumore nei limiti prescritti dalla vigente normativa.

A tal fine in sede di progettazione esecutiva saranno dimensionati gli interventi per la mitigazione dell’impatto acustico.

## **4.11 Descrizione degli interventi di inserimento paesaggistico**

### **4.11.1 Progetto del verde**

Predisporre linee guida per le opere a verde è necessario al fine di inserire correttamente l’opera di ammodernamento, sia nel contesto naturale dell’area, tramite l’utilizzo di specie vegetali potenzialmente già presenti, sia nel contesto paesaggistico, tramite accorgimenti atti a minimizzare l’impatto visivo dell’opera viaria.

Le opere d’arte, già progettate in maniera essenziale, vengono quindi accompagnate da arbusti che ne aiutano l’inserimento, mentre le scarpate, molte delle quali ricoperte di cemento lungo le strade realizzate alcuni decenni or sono, vengono rinverdite con essenze erbacee idonee e cespugli.

Oltre ad avere una importante funzione estetica, che a livello percettivo permette una maggiore tranquillità di guida, dovuta alla capacità riposante delle tonalità di verde, le opere di piantumazione e rinverdimento migliorano la valenza ecologica di un’area di fatto assai povera di alberi ed arbusti spontanei. La rinaturalizzazione di aree intercluse, mediante piantumazione di arbusti e cespugli della flora mediterranea, le trasformerà in importanti zone dove piccoli animali, principalmente uccelli ed invertebrati, potranno trovare cibo e rifugio<sup>6</sup>.

Di seguito s’illustrano le linee guida per l’esecuzione delle opere a verde: riqualificazione ai fini ambientali delle aree racchiuse dalle rampe di svincolo e di eventuali altre aree residuali; inerbimento delle scarpate; siepi e filari alberati come bordure stradali.

---

<sup>6</sup> Al proposito è stato considerato il rischio per l’avifauna che alcuni esemplari attratti dalla vegetazione siano investiti durante l’attraversamento della strada. Tuttavia si ritiene che la possibile perdita di pochi individui sia compensata appieno dalle opportunità offerte da un’area ricca di arbusti e cespugli.

#### 4.11.1.1 Norme generali per le attività di rinverdimento

Gli strati fertili dell’area che sarà utilizzata come cantiere e delle aree di sbancamento per l’ampliamento della strada verranno accantonati, per essere utilizzati nelle aree da rinverdire.

Tutte le lavorazioni saranno eseguite con il terreno in tempera ed evitando danneggiamenti di struttura, compattazioni, formazione di suola di lavorazione.

L’attecchimento delle essenze deve essere garantito al 100% dall’impresa appaltante, e si considera avvenuto quando al termine di 90 giorni dall’inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora le piante si presentino in buono stato vegetativo o, nel caso di manutenzione dell’impianto, per tutta la durata della manutenzione stessa.

L’impresa dovrà curare che:

- a) le piante giunte sul posto siano rispondenti alle specifiche di seguito esposte e che siano messe a dimora entro pochi giorni dall’arrivo e comunque in maniera da non subire danni nel periodo tra l’arrivo e la piantumazione;
- b) la messa a dimora avvenga in periodo idoneo (da novembre a febbraio), ovvero che si adottino misure precauzionali (irrigazioni di soccorso) per evitare fallanze dovute al trapianto in epoca inidonea;
- c) le piante messe a dimora non presentino radici allo scoperto né risultino interrato sotto il livello del colletto;
- d) eventuali piante morte siano eliminate e sostituite;
- e) l’eventuale impiego di prodotti chimici per la difesa delle piante (erbicidi, fungicidi ed insetticidi) sia affidato a personale specializzato e nel rispetto delle normative vigenti.

#### 4.11.1.2 Specifiche tecniche relative alla qualità delle piante

Nel realizzare nuovi impianti a verde, o apprestandosi a sostituire piante

preesistenti, è necessario utilizzare materiale vivaistico di qualità. L’aspetto morfologico-vegetativo e l’aspetto igienico-sanitario derivano direttamente dall’allevamento in vivaio, e per questo sono richieste specifiche severe per il materiale vegetale da mettere a dimora, dalla cui qualità deriva la qualità finale dell’impianto. Le piante devono essere:

- ◆ della specie e della varietà richiesta;
- ◆ esenti da “organismi nocivi da quarantena”<sup>7</sup> e, se prescritto, accompagnate da “passaporto verde”<sup>8</sup> e dal “documento di commercializzazione”<sup>9</sup>;
- ◆ con sviluppo armonico e simmetrico della parte aerea, chioma regolare con equilibrata distribuzione della ramificazione, con fusto diritto, esenti da difetti strutturali, da malattie e da lesioni meccaniche
- ◆ se la messa a dimora avviene in periodo di riposo vegetativo, le piante devono essere ben lignificate;
- ◆ se la messa a dimora avviene in periodo vegetativo le piante devono essere ben fogliate e prive di eziolature<sup>10</sup>;
- ◆ le piante dovranno essere fornite in contenitori o zolle ben imballate, con apparato radicale ricco di piccole ramificazioni e radici capillari, privo di ferite visibili e di radici malformate (per es. contorte e spiralizzate all’interno del contenitore o della zolla).

---

<sup>7</sup> Gli organismi nocivi da quarantena sono parassiti o agenti patogeni che, in base a Direttive Comunitarie, non devono essere introdotti nei Paesi della Comunità Europea o, qualora già presenti, sono soggetti a misure di stretto controllo per evitarne la diffusione.

<sup>8</sup> Si tratta di un documento, obbligatorio in uscita dal vivaio per numerose specie vegetali (tra cui i generi Pinus e Quercus), che garantisce l’assenza di organismi nocivi da quarantena.

<sup>9</sup> Si tratta di un documento, obbligatorio in uscita dal vivaio per numerose specie vegetali (tra cui i generi Pyrus e Prunus), che garantisce la qualità delle piante sia sotto il profilo genetico-varietale che sanitario, escludendo la presenza di malattie e parassiti pregiudizievoli la qualità (e di cui esiste un elenco preciso).

<sup>10</sup> Parti prive di clorofilla a seguito di crescita al buio o in condizioni di illuminazione insufficiente.

#### 4.11.1.3 Recupero ambientale delle aree intercluse

Le lavorazioni consisteranno in:

- ❖ Posa del terreno vegetale precedentemente asportato e/o di altro terreno vegetale a formare uno strato di 40÷60 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere.
- ❖ Livellamento del suolo.
- ❖ Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 30 x 30 x 30, con posa in opera di concime organico da rinterrare; le buche saranno disposte in maniera casuale, con una densità finale di 6.000÷6.500 piante per ettaro (circa 1,6 metri quadri per pianta).
- ❖ Messa a dimora di cespugli di *Rosmarinus officinalis*, *Prunus spinosa*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*; tali cespugli dovranno essere di circa 50 centimetri di altezza ed altrettanti di diametro, esenti da difetti visibili e da malattie, con un minimo di tre ramificazioni alla base.
- ❖ Potatura di impianto e formazione di una conchetta di compluvio e primo innaffiamento.
- ❖ Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 60 x 60 x 60, con posa in opera di concime organico da rinterrare, eventuale drenaggio; le buche saranno disposte in file sfalsate, con una densità finale di circa 835 piante per ettaro (circa 12 metri quadri per pianta).
- ❖ Messa a dimora di arbusti di *Arbutus unedo* e *Laurus nobilis*, alti circa 150 centimetri all'apice della chioma, con fusto ramificato a partire da 40 centimetri e dalla circonferenza a tale altezza di 10 centimetri, con chioma regolare ed omogenea, buona distribuzione spaziale sul tronco delle branche e dei rami secondari, esenti da difetti visibili e da malattie, forniti in contenitori o zolle ben aventi dimensioni di almeno centimetri 40 x 40 x 40; compreso posa in opera di pali tutori di castagno e legatura degli alberi a questi ultimi.
- ❖ Potatura di impianto e formazione di una conca di compluvio e primo innaffiamento.

- ❖ Scavo di buche delle dimensioni medie di centimetri 90 x 90 x 90, con posa in opera di concime organico da rinterrare, eventuale drenaggio; le buche saranno disposte in file sfalsate, con una densità finale di circa 280 piante per ettaro (circa 36 metri quadri per pianta).
- ❖ Messa a dimora di alberi di *Quercus pubescens* (roverella), alti circa 250÷280 centimetri all'apice della chioma, con fusto ramificato a partire da 180 centimetri e dalla circonferenza a petto d'uomo di 18 centimetri, con chioma regolare ed omogenea, buona distribuzione spaziale sul tronco delle branche e dei rami secondari, esenti da difetti visibili e da malattie, forniti in contenitori o zolle ben aventi dimensioni di almeno centimetri 65 x 65 x 65; compreso posa in opera di pali tutori di castagno e legatura degli alberi a questi ultimi.
- ❖ Potatura di impianto e formazione di una conca di compluvio e primo innaffiamento.
- ❖ Esecuzione di trattamenti fitosanitari e di diserbo, concimazione ed irrigazione per il primo anno dall'impianto, cure colturali atte a garantire l'attecchimento delle piante.

#### 4.11.1.4 Inerbimento delle scarpate

- Preparazione del piano della scarpata mediante posa di uno strato di terreno vegetale dello spessore di 15 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere.
- Preparazione del letto di semina mediante posa di uno strato continuo di paglia grossolana di cereali (0,5 Kg/m<sup>2</sup>).
- Leggera innaffiatura della scarpata (se necessario, in dipendenza delle condizioni climatiche), effettuata in modo da non creare ruscellamento ed erosione superficiale.
- Semina a spaglio, manuale o meccanica di un miscuglio di sementi di specie erbacee bienni o perenni, in misura di 50 gr/m<sup>2</sup>, utilizzando miscugli di graminacee, leguminose ed altre dicotiledoni, in parti uguali utilizzando le specie elencate in tabelle.

Lista delle principali specie erbacee idonee per inerbimenti in ambiente caldo-arido

<b>Graminacee</b>			
Nome scientifico	Nome comune	Tipologia	Ambiente
Agropyron repens	Gramigna comune	Perenne	Indifferente
Anthoxanthum odoratus	Palèo odoroso	Perenne	Secco
Arrhenatherum elatius	Erba altissima	Perenne	Secco
Avena fatua	Avena selvatica	Annuale	Indifferente
Avenella flexuosa	Avenella	Perenne	Indifferente
Brachypodium pinnatum	Palèo comune	Perenne	Secco
Bromus inermis	Forasacco	Perenne	Secco
Cynodon dactylon	Gramigna	Perenne	Secco
Dactylis glomerata	Erba mazzolina	Perenne	Secco
Festuca ovina	Festuca delle pecore	Perenne	Secco
Festuca rubra	Festuca rossa	Perenne	Indifferente
Festuca tenuifolia	Festuca	Perenne	Secco
Festuca trichophylla	Festuca	Perenne	Indifferente
Koeleria cristata	Palèo steppico	Perenne	Secco
Lolium perenne	Loglio	Perenne	Indifferente
Phleum pratense	Codolina comune	Perenne	Secco
Poa annua	Fienarola annuale	Annuale	Indifferente
Poa compressa	Fienarola compressa	Perenne	Indifferente
Poa pratensis	Fienarola dei prati	Perenne	Indifferente
Trisetum flavescens	Gramigna bionda	Perenne	Secco
<b>Leguminose</b>			
Nome scientifico	Nome comune	Tipologia	Ambiente
Anthyllis vulneraria	Vulneraria	Perenne	Secco
Coronilla varia	Cornetta ginestrina	Perenne	Secco
Lathyrus pratensis	Cicerchia dei prati	Perenne	Indifferente
Lotus corniculatus	Ginestrino	Perenne	Secco
Lupinus polyphyllus	Lupino selvatico	Annuale	Secco
Medicago lupulina	Erba medica lupulina	Biennale	Secco
Medicago sativa	Erba medica	Perenne	Secco

Melilotus officinalis	Meliloto comune	Biennale	Secco
Onobrychis vicifolia	Lupinella comune	Perenne	Secco
Trifolium repens	Trifoglio ladino	Perenne	Indifferente
Trifolium incarnatum	Trifoglio rosso	Biennale	Indifferente
Vicia sativa	Veccia dolce	Annuale	Secco
Vicia villosa	Veccia pelosa	Annuale	Secco
<b>Altre dicotiledoni</b>			
Nome scientifico	Nome comune	Tipologia	Ambiente
Achillea millefolium	Millefoglie	Perenne	Secco
Chrysanthemum leucanthemum	Margherita	Perenne	Secco
Daucus carota	Carota selvatica	Biennale	Secco
Papaver rhoeas	Papavero	Annuale	Secco
Pimpinella saxifraga	Tragoselino	Perenne	Secco
Plantago lanceolata	Piantaggine minore	Perenne	Secco
Sanguisorba minor	Pimpinella	Perenne	Secco

- Distribuzione di concime organico (anche contemporaneamente alla semina), in dosi di 80÷120 gr/m<sup>2</sup>.
- Aspersione di un'emulsione bituminosa instabile (700 gr/m<sup>2</sup>) già diluita in acqua, per stabilizzare fisicamente lo strato di paglia ed evitare erosioni.
- Il periodo di semina deve essere compreso tra ottobre e metà dicembre oppure tra febbraio e metà marzo, al fine di ottenere una germinazione ottimale.

#### 4.11.1.5 Siepi e filari alberati

Lungo il nastro stradale è prevista la messa a dimora di arbusti di ginestra (*Spartium junceum*), principalmente alla base delle scarpate dei tratti in rilevato e nei tratti in cui si attraversano zone abitate o industrializzate.

Lo strato di terreno vegetale sarà di 40 centimetri; il terreno deve risultare sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, pulito da sassi, erbe infestanti e residui di cantiere.

Le buche saranno delle dimensioni medie di centimetri 60 x 60 x 60, con posa in opera di concime organico da rinterrare, eventuale drenaggio; le buche saranno disposte in file a circa 1 metro dal nastro stradale.

## 4.12 L'atmosfera

### 4.12.1 Caratteristiche dell'inquinamento atmosferico

Il contenimento delle emissioni inquinanti rappresenta senz'altro il fattore che negli ultimi anni ha dato il maggiore impulso all'evoluzione dell'automobile, del carburante e del relativo comportamento in utilizzo; in quanto i trasporti sono responsabili da soli di più della metà dell'inquinamento globale e di questa parte il maggior contributo è dato dal traffico stradale: tabella 1.

Tabella 1. Gerarchia degli effetti per componente ambientale e tipo di trasporto.

	Inquinamento atmosferico	Inquinamento dell'acqua	Utilizzo del suolo	Salute e sicurezza
<b>Strada</b>	<b>XXX</b>	<b>X</b>	<b>XXX</b>	<b>XXX</b>
<b>Ferrovia</b>	<b>X (a)</b>	<b>0</b>	<b>XX</b>	<b>X</b>
<b>Vie Navigabili</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>XX</b>	<b>X</b>
<b>Mare</b>	<b>X</b>	<b>XX (b)</b>	<b>X</b>	<b>0</b>
<b>Aria</b>	<b>X (c)</b>	<b>0</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Leggenda X impatto leggero XX impatto significativo XXX impatto grave

(a) Più pericolo di trasferimento del problema al settore della produzione di elettricità

(b) L'impatto può diventare grave in caso di incidente

(c) Gli effetti ambientali delle fonti mobili ad alta quota sono ancora poco conosciuti

Gli inquinanti atmosferici possono essere classificati nei seguenti gruppi principali:

- Gas e Vapori: sono generalmente derivati dello zolfo, dell'azoto e del carbonio ( es. SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, vapori di benzene).
- Aereosol: dispersione stabile di particelle solide o liquide in un mezzo gassoso ( viene spesso indicato con il termine SMOG e si distingue in:
  - tradizionale, tipo Londra, che ha alla sua origine principalmente SO<sub>x</sub> e PTS,
  - fotochimico, tipo Los Angeles, che ha alla sua origine fondamentale NO<sub>x</sub> e HC.
- Polveri e Particelle: sono solidi di dimensioni superiori all'aereosol. Possono essere trasportate anche per lunghe distanze prima di ricadere al suolo.

In pratica possiamo parlare complessivamente di PARTICOLATO atmosferico come l'insieme di goccioline liquide o particelle solide.

### 4.12.2 Normativa di riferimento

La normativa cui fare riferimento per l'adozione di misure atte a mitigare l'inquinamento atmosferico prodotto dall'ammodernamento della strada viene di seguito definito.

Il DPR 24/05/88 N.203 attua le direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360, 85/203, concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della Legge del 16/04/87 N.183. Tale decreto ha aggiornato, parzialmente modificato e abrogato il DPCM 28/03/83.

Con questo Decreto il legislatore intende da un lato porre rimedio a situazioni particolarmente critiche ed intollerabili, fissando i limiti di qualità dell'aria.

Tabella 2. Valori limite di qualità dell'aria

Inquinante	Tipo di misura	µg/mc	Periodo di riferimento
------------	----------------	-------	------------------------

SO <sub>2</sub> biossido di zolfo	Mediana* delle concentrazioni medie di 24 ore nell’arco di un anno	80	1.4-31.3
	98° percentile**, delle concentrazioni medie rilevate durante l’inverno	250	1.4-31.3
	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate durante l’inverno	130	1.10-31.3
NO <sub>2</sub> biossido di azoto	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l’anno	200	1.1-31.12
CO ossido di carbonio	Concentrazione media di 8 ore Concentrazione media di 1 ora	1000 4000	
Idrocarburi	Concentrazione media di 3 ore (escluso il metano). Il limite, espresso come peso di carbonio, vale solo se viene superato il limite per l’ozono	200	
Particolato	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di 1 anno	150	1.4-31.3
	95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell’arco di 1 anno	300	1.4-31.3
Ozono	Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di 1 volta al mese	200	
Piombo	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 anno	2	1.1-31.2

\*La mediana è quel valore della concentrazione che è stato superato nella metà dei giorni dell’anno.

\*\*L’ennesimo percentile è quel valore di concentrazione che è superato solo 100-n giorni su 100.

Tuttavia, anche se i limiti sopra esposti rappresentano un valido punto di riferimento, sono stati in parte aggiornati tramite il DM 25/11/1994 nel cui allegato 1 vengono esposti i livelli di attenzione e di allarme per alcuni inquinanti qui di seguito riportati.

Inquinante		Livello di Attenzione	Livello di Allarme
SO <sub>2</sub> biossido di zolfo (media giorn.)	µg/mc	125	250 (1)
<b>Particelle sospese totali</b>	µg/mc	150 (2)	300 (2)

(media giorn.)			
NO <sub>2</sub> biossido di azoto (media giorn.)	µg/mc	200	400
CO monossido di carbonio (media oraria)	mg/mc	15	30

- (1) Ai sensi del DPR 203/88 il limite di 250 µg/mc non può essere superato per più del 2% delle misure valide su base annua e si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di 3 giorni consecutivi.
- (2) Questi valori corrispondono ai valori fissati come standards di qualità nel DPCM 28/03/83.
- (3) Questi valori corrispondono rispettivamente alla soglia per l’informazione alla popolazione e alla soglia di allarme previste dalla direttiva 92/72/CEE sull’inquinamento dell’aria provocato dall’ozono.

Inoltre nell’allegato 4 troviamo gli Obbiettivi di Qualità (ovvero il valore medio annuale di riferimento da raggiungere e rispettare a partire da una determinata data) per il PM10, il benzene, gli IPA, con riferimento al benzo(a)pirene.

	PM10	Benzene	Benzo(a)pirene
Dal 1. 1.1996 al 31.12.1998	60 µg/mc	15 µg/mc	2.5 ng/mc
Dal 1. 1.1999	40 µg/mc	10 µg/mc	ng/mc

#### 4.12.3 Suggerimenti per eventuali controlli ed interventi

Di recente, sono state messe a punto sia tecniche di monitoraggio della qualità dell’aria mediante l’uso di indicatori biologici, sia l’utilizzo di determinate piante accumulatrici come barriere biologiche.

Nel primo caso si tratta di piante indicatrici le quali reagiscono alla presenza di una certa concentrazione di inquinante con un'alterazione della loro fisiologia tale per cui si formano dei danni visibili che possono andare dalla variazione del loro sviluppo, fino alla clorosi (localizzata, internervale, marginale, provocata dalla carenza di clorofilla) ed alla necrosi (lesioni del mesofillo fogliare). Questa metodica presenta il duplice vantaggio di ottenere facilmente informazioni sulla qualità dell'aria, e di sensibilizzare il cittadino in quanto può rendersi conto in prima persona della situazione atmosferica.

Nel secondo caso si tratta di piante in grado di accumulare alcuni inquinanti pur non presentando alterazioni visibili. Questo è vantaggioso se si pensa di utilizzarle come possibili barriere per alcuni inquinanti, in specifico nei punti lungo la strada dove vi sono abitazioni entro un raggio significativo, d'altronde non bisogna dimenticare l'effetto negativo, cioè che concentrando su di esse determinati inquinanti non dovranno entrare a fare parte dell'alimentazione né animale né umana (nel caso si tratti di colture).

Infine osserviamo che tutte le piante verdi captano l'energia luminosa per mezzo di un pigmento verde (clorofilla) contenuto nelle loro foglie ed attraverso una sintesi (clorofilliana) riescono a prelevare carbonio dalla CO<sub>2</sub> dell'aria, H ed O<sub>2</sub> dall'acqua, per poi sintetizzarli in composti organici semplici ternari. L'azoto eventualmente assorbito (dal terreno o per via aerea) completerà l'organizzazione formando sostanze quaternarie. Quindi una qualsiasi pianta verde è in grado di ridurre CO<sub>2</sub> ed NO<sub>x</sub>.

## **4.13 Il rumore**

### **4.13.1 Caratteristiche dell'inquinamento acustico**

Il continuo aumento dei rumori prodotti dalla civiltà moderna è giunto ad un punto tale da interagire con lo stato di salute dell'uomo. Fanno parte dell'esperienza quotidiana i rumori dovuti al sempre più intenso traffico stradale ed aereo, i rumori delle industrie, il rumore prodotto all'interno delle abitazioni dagli elettrodomestici o da impianti di vario tipo e dai macchinari propri di alcuni uffici. Tutte queste sorgenti di rumore contribuiscono ad una forma di inquinamento ambientale, che ha raggiunto ormai vaste proporzioni.

Per il rumore prodotto dall'attività umana non sembra esserci adattamento biologico, al contrario di quello prodotto da fenomeni naturali, come il vento, la pioggia, il tuono, le cascate d'acqua.

Il traffico stradale costituisce una delle cause che contribuiscono su più larga scala alla rumorosità ambientale. Infatti, il rumore dovuto al traffico veicolare si può dire che sia sempre presente, anche se non raggiunge livelli che comportino problemi di rischio immediato all'apparato uditivo. Ciò non esclude peraltro la possibilità di danni indiretti di natura fisiologica e psicologica legati al disturbo.

### **4.13.2 Normativa di riferimento**

Di seguito si riporta l'elenco della normativa di riferimento per la progettazione degli interventi di mitigazione del rumore.

#### **1) DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1° marzo 1991.**

**Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.**

(in GU n. 57 del 8/3/91)

#### **2) LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447**

**Legge quadro sull'inquinamento acustico. (Gazzetta Ufficiale 30 ottobre 1995,n.254, S.O.)**

#### **3) DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 novembre 1997.**

**Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.**

(in GU - Serie generale n. 280 del 1/12/97)

#### **4) D.M. 16 marzo 1998**

**Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico**

(in GU n. 76 del 1/4/98)



#### 4.13.3 Mitigazione dell'inquinamento acustico

Sulla base della normativa precedentemente descritta, e sulla base dei relativi standard tecnologici di misurazione, il progetto esecutivo definirà anche le soluzioni progettuali atte a mitigare l'eventuale impatto acustico a carico dei singoli ricettori acustici, peraltro in numero modesto, interessati dal tracciato.

Pertanto in fase di progettazione esecutiva si prevedono campagne di monitoraggio acustico e/o modellazioni numeriche per la simulazione dei livelli di rumorosità in fase di esercizio della infrastruttura.

#### 4.13.4 Rilevamento Acustico

Sono stati eseguiti n. 4 rilievi fonometrici di breve durata (15 min.) durante il periodo diurno in postazioni rappresentative lungo il tratto della ss 106 soggetto ad interventi.

Dalle misure si sono tratti i seguenti livelli di rumore:

Postazione	Ubicazione	LAeq (dB)	Note
P1	Svincolo ingresso mezzi in Cementir, a 50 m dal ciglio strada della ss 106	69.6	
P2	Ciglio strada ss 106	76.5	
P3	Edificio AUSL TA1, a circa 150 m dalla ss 105, all'altezza di 5 m	59.1	La struttura sanitaria, essendo sede di soli uffici (Dipart. di Prevenzione, SERT) non dovrebbe essere ritenuta recettore sensibile.
P4	Svincolo per il porto (Varco Nord), a circa 50 m dalla ss 106	60.3	

Sul tratto stradale sono state evidenziate le curve relative alle fasce di pertinenza A (100m) e B (150m) di cui al DPR 142/04 ed abbiamo eseguito una modellazione acustica del territorio, tenendo conto anche delle principali barriere esistenti (muri di cinta, edifici) più vicine alla strada.

Il modello matematico utilizzato calcola, mediante relativo programma software (IMMI v. 5.2.1), il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A generato da sorgenti fisse o mobili, su un reticolo di calcolo tridimensionale utilizzando gli algoritmi presenti nella norma ISO 9613 parte I e parte II.

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata “Attenuation of sound during propagation outdoors”, consiste di due parti:

- **Parte I: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere**
- **Parte II: General method of calculation.**

La ISO 9613-I tratta in maniera molto dettagliata l'attenuazione del suono causata dall'assorbimento atmosferico; la parte seconda tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell'ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo). Il trattamento del suono descritto nella parte seconda è riconosciuto dalla stessa norma come “più approssimato ed empirico” rispetto a quanto descritto nella parte prima.

Scopo della ISO 9613-II è quello di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno.

La norma permette di calcolare il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A (LAeq) che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno. Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi.

Il metodo contiene una serie di algoritmi per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi.

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- $L_p$ : livello di pressione sonora equivalente in banda d’ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f;
- $L_w$ : livello di potenza sonora in banda d’ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- D: indice di direttività della sorgente w (dB) alla frequenza f;
- A: attenuazione sonora in banda d’ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- $A_{div}$ : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{atm}$ : attenuazione dovuta all’assorbimento atmosferico
- $A_{gr}$ : attenuazione dovuta all’effetto del suolo
- $A_{bar}$ : attenuazione dovuta alle barriere
- $A_{misc}$ : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell’appendice della norma).

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d’ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l’equazione seguente:

$$LA_{eq} (dB) = 10 \log \left[ \sum \left( \sum 10^{0.1(L_p(ij) + A_f(ij))} \right) \right]$$

dove:

- n: numero di sorgenti
- j: indice relativo alle otto frequenze standard in banda d’ottava da 63 Hz a 8kHz
- $A_f$ : indica il coefficiente della curva ponderata A.

Ulteriori approfondimenti sono riportati nella ISO 9613 – Attenuation of sound during propagation outdoors – International Standard – First Edition December 1996.

Per l’applicazione del modello previsionale sono stati inseriti i seguenti dati:

- le coordinate delle barriere (principali edifici e strutture) e della griglia di riferimento;
- le coordinate ed il livello di rumorosità delle sorgenti di rumore.

Al fine di considerare la situazione peggiore, non sono stati inseriti i valori dei coefficienti di attenuazione del rumore.

Dai dati calcolati con il software e quelli rilevati in campo, data la relativa semplicità dell’area in esame, non si sono rilevate differenze significative (< 1 dB).

Dal grafico delle curve di propagazione sonora si può osservare che, attualmente, nella fascia di pertinenza A i livelli di rumore non sono generalmente inferiori a 60 dB e superano i 70 dB del DPR 142/04 solo nei primi 5-10 m dal tratto stradale. Ovviamente siamo in una zona industriale dove, oltre al traffico veicolare pesante, la presenza di grandi impianti (ENI, CEMENTIR, PORTO) comporta un già elevato livello sonoro. E’ da notare l’assenza di abitazioni e di recettori sensibili se non comprendiamo tra quest’ultimi la sede AUSL TA1 menzionata in tabella. Anche nella fascia B i valori sembrano essere generalmente inferiori ai 65 dB del DPR 142/04.

## **5 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO ED URBANISTICO DELL’OPERA**

### **5.1 L’intervento in esame nell’ambito della programmazione ANAS**

La necessità dell’intervento in esame è stata evidenziata dall’indagine conoscitiva delle anomalie presenti sugli itinerari statali usualmente denominate “punti neri” di cui alla Circolare ANAS n°9 del 1996; nel caso in esame, in particolare, l’anomalia è rappresentata dalla mancanza dello spartitraffico centrale.

### **5.2 Il P.R.G.**

Come si evince dall’esame del P.R.G. del Comune di Sammichele (Tavola 1 ), le aree interessate dall’intervento in esame sono tipizzate come aree di rispetto stradale.

In data 29 settembre 1999 con delibera di Consiglio Comunale n° 58 il Comune di Sammichele di Bari esprimeva parere favorevole alla realizzazione del progetto in esame dando atto che detta realizzazione costituiva variante sia allo strumento urbanistico vigente, ossia il Programma di Fabbricazione, sia all’adottato Piano Regolatore Generale.

### **5.3 Piano Urbanistico Territoriale Tematico**

Come è possibile evincere dall’apposita tavola (Tav. 1) la tratta in progetto ricade in ambito territoriale “E”, non sottoposto a livelli di tutela dalle Norme Tecniche di Attuazione del PUTT.

## **6 ILLUSTRAZIONE DEI VALORI NATURALISTICI, DELLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE E DEGLI EVENTUALI VINCOLI RELATIVI ALL’AREA INTERESSATA DAL PROGETTO**

### **6.1 Ecosistema**

L’asse stradale oggetto dell’ammodernamento interessa aree ormai antropizzate e caratterizzate da un’attività colturale permanente a loro volta sottese a zone agricole eterogenee.

Le dinamiche messe in atto dai processi di trasformazione territoriale (attività agricola intensiva) ed i relativi effetti indotti dai cambiamenti che hanno interessato il mondo rurale in genere, hanno prodotto una significativa mutazione dell’immagine generale di vaste aree del paesaggio Murgiano. Tale processo ha interessato anche l’area in esame che presenta quindi una situazione variegata, per quanto riguarda l’uso del suolo (cfr. Tav. 6).

### **6.2 Suolo e sottosuolo**

#### **6.2.1 Caratteri geomorfologici di area vasta**

L’area, compresa nel foglio “Taranto” della Carta Geologica d’Italia, si estende tra le propaggini più meridionali delle Murge e il Mar Jonio, in ciò comprendendo anche la città di Taranto.

Le zone pianeggianti sono occupate, oltre che da depositi continentali superficiali, da sedimenti marini in cui sono state riconosciute alcune unità caratteristiche riconducibili alle rocce definite in maniera impropria “Tufi”.

Per le aree prossime alle Murge, si hanno la Calcarenite di Gravina, del Pliocene superiore-Calabriano, le Calcareniti di M.Castiglione, del Calabriano-Tirreniano.

Più a sud-est, invece, sono segnalate le Calcareniti del Salento, del Pliocene-Tirreniano, che certamente corrispondono alle formazioni precedenti. A questi depositi, in prevalenza calcareniti, si uniscono sedimenti marnoso-argillosi e sabbiosi, come L’Argilla del Bradano, di età calabriana e la coeva Formazione di Gallipoli affiorante nel Salento.

Nell’area del foglio sono state riconosciute e distinte le seguenti principali unità, dal basso verso l’alto:

1. C11-7 – Calcarea di Altamura: calcari compatti con intercalati calcari dolomitici e dolomie compatti (Turoniano – Senoniano con possibile passaggio al Cenomaniano).
2. PQcc - Calcarenite di Gravina: calcareniti in genere fini, pulverulente, talora molto compatte, ghiaie e breccie calcaree (Pliocene superiore – Calabriano).
3. Qca – Argilla del Bradano : marne argillose e siltose con talora intercalazioni sabbiose (Calabriano).
4. Qcc – Calcareniti di M. Castiglione: calcareniti per lo più grossolane, calcareniti per lo più grossolane, calcareniti farinose, calcari grossolani con talora breccie calcaree (Calabriano – Tirreniano).

### **6.2.2 Morfologia**

L’area compresa nel foglio “Taranto” presenta una morfologia piuttosto dolce che si accentua soltanto in corrispondenza degli affioramenti del Calcarea di Altamura.

Tutta l’area che si estende a sud dei rilievi calcarei suddetti (e che comprende il tratto stradale in progetto), ha i caratteri di una piana degradante verso il mare e talora interessata da una serie di terrazzi paralleli alla costa.

Il carattere morfologico della zona costiera si ritrova anche in mare dove il fondo degrada in modo pressoché uniforme e regolare verso sud-ovest.

### **6.2.3 Idrologia**

Le rocce affioranti nell’area in esame sono in prevalenza permeabili per porosità o per fessurazione. Il primo tipo di permeabilità è presente nella Calcarenite di Gravina, nelle Calcareniti di M.Castiglione e nei sedimenti grossolani e psammitici che si sviluppano nel settore sud-occidentale del foglio, oltre che in corrispondenza delle dune costiere.

La grande diffusione delle rocce permeabili determina un più o meno rapido e completo assorbimento dell’acqua meteorica che nella zona cade con una media annua oscillante tra 450 e 575 mm circa.

Viene pertanto a mancare una vera e propria idrografia superficiale su gran parte dell’area in esame.

### **6.2.4 Sismicità**

Il Territorio amministrativo di Taranto rientra nella categoria III ex elenco dei comuni ad elevato rischio sismico di cui all’Ordinanza n. 2788 del 12 giugno 1998 della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento Protezione Civile.

A seguito della emissione della Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, il territorio medesimo è stato classificato come Zona 3.

## **6.3 Quadro normativo dei vincoli e delle servitù**

L’insieme dei vincoli e delle servitù generalmente interessate il territorio nazionale e quello pugliese in particolare è riferibile al seguente quadro normativo:

1. Regio Decreto Legge 30.12.1923, n.3267 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”;
2. Legge 20.6.1939, n.1497 “Protezione delle bellezze naturali”;

3. Decreto Ministeriale 21.9.1984 “Dichiarazione di notevole interesse pubblico dei territori costieri, dei territori contermini ai laghi, dei fiumi, dei torrenti, dei corsi d’acqua, delle montagne, dei ghiacciai, dei circhi glaciali, dei parchi, delle riserve, dei boschi, delle foreste, delle aree assegnate alle Università agrarie e delle gravate da usi civici”;
4. Legge 8.8.1985, n.431 “Tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;
5. Legge 1.6.1939, n.1089 “Tutela delle cose d’interesse artistico o storico”;
6. Legge 31.12.1996 n.677 “Conversione in legge con modificazioni del Decreto Legge 12.11.1996 n.576, recante interventi urgenti a favore delle zone colpite dagli eventi calamitosi dei mesi di giugno e ottobre 1996”;
7. D.M. LL.PP. 14.2.1997 “Direttive tecniche per l’individuazione e la perimetrazione, da parte delle Regioni, delle aree a rischio idrogeologico”;
8. Legge 22.12.1980, n.874 “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26.11.1980, n.776, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dal terremoto del novembre ‘80”;
9. Decreto Ministeriale LL.PP. 7.3.1981 “Dichiarazione di zone sismiche nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia”;
10. Legge 6.12.1991, n.394 “Legge quadro sulle aree protette”;
11. Legge Regione Puglia 24.7.1997, n.19 “Norme per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione Puglia”;
12. Legge Regione Basilicata 28.6.1994, n.28 “Individuazione, classificazione, istituzione, tutela e gestione delle aree naturali protette in Basilicata”;
13. Direttiva 92/43 CEE “Habitat”, con regolamento di attuazione nel D.P.R. 8.9.1997 n.357;
14. Legge Regione Puglia 27.2.1984, n.10 “Tutela e programmazione delle risorse faunistico-ambientali”.

### **6.3.1 Vincolo idrogeologico**

Il R.D.L. n.3267/23 sottopone a vincolo i terreni di qualsiasi natura che per effetto di forme di utilizzazione contrastanti possono subire, con danno pubblico, denudazioni o turbare il regime delle acque. Tali aree se boschive non possono essere trasformate in altre qualità di coltura, se invece si tratta di terreni saldi non devono essere soggetti a periodiche lavorazioni.

Il progetto di ammodernamento stradale in esame non interessa aree vincolate ai sensi del R.D.L. n.3267/23.

### **6.3.2 Vincolo paesaggistico ex lege 1497/39 e ambientale ex lege 431/85**

La Legge n.1497/39 è stata la prima legge italiana relativa alla tutela delle bellezze naturali; essa però prevedeva la tutela solo delle aree presenti in elenchi istituiti in ogni provincia; questo impianto legislativo è stato poi superato dalla Legge n.431/85.

Con il D.M. del 21.9.1984 veniva già prevista la tutela delle aree che poi sarebbero state tutelate dalla Legge n.431/85, e veniva richiesto agli organi periferici del Ministero dei Beni e Attività culturali di individuare aree da sottoporre a tutela ai sensi della Legge n.1497/39.

Con D.P.R. n.616/77, art.82, la protezione delle bellezze naturali è stata demandata alle Regioni. Pertanto la realizzazione di opere su aree vincolate deve avere il nullaosta della Regione competente.

Il Ministero dei Beni e Attività culturali, mediante le Soprintendenze regionali, ha comunque facoltà di vigilanza su tali atti e, nel caso, anche potere di veto.

Con riguardo invece al vincolo della Legge n.431 del 8.8.1985 che ha costituito la prima normativa organica per la difesa del territorio, la legge stessa ha imposta il vincolo paesaggistico anche su aree determinate in via generale (boschi, fasce contermini ad acque pubbliche, ecc.), senza cioè l’emanazione di un atto amministrativo (decreto ministeriale) e relativa perimetrazione.

L’opera in progetto non interessa aree vincolate dalla Legge n.431/85.

La Soprintendenza per i Beni AA.AA.AA.SS. della Puglia ha rilasciato il nulla osta ex lege 1497/39 - 431/85 con prot.3111 del 22/04/1999, ratificato in data 14/05/1999 con prot. ST/101/12103/99 dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

### **6.3.3 Vincoli e/o segnalazioni archeologiche e architettoniche**

I beni di natura archeologica, artistica, storica e architettonica sono tutelati dalla L. 1089/39. La tutela dei beni vincolati, ma anche di aree o beni che seppur non vincolate sono comunque di interesse, è operata dal Ministero dei Beni e Attività culturali, mediante le Soprintendenze archeologiche regionali.

La Soprintendenza archeologica di Taranto ha rilasciato il nulla osta ex lege 1089/39 con prot.8478 del 30/04/1999, ratificato in data 14/05/1999 con prot. ST/101/12103/99 dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali.