

S.S. 131 di "Carlo Felice"

Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131

Risoluzione dei nodi critici - 2° stralcio dal km 108+300 al km 158+000

Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al km 120+000

PROGETTO ESECUTIVO

CA284

R.T.I. di PROGETTAZIONE:

Mandataria



**PRO
ITER**
Progetto
Infrastrutture
Territorio s.r.l.

Via G.B. Sammartini n°5
20125 - Milano
Tel. 02 6787911
email: mail@proiter.it

Mandante



Via Artemide n°3
92100 Agrigento
Tel. 0922 421007
email: deltaingegneria@pec.it

PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Formichi - Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Nicola D'Alessandro - Delta Ingegneria srl
Ordine Ing. di Agrigento n. A995

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Massimo Mezzananza - Pro Iter srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Diego Ceccherelli
Ordine Ing. di Milano n. 15813

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesca Martina Tedde



PROTOCOLLO

DATA

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE
Relazione descrittiva interventi inserimento paesaggistico e ambientale

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IA00AMBRE01A.pdf		
L O P L S Q	E	1901	CODICE ELAB. T 0 0 I A 0 0 A M B R E 0 1	A	-
E					
D					
C					
A	VERIFICA DI ATTUAZIONE SVINCOLO DI PAULILATINO	Luglio 2022	Ing. D. D'ALESSANDRO	Ing. M. CARLINO	Ing. N. D'ALESSANDRO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO	4
3	OBIETTIVI GENERALI.....	5
4	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E DELLE PRINCIPALI PROBLEMATICHE IN MATERIA DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE.....	6
5	CARATTERIZZAZIONE DELL'INSIEME DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI L'AMBITO TERRITORIALE DI PROGETTO	8
5.1	IL CONTESTO DI AREA VASTA	8
5.2	IL CONTESTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	11
5.3	I CARATTERI PERCETTIVI.....	13
6	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	16
6.1	CRITERI METODOLOGICI	16
6.2	LA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI	17
6.3	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI INTERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE.....	18
6.4	MISURE DI COMPENSAZIONE	23
6.5	TABELLA RIEPILOGATIVA	24
6.6	ABACO VEGETAZIONALE	25
7	INDICAZIONE PER LA MESSA A DIMORA E LA MANUTENZIONE DELLE PIANTE.....	31
7.1	IDROSEMINA.....	31
7.2	PIANTUMAZIONE DI ARBUSTI.....	31
7.3	PIANTUMAZIONE DI ALBERI.....	33
7.4	POTATURA	34
7.5	RISARCIMENTO DELLE FALLANZE	35
7.6	STABILITÀ DELLE PIANTE.....	35
7.7	MANUTENZIONE DEL MANTO ERBOSO	35
7.8	MANUTENZIONE DELLA VEGETAZIONE ARBOREA-ARBUSTIVA.....	36
8	RISCONTRO PRESCRIZIONI CIPE.....	37

Progetto Esecutivo

8.1	PRESCRIZIONE 1.2.6.A	37
8.2	PRESCRIZIONE 1.2.6.B	38
8.3	PRESCRIZIONE 1.2.6.C	38
8.4	PRESCRIZIONE 1.2.6.D	39
8.5	PRESCRIZIONE 1.2.6.E	40
8.6	PRESCRIZIONE 1.2.6.F.....	40
8.7	PRESCRIZIONE 1.2.6.G	41
8.8	PRESCRIZIONE 1.2.6.H	41
8.9	PRESCRIZIONE 1.2.6.I.....	42
8.10	PRESCRIZIONE 1.2.6.J.....	42
8.11	PRESCRIZIONE 1.2.6.K	42
8.12	PRESCRIZIONE 1.2.6.L.....	43
8.13	PRESCRIZIONE 1.2.6.M.....	43
8.14	PRESCRIZIONE 1.2.6.N	43
8.15	PRESCRIZIONE 1.2.6.O	44

ELABORATI GRAFICI ALLEGATI

T	0	0	IA	0	0	AMB	RE	0	1	A	Relazione descrittiva interventi di inserimento paesaggistico e ambientale
T	0	0	IA	0	0	AMB	RE	0	2	A	Capitolato esecuzione opere a verde
T	0	0	IA	0	0	AMB	RE	0	3	A	Piano di manutenzione opere a verde
T	0	0	IA	0	0	AMB	PL	0	4	A	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico e ambientale – tav n°4/4
T	0	0	IA	0	0	AMB	PP	1	1	A	Planimetria degli interventi opere a verde - tav n°11/11
T	0	0	IA	0	0	AMB	DI	0	1	A	Sezioni e dettagli degli interventi opere a verde
T	0	0	IA	0	0	AMB	DI	0	3	A	Sistemazione ambientale del sito di deposito ex cava "Santa Margherita"
T	0	0	IA	0	0	AMB	DI	0	4	A	Planimetria rilievo, profilo e sezioni sistemazione sito di deposito ex cava "Santa Margherita"
T	0	0	CA	0	0	AMB	PL	0	1	A	Cantierizzazioni-Misure di mitigazione: Planimetria generale ripristino aree e piste di cantiere

1 Premessa

La presente relazione fornisce indicazioni in merito agli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico-ambientale previsti nell'ambito del Progetto Esecutivo dell'*Intervento nuovo svincolo di Paulilatino al km 120+000* nell'ambito del progetto di *Adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131 'Carlo Felice' Risoluzione dei nodi critici - 2° stralcio dal Km 108+300 al Km 158+000*.

I criteri metodologici e progettuali, che hanno portato alla determinazione degli interventi, di seguito esposti, risiedono nella necessità di predisporre una struttura logica capace di legare, all'interno di un coerente sistema di relazioni fisiche e concettuali, le scelte progettuali del tracciato e le esigenze derivanti dagli studi di settore, redatti nei precedenti livelli di progettazione; studi che sono stati confermati dagli aggiornamenti delle analisi eseguite nell'attuale fase progettuale.

Tale struttura logica si basa essenzialmente sulla stretta connessione tra elementi tecnici e funzionali, propri dell'opera, ed esigenze prettamente ambientali, al fine di perseguire il comune obiettivo dell'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico – ambientale di intervento.

In particolare, il presente documento sviluppa le seguenti tematiche:

- inquadramento e caratterizzazione dell'insieme degli elementi costituenti l'ambito territoriale di intervento, con particolare riferimento agli aspetti vegetazionali e paesaggistici;
- descrizione degli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico – ambientale, con indicazione dei relativi criteri di progettazione degli interventi.

2 Quadro di riferimento tecnico e normativo

Di seguito vengono riportati i principali riferimenti normativi e tecnici, cui si farà riferimento.

Normativa nazionale:

- D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. "Codice di contratti pubblici"
- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" così come modificato dal DM 22-04-04 che rende le citate norme di riferimento per gli adeguamenti delle strade esistenti;
- DM 05-06-01, G.U. n.217: "Sicurezza nelle Gallerie Stradali";
- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 "Fasce di rispetto fuori dai centri abitati" e s.m.i.;
- Legge 14 gennaio 2013 n.10 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani",
- Decreto legislativo luogotenenziale 27 luglio 1945, n. 475 "Divieto di abbattimento di alberi di olivo" e s.m.i.;
- Riserve integrali e/o riserve generali orientate in parchi nazionali e/o regionali di cui all'art. 2 della legge 6 dicembre 1991, istituite e comunque perimetrate ai sensi della medesima legge;
- Riserve naturali di cui all'art. 2 della legge 6 dicembre 1991, istituite e comunque perimetrate ai sensi della medesima legge;
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) proposti per l'inserimento della rete Natura 2000, di cui al DPR 08.09.97 n. 357;
- Zone tutelate da parte di Piani Territoriali Paesistici regionali;
- Capitolato Speciale di Appalto ANAS "Opere in verde – Nuovo impianto";
- Decreto n. 4999 del 13/02/2018 relativo a "Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di Xylella fastidiosa (Well et all) nel territorio della Repubblica italiana". Pubblicato il 6 aprile 2018 sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana serie generale n. 80

3 Obiettivi generali

La definizione delle scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale è conseguente agli studi effettuati relativamente agli aspetti morfologici e vegetazionali, oltre a quelli legati all'inserimento paesaggistico ed alla percezione visiva dell'infrastruttura stradale di cui al presente progetto.

In particolare, gli interventi previsti sono finalizzati a conseguire i seguenti obiettivi:

- contenere i livelli di intrusione visiva;
- integrare l'opera in modo compatibile con il territorio;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo e/o migliorando le configurazioni paesaggistiche;
- implementare il grado di naturalità prevedendo sistemazioni a verde;
- compensare la perdita di suolo non edificato per l'ampliamento della piattaforma stradale di progetto.

La progettazione delle opere a verde è stata curata attraverso le seguenti fasi:

- individuazione delle specie esistenti nell'areale d'interesse;
- individuazione delle specie da utilizzare;
- definizione delle tipologie di intervento da attuare;
- individuazione delle aree dove intervenire con le diverse tipologie.

Nel loro complesso, le opere stradali di progetto verranno rese il più possibile compatibili con l'ambiente.

4 Inquadramento del progetto e delle principali problematiche in materia di inserimento paesaggistico e ambientale

Gli interventi di mitigazione e inserimento paesaggistico - ambientale previsti, descritti nel seguito e rappresentate negli elaborati grafici allegati, sono proposti in relazione alle analisi condotte circa gli impatti, derivanti dalla realizzazione del progetto; in particolare in esito alle analisi svolte nella Relazione per la Valutazione di Incidenza e nello Studio di Impatto Ambientale.

Nel caso specifico, l'intervento in oggetto, è finalizzato nell'adeguare e mettere in sicurezza lo svincolo di Paulitatino al km 120+000 e nella pavimentazione della viabilità comunale al km 120+000, identificata nel progetto generale come viabilità S03.

L'intervento di progetto in esame consiste in una serie di opere che andranno a modificare il tratto di SS 131 nella sua conformazione spaziale, attraverso la realizzazione del nuovo svincolo di Paulatino al km 120+000.

Pertanto le principali problematiche che hanno determinato la realizzazione dell'intervento di inserimento paesaggistico ed ambientale relative al progetto in analisi, si possono riassumere nei seguenti termini:

- *Modifiche della compagine vegetale*

Gli interventi in progetto, pur ricadendo in ambiti agricoli o adibiti a pascolo, interessano limitatamente porzioni di formazione vegetale arborea/arbustiva naturale.

- *Modifiche dell'assetto percettivo, scenico o panoramico*

Gli interventi in progetto, in quanto costituiscono variazioni dell'attuale assetto viario, non determinano alcuna modifica delle relazioni visive. Nonostante ciò, in considerazione della nuova fisionomia che, in particolare, lo svincolo andrà ad assumere, non è possibile escludere la presenza di modifiche delle relazioni visive.

- *Modifiche dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico*

L'intervento in esame, per la sua stessa logica funzionale, prevederà una struttura avente caratteri costruttivi, materici e coloristici differenti rispetto all'attuale conformazione.

- *Modifiche dell'assetto fondiario, agricolo e colturale*

Gli interventi in progetto, seppur costituiti da opere di modifica di un tratto stradale extraurbano esistente e ubicate lungo il suo tracciato, o nelle sue immediate adiacenze,

Progetto Esecutivo

ricadono quasi esclusivamente in ambito agricolo o adibito a pascolo. La nuova conformazione dello svincolo determinerà una limitata sottrazione di suolo agricolo.

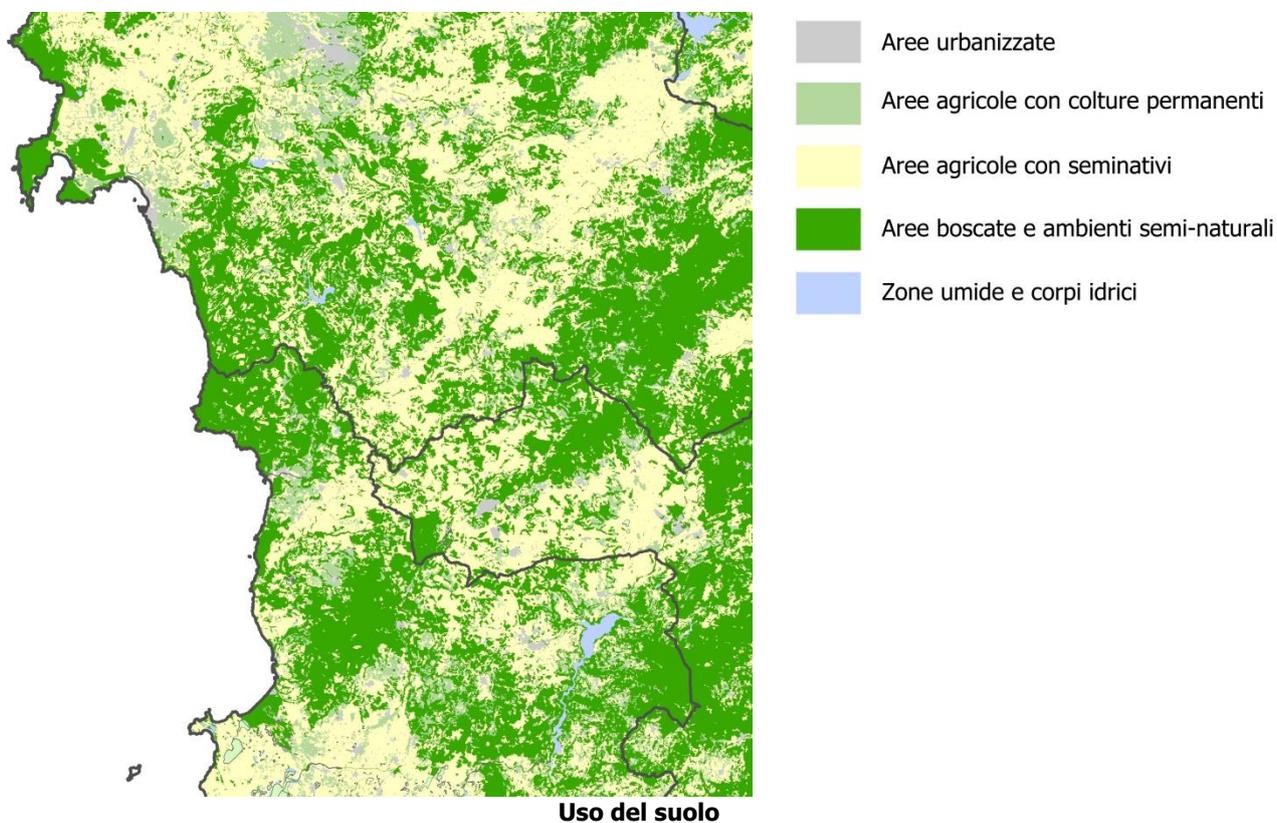
Nella direzione dello sviluppo delle suddette considerazioni sono stati diretti gli interventi di inserimento paesaggistico, approfonditi nei paragrafi che seguono, la cui motivazione per l'appunto non risiede nell'avvertita necessità di mitigare un impatto determinato dagli interventi in progetto, quanto invece dalla volontà di coglierli come occasione per operare un'azione di recupero dei valori paesaggistici ancora presenti.

5 Caratterizzazione dell'insieme degli elementi costituenti l'ambito territoriale di progetto

5.1 Il contesto di area vasta

Il tratto della SS131 interessato dalle opere di adeguamento e messa in sicurezza è situato nella parte nord occidentale della Sardegna nel territorio della Provincia di Sassari.

Tale territorio è caratterizzato da un paesaggio variegato dal punto di vista orografico, comprendendo porzioni di pianura, alternate a sistemi montuosi e collinari.



Il contesto territoriale oggetto di analisi è costituito da due porzioni prevalenti, dai caratteri nettamente distinti e contrapposti. Appare difatti evidente la netta distinzione tra gli ambiti agricoli sviluppati prevalentemente all'interno delle principali pianure e le aree di valore naturale e seminaturale presenti sui rilievi collinari.

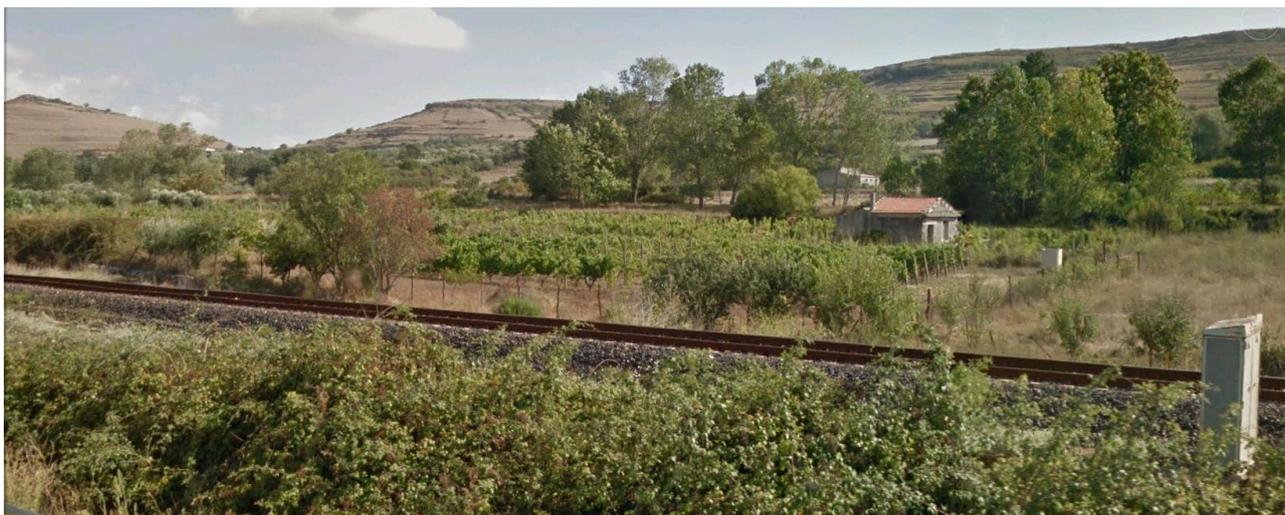


Figura Ambiente Agricolo – Vista da S.S.131

I territori caratterizzati da boschi e ambienti seminaturali presenti nell'ambito del contesto paesaggistico di riferimento sono caratterizzati dalla prevalente presenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio e dalla sughera e dalla roverella.



Figura Ambiente Naturale – Arbusteti – Vista da S.S.131

Una particolare vegetazione che caratterizza i tipici paesaggi dell'isola è quella degli arbusteti rupestri, di varie formazioni riparie e a gariga, le quali, pur non avendo una rilevante importanza economico-produttiva, hanno un grande valore estetico-paesaggistico e spesso concorrono alla difesa idrogeologica.

Tale struttura morfologica e geografica del territorio ha profondamente condizionato la storia e l'evoluzione insediativa, in cui lo strettissimo rapporto tra uomo ed intorno naturale ha costituito fin dal principio l'elemento cardine per l'evoluzione delle forme insediative.

La natura selvaggia e difficilmente modificabile ha attirato a sè una comunità umana che ha stabilito, nel tempo, profondi legami con essa, organizzando una socialità potentemente aderente al contesto ambientale. Le comunità locali hanno, nel corso dei secoli, risposto agli stimoli offerti dall'ambiente circostante elaborando un modello autoctono di organizzazione delle strutture territoriali estremamente coerente.

La capillare diffusione di agglomerati di piccole dimensioni, quali i nuraghi, testimonia infatti come il territorio fosse utilizzato in maniera uniforme. Tale processo subisce una inversione però a partire dall'alto medioevo quando la popolazione inizia a concentrarsi in nuclei compatti autonomamente organizzati, ciascuno con proprie peculiarità qualitative. Il sistema territoriale appare così articolato secondo un insieme di sub-regioni fortemente individualizzate che costituiscono quelli che oggi sono i principali referenti dell'organizzazione territoriale: il Sassarese, il Meilogu, il Marghine, la Media Valle del Tirso ed il Campidano di Oristano.

All'interno di ognuna di queste macroregioni, ciascun nucleo abitato sorgeva al centro di un'entità territoriale dimensionata rispetto all'insediamento e i terreni limitrofi venivano ripartiti in fasce concentriche dove trovavano sede superfici arative, boschive e pascolative.

Il villaggio era quindi una realtà a sé stante, chiusa verso l'esterno e caratterizzata da un proprio specifico patrimonio di credenze, risorse materiali e capacità tecnologiche. La struttura urbanistica risulta compatta, variamente articolata in diverse unità di vicinato, all'interno delle quali le chiese e le fontane rappresentavano gli unici elementi di aggregazione e di riconoscimento simbolico.

In posizione lontana sorgevano i santuari, capaci per il loro essere, di connettere le singole realtà dei villaggi nei momenti delle feste rappresentative.

Negli ultimi decenni, grazie alla ristrutturazione del sistema della viabilità, si è assistito ad un cambiamento strutturale dell'organizzazione territoriale che ha canalizzato secondo precise direttrici i flussi di relazione e di scambio contribuendo ad accentuare il ruolo polarizzante di alcuni nodi.

5.2 Il contesto dell'area di intervento

Il progetto in questione prevede l'adeguamento e la messa in sicurezza dello svincolo di Paulatino al km 120+000 della S.S.131.

Analizzando il paesaggio attraversato dalla SS 131 da sud verso nord, questa nel suo primo tratto si sviluppa all'interno della valle del Riu Piazza caratterizzata da ambiti prettamente naturali e seminaturali e agricoli, con la presenza di aree boscate e oliveti.

I versanti della vallata sono disseminati da un certo numero di Nuraghi, tra cui si può citare quello di Santa Cristina, composto da due parti: la prima, costituita dal tempio a pozzo, un pozzo sacro risalente all'età nuragica, con ad esso annessa la capanna delle riunioni, il recinto e altre capanne più piccole. La seconda parte del complesso è costituita da un nuraghe monotorre, da alcune capanne in pietra di forma allungata di incerta datazione ed un villaggio nuragico, ancora da scavare, di cui sono visibili solo alcuni elementi affioranti.

Analizzando il territorio all'interno di un contesto più ampio, il paesaggio più a nord si ritrova compreso tra i rilievi del Gennargentu a sud est e l'apparato vulcanico del Montifarru ad ovest, ed è attraversato in senso trasversale dal corso del Fiume Tirso; questo divide tale ambito in due settori con caratteri geomorfologici molto diversi: a sud est il territorio assume un carattere montano modellato sugli affioramenti granitici e a nord ovest assume un assetto tabulare legato alla presenza dell'altopiano basaltico di Abbasanta.

All'interno di quest'ultimo il paesaggio è caratterizzato dal prevalente uso agricolo e a pascolo del suolo e dalla presenza, in prossimità della SS 131, dei centri urbani di Abbasanta, Paulilatino e Borore. Questi paesi presentano al loro interno un nucleo storico compatto oltre il quale si sviluppa la porzione di frangia urbana residenziale e produttiva più recente.

La superficie di tale altopiano si sviluppa ad una quota variabile tra i 300 ed i 400 m e presenta un'elevata rocciosità che ha fortemente limitato lo sviluppo dell'attività agricola. Solo in epoche recenti, con la diffusione di macchinari specializzati per la spietatura, sono state introdotte colture foraggere di sostegno alla diffusa attività pastorale dell'area.

Le aree boscate presenti sono caratterizzate in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia ed alla macchia mediterranea, seguite dai sistemi preforestali costituiti da cespuglieti ed arbusteti che, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli.

I sistemi agrozootecnici estensivi ed i sistemi agrosilvopastorali sono particolarmente concentrati sull'area dell'altopiano di Abbasanta, mentre l'uso agricolo, caratterizzato da sistemi intensivi e semintensivi, si limita alle aree pianeggianti alluvionali relative ai principali corsi d'acqua.

Proseguendo verso nord si sviluppa in prossimità della SS 131 la grande zona industriale di Tossilo ubicata tra le città di Borore, Birori e Macomer.

In questo tratto, il territorio si caratterizza per la presenza della Catena del Marghine e Goceano che si sviluppa lungo l'asse nord est – sud ovest fino a ricomprendere l'altopiano di Campeda. In questo tratto si possono distinguere due settori distinti: quello del Marghine e Goceano con i loro rilievi montuosi che imprimono un carattere morfologico dominante al paesaggio ed il settore della Campeda.

In questo tratto il paesaggio attraversato dalla SS 131 assume un andamento collinare, in quanto posto lungo le pendici più meridionali della Catena del Marghine; tramite l'analisi della struttura del paesaggio emerge che l'asse stradale, che si sviluppa lungo la valle formata dal Rio Flumineddu, può considerarsi l'elemento che segna il confine tra il paesaggio più prettamente naturale posto ad est e quello più antropizzato ad ovest per la presenza della città di Macomer.

Il paesaggio ad ovest è costituito da un andamento morfologico omogeneo in cui si distingue chiaramente un sistema collinare caratterizzato da un ampio versante prospettante la vallata ricoperto da ampie zone di pascolo alternate a fasce boscate.

Il paesaggio ad est è caratterizzato da una conformazione morfologica più articolata, costituita da una sequenza di piccole valli parallele e rilievi ondulati, di tanto in tanto più accentuati, ricoperti da coltivazioni e pascoli, dove in cima ad uno di questi sorge l'abitato di Macomer. Il sistema insediativo e infrastrutturale è stato fortemente condizionato dalla particolare morfologia dei luoghi.

Oltre la città di Macomer, la SS 131 attraversa un ampio altopiano caratterizzato da un uso agricolo e a pascolo prevalente e non si rilevano importanti insediamenti urbani, fatto salvo di qualche piccolo nucleo abitativo. In questo tratto l'andamento ondulato dei rilievi collinari appartenenti alla catena del Marghine, ubicata ad ovest dell'asse stradale, fa da sfondo ad un paesaggio pressoché pianeggiante. Anche in questo tratto le aree boscate presenti sono caratterizzate in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia ed alla macchia mediterranea ed i sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono parzialmente utilizzati per l'attività zootecnica estensivo, acquisendo così una struttura fortemente condizionata dalla

pressione antropica. I sistemi agro-zootecnici estensivi sono prevalentemente distribuiti sugli altopiani, mentre i sistemi agricoli intensivi sono concentrati sulle fasce pedemontane.

5.3 I caratteri percettivi

Il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali variegata che rende necessario analizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio interessato in relazione agli elementi morfologici, naturali e artificiali dei luoghi. Il territorio attraversato dalla SS 131 è costituito da una morfologia articolata, da un alternarsi di rilievi ondulati, in alcuni casi più accentuati, in altri meno con ampi altopiani circondati dal sistema collinare.

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dalle opere progettuali si può dividere in tre sistemi principali, ciascuno dei quali possiede diverse caratteristiche paesaggistiche che offrono differenti visibilità.

La prima tipologia di paesaggio è quella pianeggiante degli altopiani e caratterizzati da un prevalente uso agricolo e a pascolo del suolo, dove ogni fondo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane, da filari di alberi o da muretti a pietra viva che ne segnano il confine.

I terreni coltivati e le aree a pascolo sono di tanto in tanto interrotti da corsi d'acqua, dalle infrastrutture viarie secondarie e di campagna e da macchie di bosco più o meno ampie. Diffusamente presenti nella pianura sono le case sparse e le strutture adibite per l'attività agricola edificate prevalentemente lungo la viabilità; si evidenzia inoltre la presenza di zone industriali ubicate in prossimità delle strade principali, in particolare della SS 131. La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante agricolo circostante, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dai filari di alberi presenti lungo le strade.

La seconda tipologia di paesaggio è quella collinare, appartenente ai principali sistemi presenti all'interno del contesto paesaggistico di riferimento. Come già descritto in precedenza, il paesaggio collinare della Sardegna, in particolare dell'ambito attraversato dalla SS 131, presenta un andamento morfologico articolato con la presenza di rilievi dalle pendici e sommità più ondulati e di rilievi aventi versanti più ripidi e sommità pianeggianti.

L'ambito collinare presenta una grande varietà dal punto di vista vegetazionale, in quanto si possono incontrare rilievi del tutto spogli e adibiti al pascolo o caratterizzati da un paesaggio

olivato e agricolo di collina, di tanto in tanto interrotto dalle infrastrutture viarie e dai boschi più o meno ampi.

Nell'ambito delle forme morfologiche più particolari costituite dai rilievi, i versanti rocciosi sono sormontati da una fitta vegetazione arborea e, dove l'acclività del suolo lo permette, la coltivazione degli ulivi prende posto alla macchia mediterranea. In questo territorio morfologicamente movimentato, è possibile scorgere visuali più aperte verso il paesaggio circostante, solo risalendo le colline attraverso le strade; le visuali sono disturbate a ridosso delle masse arboree o dall'andamento stesso dei versanti, i quali in alcuni casi possono agevolare le visuali, o costituirne un vero e proprio ostacolo percettivo in altri.

La terza tipologia di paesaggio è quella appartenente all'ambito urbano presente all'interno del territorio analizzato ed in particolare riconducibile ai principali nuclei più prossimi alla SS131 che, ubicati in contesti morfologici differenti l'uno dall'altro, offrono una diversa percezione del paesaggio circostante.

Generalmente le città presenti, nell'ambito territoriale analizzato, presentano un nucleo urbano storico ampliato nel corso degli anni mediante complessi residenziali e produttivi sorti intorno alla parte più antica. All'interno di tale paesaggio le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante, che varia in base alla ubicazione del nucleo urbano rispetto all'andamento morfologico del territorio.

Le città presenti all'interno dei principali altopiani, come Paulilatino, Abbasanta, Norbello e Borore, hanno uno sviluppo dell'edificato in un contesto pianeggiante, in cui solo i margini più esterni dell'abitato permettono delle viste verso il paesaggio agricolo e a pascolo circostante. Le viste sono generalmente aperte ove non presenti gli elementi che possono costituire delle barriere visive, quali gli edifici ed alberi isolati e le masse arboree.

Nell'ambito più esterno dei nuclei urbani ubicati sulla sommità delle colline, come Macomer, vi si può scorgere generalmente una vista profonda e completa del paesaggio circostante, quando non sono i lineamenti morfologici dei rilievi limitrofi ad ostacolarne la visuale.

Nel territorio analizzato gli elementi che possono costituire delle barriere visuali sono quindi rappresentate prevalentemente dalla morfologia stessa del territorio e dalle masse arboree che si sviluppano lungo le strade percorribili; questi ultimi però non costituiscono mai delle barriere vere e proprie, poiché sono sempre dotate di una certa trasparenza che è determinata dalla densità delle piante, dallo spessore della quinta arborea, dalla presenza o meno di fogliame (nel periodo invernale la loro azione schermante si riduce moltissimo).

Progetto Esecutivo

In tutti i casi è sempre molto importante definire la posizione dell'osservatore rispetto al manufatto, per cui è possibile che una quinta vegetale o un rilievo morfologico siano in grado di nascondere l'opera alla vista dell'osservatore quando questi è vicino e di perdere completamente la sua funzione quando questi è posto ad una distanza maggiore.

Nei territori in esame, oltre alla presenza di detti elementi verticali in grado di ridurre o annullare la vista delle opere in progetto, sarà anche la distanza a determinare la percezione visuale.

6 Descrizione degli interventi di mitigazione e inserimento paesaggistico-ambientale

6.1 Criteri metodologici

Pur nella consapevolezza che gli effetti generati dagli interventi in progetto possano essere ritenuti totalmente compatibili sotto il profilo paesaggistico e che, conseguentemente, non si determina la necessità di prevedere opere di mitigazione visiva, le ragioni che hanno condotto a sviluppare l'intervento di inserimento paesaggistico, nel seguito descritto, risiedono nella fondamentale importanza che assume lo svincolo di Paulilatino sulla S.S.131, quale principale arteria stradale di collegamento e comunicazione del territorio della Sardegna.

Un corretto intervento di mitigazione che, come nel caso in esame, intenda utilizzare la copertura vegetale, non può prescindere dall'esame delle principali caratteristiche ambientali dell'area in cui si dovrà operare, analisi delle quali scaturiscono informazioni che rappresentano elementi imprescindibili per operare le scelte progettuali nei diversi settori di intervento.

Un'attenta considerazione è stata dedicata al paesaggio, inteso come stratificazione di fenomeni legati a più indicatori ambientali, come le configurazioni fisiche, naturalistiche, vegetazionali e insediative, il patrimonio storico culturale e i caratteri della visualità, che forniscono elementi importanti per concepire l'intervento di mitigazione come momento di inserimento dell'opera in un contesto che presuppone, localmente, anche una fruizione visiva da parte dell'uomo.

In relazione a queste considerazioni risulta indispensabile nella progettazione delle opere di mitigazione ambientale connesse ad infrastrutture quali quella in esame, tenere conto dell'importante funzione paesaggistica dell'elemento vegetale, inteso come espressione delle potenzialità dei diversi fattori interagenti sia abiotici che biotici.

Gli interventi realizzati con materiale vegetale vivente producono il loro effetto subito dopo l'ultimazione e, mediante la radicazione e lo sviluppo delle piante, al crescere dell'età cresce continuamente il grado di efficienza delle opere.

Gli interventi a verde previsti sono da considerarsi scevri da qualsiasi interpretazione di tipo meramente estetico e sono finalizzati a:

- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;
- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti;
- ricostituzione dell'habitat necessario alla gallina prataiola (*Tetrax tetrax*).

Nei perseguimenti di tali obiettivi per le opere progettuali, oggetto di analisi, si prevedono interventi di riqualificazione nell'ambito degli svincoli e delle complanari di nuova realizzazione, le cui considerazioni metodologiche di definizione hanno riguardato i seguenti aspetti, opportunamente tradotti in proposte progettuali:

- incremento della dotazione vegetazionale;
- ripristino delle aree di cantiere e dei tracciati stradali da dismettere;
- scelta di appropriati materiali e cromatismi per le strutture dei manufatti;
- mascheramento delle strutture sopraelevate con messa a dimore di essenze vegetali.

6.2 La scelta delle specie vegetali

La scelta delle specie vegetali proposte dal presente progetto discende da quelle indicate dallo Studio d'Impatto Ambientale, apportandovi qualche modifica in termini di varietà della specie da adottare, previa effettuazione di sopralluoghi, al fine di individuare le specie vegetali che potessero essere il più possibile coerenti con i seguenti criteri:

- Coerenza con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area;
- Compatibilità ecologica con i caratteri stagionali (clima, substrato, morfologia, ecc) dell'area di intervento;
- Appartenenza ad uno stadio della serie della vegetazione autoctona, scelto anche in funzione delle condizioni ecologiche ufficialmente realizzate dall'intervento;
- Caratteristiche biotecniche;
- Facilità di approvvigionamento nei vivai locali;
- Facilità di attecchimento e ridotta manutenzione;
- Valore estetico e paesaggistico.

La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona è un criterio fondamentale da adottare anche per scongiurare il pericolo di introduzioni di specie esotiche, soprattutto nell'ambito di aree naturali e protette.

Inoltre, la realizzazione degli impianti con criteri di alta affinità alle cenosi naturali autoctone può determinare habitat di particolare valore anche per la componente faunistica, di norma strettamente collegata alle caratteristiche cenologiche delle comunità vegetali.

Tra le altre funzioni, la copertura vegetale svolge una importante funzione nella difesa del suolo contrastando l'azione disgregatrice degli agenti atmosferici, tramite azioni di tipo meccanico ed idrologico. Le azioni di tipo meccanico indotte dalle piante sui versanti consistono nella protezione

antierosiva dalle acque dilavanti unitamente alla stabilizzazione dello strato superiore del suolo ad opera degli apparati radicali, con la riduzione dell'erosione e del trasporto solido a valle.

La conoscenza dei contatti seriali e catenali delle serie di vegetazione e dei singoli stadi che compongono le varie tipologie vegetazionali presenti nel territorio consente l'individuazione dello stadio della serie a cui riferirsi per il progetto, permettendo inoltre di prevederne la sua evoluzione nel tempo, anche in funzione degli interventi di manutenzione necessari.

A seconda degli obiettivi imposti al progetto si deve, di volta in volta, privilegiare le comunità che rappresentano gli stadi iniziali della serie (generalmente cenosi erbacee), quelli intermedi (generalmente cenosi arbustive), o gli stadi maturi (generalmente cenosi forestali).

In tal senso, le specie vegetali previste nell'ambito del presente progetto sono impiegate nei loro tre stadi: specie erbacee, arbustive ed arboree, al fine di rendere gli interventi delle opere a verde coerenti con la comunità vegetazionali caratteristiche del sito di intervento.

6.3 Criteri di progettazione degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale

Gli interventi di riconfigurazione dell'assetto vegetativo hanno lo scopo di definire l'assetto dei nuovi svincoli, di riqualificare e potenziare le aree verdi preesistenti nelle loro immediate vicinanze e di ripristinare le aree di cantiere, sia dal punto di vista percettivo e visivo che ecologico.

L'individuazione di tali linee di intervento è avvenuta tenendo conto di obiettivi di sostenibilità ambientale di seguito sintetizzabili in:

- ✓ Protezione della qualità dei suoli come risorsa limitata e non rinnovabile;
- ✓ Prevenzione e contenimento dei processi di degrado degli habitat e recupero delle funzionalità ecosistemica degli stessi;
- ✓ Tutela delle risorse naturali e dell'equilibrio ecologico.

Operativamente sono previsti i seguenti interventi:

- inerbimento delle scarpate dei rilevati, delle aree di cantiere da ripristinare, delle aree intercluse e di quelle espropriate, delle aree oggetto di demolizione di parti stradali da dismettere, ove queste non siano ricadenti in corrispondenza delle aree già oggetto di interventi di inserimento paesaggistico ambientale;
- piantumazione arbustiva dei rilevati e delle aree intercluse;
- rinaturalizzazione delle aree identificate per l'ubicazione dei siti di deposito materiali;
- piantumazione arborea/arbustiva nelle aree intercluse di maggior estensione;

- ricostituzione di habitat mediante piantumazione di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

Sono quindi state concretamente prese in considerazione le caratteristiche peculiari del paesaggio naturale di questa porzione di territorio, in modo da armonizzare con queste gli elementi formali della copertura vegetale presente nel contesto di inserimento territoriale, in quanto essa contribuisce enormemente alla costruzione della configurazione paesaggistica che si vuole ottenere.

L'inerbimento è mirato alla rinaturalizzazione delle superfici delle scarpate stradali, delle aree di cantiere da ripristinare, delle aree oggetto di demolizione, delle aree intercluse e di quelle espropriate. Tale attività consiste nella formazione di un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti.

L'inerbimento verrà realizzato mediante la semina delle seguenti specie autoctone:

- *Poa pratensis*;
- *Potentilla recta*;
- *Trifolium campestre*;
- *Trifolium pratense*;
- *Vicia cracca*.

Gli inerbimenti realizzati favoriranno poi l'evoluzione spontanea che potrà comportare, in taluni casi, anche un insediamento di comunità arbustive. Per le aree sottoposte ad interventi di rinaturalizzazione, dal punto di vista paesaggistico, si intende infatti assecondare l'evoluzione spontanea di fitocenosi, in modo tale da conferire all'ambiente maggior naturalità.

L'inserimento di specie arbustive è previsto in filari e a masse.

Per i filari arbustivi, che saranno utilizzati all'interno delle aree intercluse e in prossimità di aree ad elevata naturalità, è stato individuato un sesto di impianto (cfr. Figura 6.1) con una superficie di 250 mq (25x10) e che prevede la messa a dimora di:

- 5 esemplari di Lentisco (*Pistacia lentiscus*);
- 5 esemplari di Alaterno (*Rhamnus alaternus*);
- 4 esemplari di Mirto (*Myrtus communis*).

Progetto Esecutivo

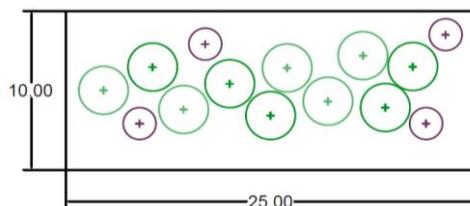


Figura 6.1 Sesto di impianto - Filare arbustivo

Per le masse arbustive si sono identificati tre sestini d'impianto che prevedono la messa a dimora di diverse specie arbustive, secondo le caratteristiche e gli opportuni utilizzi riportati nella tabella a seguire.

<p>Massa arbustiva di piccola dimensione e poco eterogenea in specie e fitta – MA01</p>	
	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 100 mq (10x10) e sarà costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 22 esemplari di Cisto rosa (<i>Cistus incanus</i>); • 19 esemplari di Cisto bianco (<i>Cistus salvifolius</i>). <p>Utilizzo: Piccole aree intercluse e rotonde</p>
<p>Massa arbustiva di media dimensione ed eterogeneità delle specie e poco fitta – MA02</p>	
	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 250 mq (25x10) ed è costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 esemplare di Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>); • 1 esemplare di Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>); • 3 esemplari di Mirto (<i>Myrtus communis</i>); • 4 esemplari di Asfodelo (<i>Asphodelus macrocarpus</i>). <p>Utilizzo: Scarpate dei rilevati e aree intercluse di grandi dimensioni in prossimità di filari arborei esistenti e di nuovo impianto</p>
<p>Massa arbustiva di medio-grande dimensione delle specie, eterogenea e fitta – MA03</p>	
	<p>Il sesto di impianto occupa una superficie di 250 mq (25x10) ed è costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 esemplari di Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>); • 4 esemplari di Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>); • 4 esemplari di Mirto (<i>Myrtus communis</i>); • 4 esemplari di Asfodelo (<i>Asphodelus macrocarpus</i>); • 6 esemplari di Ginestra (<i>Spartium junceum</i>). <p>Utilizzo: aree intercluse di grandi dimensioni</p>

Figura 6.2 Sesti di impianto delle masse arbustive e loro utilizzo

Per le aree ad elevata vocazione naturale interessate dalla realizzazione dei nuovi svincoli e lungo la viabilità esistente da dismettere, sarà previsto l'impianto di filari arboreo/arbustivi, per i quali

sono stati individuati due sestì di impianto, che differiscono tra essi dalla dimensione della componente arbustiva: media per la prima tipologia e medio-grande per la seconda.

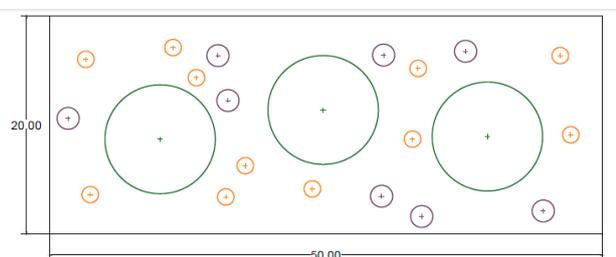


Figura 6.2 Sesto di impianto - Filare arbustivo arbustivo di media dimensione – ARB1

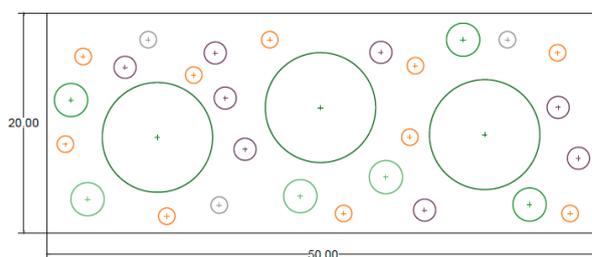


Figura 6.3 Sesto di impianto - Filare arbustivo arbustivo di medio-grande dimensione – ARB2

Il sesto di impianto di media dimensione, che occupa una superficie di 1000 mq (50x20), sarà realizzato in ambiti in cui deve essere garantita la visibilità stradale, per ragioni connesse alla sicurezza ed è costituito dai seguenti esemplari:

- 3 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*);
- 8 esemplari di Mirto (*Myrtus communis*);
- 11 esemplari di Ginestra (*Spartium junceum*).

Il sesto di impianto di medio-grande dimensione, che occupa una superficie di 1000 mq (50x20), sarà collocato nelle grandi aree intercluse dalle rampe e dalle corsie di immissione costituenti lo svincolo stesso e sarà costituito da:

- 3 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*);
- 8 esemplari di Mirto (*Myrtus communis*);
- 10 esemplari di Ginestra (*Spartium junceum*);
- 3 esemplari di Alaterno (*Rhamnus alaternus*);
- 3 esemplari di Lentisco (*Pistacia lentiscus*);
- 3 esemplari di Asfodelo (*Asphodelus macrocarpus*).

Inoltre, si prevede le piantumazioni di esemplari di *Quercus suber* in filari e a gruppi, nelle seguenti modalità:

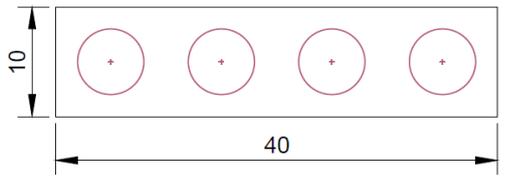
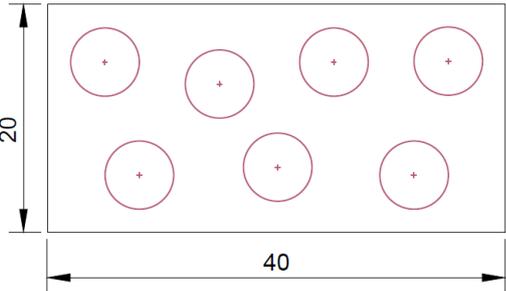
Filare arboreo di <i>Quercus suber</i> – ARB3	
	Il sesto di impianto occupa una superficie di 400 mq (40x10) ed è costituito da 4 esemplari di Sughere (<i>Quercus suber</i>) Utilizzo: margini stradali in aree boscate
Massa arborea di <i>Quercus suber</i> – MARB1	
	Il sesto di impianto occupa una superficie di 400 mq (40x10) ed è costituito da 7 esemplari di Sughere (<i>Quercus suber</i>) Utilizzo: aree intercluse di grandi dimensioni

Figura 6.5 Sesti di impianto arboreo

In merito alle opere strutturali, queste possono risultare elementi percettivi sia riguardo la percezione dinamica dell'utente stradale, sia in relazione a una percezione più lenta o statica da altre porzioni del territorio; una non adeguata definizione delle soluzioni di finitura previste per tali elementi rischia pertanto di compromettere in maniera considerevole l'integrazione con il paesaggio e la qualità globale dello stesso. Per tale motivo è stata individuata la necessità di provvedere a opportune considerazioni relative alle finiture cromatiche e materiche delle opere d'arte, al fine di favorire l'armonizzazione della nuova opera ed attribuire all'infrastruttura nel suo insieme una colorazione aderente alle tonalità prevalenti del paesaggio circostante.

Le soluzioni di progetto individuate, in particolar modo per la struttura dei sovrappassi, sono state guidate dalla precisa volontà di conferire elevata qualità architettonica a tutti gli elementi funzionali, strutturali e tecnologici afferenti all'infrastruttura, prevedendo inoltre scelte cromatiche e materiche che siano in armonia con il paesaggio circostante.

Tutti gli interventi di inerbimento e di piantumazione prevedono la ricostituzione di suolo mediante uno strato di terreno vegetale di 30 cm.

6.4 Misure di compensazione

Il progetto di compensazione ha come obiettivo principale il recupero e la conservazione di habitat prioritari legati alle praterie aride ed in particolare quello contraddistinto dal codice 6220: "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea". Il suddetto habitat ha una distribuzione tipicamente Mediterranea con un'area importante in Spagna, Italia, Francia, Grecia, Portogallo, Cipro e Malta. In Italia l'habitat 6220 ha ampia diffusione specificatamente in: Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

Un ulteriore obiettivo dell'intervento di compensazione è la conservazione delle specie associate con questi habitat, in particolare la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) e il discoglossò sardo.

L'azione di rinaturalizzazione prevede il ripristino di habitat prioritario attraverso l'abbandono delle pratiche agricole a seminativo e una successiva ricolonizzazione delle specie caratteristiche dell'habitat prioritario e, in alcune aree, di specie tipiche della gariga.

Gli interventi previsti dal progetto costituiranno l'avvio delle dinamiche naturali verso l'evoluzione all'habitat prioritario.

L'abbandono delle pratiche agricole ha come conseguenza naturale l'evolversi verso questo tipo di habitat, in questo contesto, quindi le azioni previste dal progetto non faranno altro che accelerare e facilitare tale evoluzione.

Il ripristino dei popolamenti erbacei sarà eseguito con la semina previa preparazione del letto di semina per permettere un miglior inserimento del seme nel suolo. Il seme sarà raccolto in loco tramite il tubo aspiratore; successivamente il materiale raccolto sarà vagliato per selezionare i semi dagli scarti.

L'intervento consisterà quindi principalmente nell'impianto di specie erbacee perenni, specie coltivate e specie arbustive autoctone idonee per il ripristino delle biocenosi a pascolo (habitat 6220*); tra le specie utilizzate saranno comprese almeno le seguenti: ASFODELO, FERULA, CALENDULA, CARDO MARIANO, BARBA DI BECCO.

Le modalità di gestione della semina e della coltivazione dei terreni saranno finalizzate a realizzare un mosaico di micro-habitat diversificati in modo da rispondere alle esigenze di entrambi i sessi, infatti i maschi che preferiscono i siti con vegetazione bassa, tra 20 e 30 cm di altezza. Mentre le femmine rispondono in modo diverso, preferendo la vegetazione più fitta, presumibilmente a causa della necessità di sorveglianza e di rifugio.

Progetto Esecutivo

6.5 Tabella riepilogativa

Si riporta, di seguito, la tabella riepilogativa con indicazione delle superfici totali interessate da ciascun sesto, nonché il numero totale di ciascuna essenza da impiantare.

Intervento	Tipologico	Superficie tipologica [mq]	Superficie copertura manto erboso [mq]	Quantità essenze [n°]								
				<i>Asphodelus microcarpus</i>	<i>Cistus incanus</i>	<i>Cistus salvifolius</i>	<i>Myrtus communis</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus suber</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Spartium junceum</i>
V01 - Svincolo Paulilatino al km 120+000	Inerb. aree espropriate	15.275	15.275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MA-1	5.104	-	-	651	803	-	-	-	-	-	-
	MA-2	9.150	-	135	-	-	100	47	-	-	37	-
	MA-3	3.914	-	62	-	-	75	60	-	-	40	88
	AR	595	-	-	-	-	20	22	-	-	20	-
	ARB-1	3.930	-	43	-	-	40	16	6	-	12	20
		37.968	15.275	240	651	803	235	145	6	-	109	108

6.6 Abaco vegetazionale

La scelta delle specie vegetali da utilizzare nel proposto intervento di inserimento paesaggistico e riqualificazione urbana è stata incentrata su motivazioni di ordine estetico e funzionale, nonché di coerenza con le caratteristiche vegetazionali e climatiche del luogo di intervento.

La piantumazione è volta ad incrementare l'apparato vegetazionale delle aree circostanti i nuovi svincoli, caratterizzate dalla presenza di lembi naturali o dalla diffusa coltivazione agricola o pascoli.



Quercus ilex

Il leccio è una pianta molto resistente alla siccità. Tipica dei versanti rocciosi esposti a sud. La caratteristica chioma densa risulta in estate un ottimo rifugio dal calore del sole mentre in inverno, poiché è persistente colora il paesaggio con decisi toni di verde.

Dimensioni Fino a 25 metri

Portamento Il leccio è un albero sempreverde con fusto raramente dritto, singolo o diviso alla base. Può assumere aspetto cespuglioso qualora cresca in ambienti rupestri. La corteccia è liscia e grigia da giovane, col tempo diventa dura e scura quasi nerastra, finemente screpolata in piccole placche persistenti di forma quasi quadrata.

Fogliame Le foglie sono semplici, a lamina coriacea e margine intero o dentato, molto variabile nella forma che va da lanceolata ad ellittica di un colore verde scuro lucente

Fioritura I fiori sono unisessuali, la pianta è monoica. I fiori maschili sono riuniti in amenti penduli, cilindrici e pubescenti. I fiori femminili sono in spighe pedunculato composte da 6-7 fiori. La fioritura avviene nella tarda primavera, da aprile a giugno.

Frutti I frutti sono delle ghiande, portate singole o in gruppi di 2-5, su un peduncolo lungo circa 10–15 mm (eccezionalmente anche 40 mm). Le dimensioni variano da 1,5 a 3 cm di lunghezza, per 1-1,5 cm di diametro. Sono di colore castano scuro a maturazione, con striature evidenti

Progetto Esecutivo



Cistus salvifolius

Il Cisto è un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Cistaceae. Essi sono molto conosciuti per la loro fioritura continuativa e molto generosa.

- Dimensioni** Inferiore ad 1 metro di altezza.
- Portamento** È un arbusto lanoso-tomentoso, a portamento cespuglioso di modesto sviluppo, fittamente ramificato.
- Fogliame** Le foglie sono di colore verde chiaro, ovali o ellittiche, picciolate, tomentose e non collose al tatto, con margine intero e non revoluti. La lamina fogliare è lunga da 1 a 3 cm.
- Fioritura** I fiori sono solitari e lungamente pedunculati, disposti all'ascella delle foglie, hanno simmetria raggiata e diametro di 4-5 cm. La corolla è composta da 5 petali liberi, di colore bianco con sfumature gialle alla base.
- Frutti** Il frutto è una capsula contenente più semi.



Cistus incanus

Il Cisto è un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Cistaceae. Essi sono molto conosciuti per la loro fioritura continuativa e molto generosa.

- Dimensioni** Inferiore ad 1 metro di altezza.
- Portamento** Questo cisto è un arbusto lanoso-tomentoso, a portamento cespuglioso di modesto sviluppo, fittamente ramificato.
- Fogliame** Le foglie, che assomigliano vagamente a quelle della salvia per la superficie rugosa, sono ovali e ricoperte da una fitta tomentosità. La lamina è lunga dai 2 ai 4 cm.
- Fioritura** I fiori sono abbastanza grandi e vistosi, di 4-6 cm di diametro con petali rosei o rosso purpurei, gialli alla base. Sono riuniti in gruppi terminali di poche unità all'ascella di foglie bratteiformi.
- Frutti** Il frutto è una capsula a 5 valve contenente più semi.

Progetto Esecutivo



Myrtus communis

Il mirto è una pianta arbustiva aromatica mediterranea, forma densi cespugli resistenti al vento e alla siccità.

- Dimensioni** Può raggiungere i 3 metri.
- Portamento** Ha portamento arbustivo, molto serrato.
- Fogliame** Le foglie sono opposte, persistenti, ovali-acute, coriacee, glabre e lucide, di colore verde. Si presentano a margine intero, con punti traslucidi in corrispondenza delle glandole aromatiche.
- Fioritura** I fiori sono ascellari, profumati, lungamente pedunculati, di colore bianco. La fioritura, abbondante, ha luogo nella tarda primavera e all'inizio dell'estate, da maggio a luglio. Un evento piuttosto frequente è la seconda fioritura che si può verificare, da agosto ottobre.
- Frutti** Sono bacche globoso-ovoidali di colore nero-azzurastro, rosso-scuro o più raramente biancastre, con numerosi semi reniformi. Maturano da novembre a gennaio persistendo per un lungo periodo sulla pianta.



Pistacia lentiscus

Pianta che resiste bene a condizioni prolungate di aridità. Non ha particolari esigenze pedologiche. Grazie alla sua frugalità e ad una discreta resistenza agli incendi è piuttosto frequente nei pascoli cespugliati e nelle aree più degradate residue della macchia. Al lentisco vengono riconosciute proprietà pedogenetiche.

- Dimensioni** Raggiunge i 3 metri d'altezza.
- Portamento** La pianta ha un portamento cespuglioso. La chioma è generalmente densa per la fitta ramificazione, glaucescente, di forma globosa. L'intera pianta emana un forte odore resinoso.
- Fogliame** Le foglie sono glabre alterne, paripennate, composte da 6-10 foglioline ovato-ellittiche a margine intero e apice ottuso. Il picciolo è appiattito e alato.
- Fioritura** La fioritura ha luogo in primavera, da aprile a maggio. I frutti rossi sono ben visibili in piena estate e in autunno e maturano in inverno. Il lentisco è una specie dioica, con fiori femminili e maschili separati su piante differenti. In entrambi i sessi i fiori sono piccoli, rossastri, raccolti in infiorescenze a pannocchia di forma cilindrica, portati all'ascella delle foglie dei rametti dell'anno precedente.
- Frutti** Il frutto è una piccola drupa sferica o ovoidale, di 4-5 mm di diametro, di colore rosso, tendente al nero nel corso della maturazione.

Progetto Esecutivo



Rhamnus alaternus

L'alaterno è una pianta legnosa con portamento cespuglioso che predilige ambienti soleggiati e luminosi, su terreni aridi e rocciosi. Tipico della macchia mediterranea e delle garighe delle regioni a clima mediterraneo.

Dimensioni Può arrivare a 5-7 metri.

Portamento Portamento cespuglioso o arbustivo sempreverde. Presenta fusti ramosi, rami flessibili a disposizione sparsa sul fusto, rami giovani pubescenti. Il fusto ha la corteccia grigia e liscia da giovane, rossastra e striata da adulto; il legno, se tagliato, emana un odore sgradevole. La chioma si presenta compatta e tondeggiante.

Fogliame Foglie sempreverdi, coriacee, di forma ovato-lanceolata acuta, alterne, con margine cartilagineo biancastro, verdi lucide superiormente e verdi giallastre inferiormente.

Fioritura I fiori sono raccolti in un corto racemo ascellare di qualche centimetro di lunghezza; sono dioici, pentameri o tetramerici di 3-4 mm di diametro, profumati; presentano calice verde-giallognolo con sepali eretti nei fiori femminili e riflessi in quelli maschili.

Frutti Il frutto è la drupa di forma obovoide contenente 3 semi, prima rossastra poi nera, di diametro 3-7mm. Maturazione tra luglio-agosto. Emana un odore intenso ed è velenosa.



Spartium junceum

La ginestra comune viene utilizzata come pianta ornamentale per la sua rusticità e per la facilità di coltivazione. Forma vaste macchie di pregevole bellezza durante la fioritura. La Ginestra è diffusa su scarpate e terreni difficili, sia sabbiosi che rocciosi.

Dimensioni Fino a 3 metri.

Portamento arbusto, con fusto eretto o ascendente, cilindrico, molto ramificato con rami opposti, sottili e giunchiformi, verde scuro, generalmente privi di foglie, che si allargano in una "chioma" lasca e irregolare che può raggiungere 2m di diametro.

Fogliame foglie precocemente caduche poco numerose; semplici, sessili, alterne, di forma lineare lanceolata di dimensioni 1-3 cm con lamina a margine intero, di colore verde scuro, e pelosa nella pagina inferiore.

Fioritura fiori ermafroditi riuniti in racemi apicali lassi, portati da brevi peduncoli di color giallo intenso e molto profumati; hanno il calice lungo 4 mm, membranoso, mentre la corolla glabra, di 2-2,5 cm, costituita da un vessillo eretto, arrotondato con apice mucronato, più lungo delle ali ovate ed ellittiche libere poste ai lati e in basso con apice cuspidato-ricurvo. Fiorisce da maggio a luglio.

Frutti Il frutto è un legume falciforme lungo circa 8 cm, inizialmente verde peloso e poi glabro a maturazione, di colore marrone quasi nerastro. A deiezione rilascia lontano i suoi 10-18 semi bruni, lucenti e velenosi.

Progetto Esecutivo



Asphodelus microcarpus

L'asfodelo, pianta molto usata in Sardegna per diversi scopi. Oltre che per l'utilizzo dei gambi per l'intreccio dei cestini, il suo fiore viene spesso riportato come disegno nella tessitura, nella ceramica, nell'intarsio. Produce fiori bianchi molto vistosi.

- Dimensioni** Fino a 1,50 m
- Portamento** Pianta eretta, bella e vistosa, erbacea perenne, con radici tuberizzate, fusiformi o irregolari. Il fusto cilindrico è eretto e robusto, di colore verde e privo di foglie.
- Fogliame** foglie sono basali, lunghe e strette, larghe 2-4 cm e lunghe fino a 70 cm, nastriformi, intere, coriacee, totalmente glabre a sezione triangolare appiattita, leggermente carenate.
- Fioritura** Infiorescenza ramificata, piramidale, poggiate su un robusto scapo, con brattee da membranose a verde-pallido, e fiori numerosi bianchi pedicellati, con peduncolo di 5-7mm, 6 tepali bianchi con nervatura centrale bruno-rossiccia. Fioritura da febbraio a maggio.
- Frutti** I frutti sono piccole capsule di forma sferica i 5-8 mm deiscenti, prima verdi, poi rossastre, i cui semi neri saranno pronti per la riproduzione in settembre.



Quercus suber

La quercia da sughero è una pianta tipicamente mediterranea e coltivata soprattutto nella Penisola Iberica, Francia, Italia e Africa settentrionale per la produzione di sughero.

- Dimensioni** Fino a 15 metri.
- Portamento** La quercia da sughero ha un portamento arboreo, con chioma globosa, rada e piuttosto irregolare. Negli alberi isolati la chioma è espansa, tondeggiante e più compatta. Il tronco è dritto, talvolta sinuoso, con rami tortuosi e ramuli pelosi. La sua corteccia grigio-chiara, spugnosa e spessa circa 5 cm, può essere rimossa da piante con almeno 15-20 anni di età; una volta asportata, si evidenzia la tipica colorazione bruno-rossastra del legno.
- Fogliame** Le foglie, spicciolate e lunghe 3-7 cm, sono persistenti, coriacee, semplici, ovate o lanceolate-ovate, mucronate, con margine fogliare spesso revoluta. La lamina superiore ha una colorazione verde scuro, quella inferiore è tormentosa e verde più chiaro
- Fioritura** Pianta monoica con fiori unisessuali, i maschili piccoli in amenti lassi color verde-giallastro, i femminili riuniti in spighe erette singoli o in piccoli gruppi. fioritura da aprile a maggio.
- Frutti** Le ghiande sono ovali allungate con cupola avvolgente ricoperta di squame grigio tomentose che avvolge per 1/2 o 1/3 la ghianda. La quercia da sughero fruttifica tra ottobre e novembre.

Progetto Esecutivo

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, omogenei, privi di difetti e in ogni caso di qualità uguale o superiore a quella prescritta dal presente Capitolato, dal progetto o dalle normative vigenti e devono essere accettati, dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è libero di scegliere la provenienza del materiale purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori e che i materiali siano di qualità accettabile. L'Appaltatore è obbligato a notificare la provenienza dei materiali alla Direzione Lavori, in tempo utile, quest'ultima, se lo riterrà necessario, potrà fare un sopralluogo con l'Appaltatore sul luogo di provenienza del materiale da impiegare, prelevando anche dei campioni da far analizzare a spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto, in qualunque caso, a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale prima della spedizione del materiale stesso, se richiesto dalla Direzione Lavori; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore. Indicazione per la messa a dimora e la manutenzione delle piante

7 Indicazione per la messa a dimora e la manutenzione delle piante

Vengono di seguito descritte le modalità di messa a dimora dell'idrosemina, degli alberi e degli arbusti, nonché le attività da svolgere per la loro manutenzione.

7.1 Idrosemina

L'inerbimento mediante idrosemina consiste nella distribuzione di una miscela complessa di sementi, concimi, collanti, fibre di cellulosa ed acqua da realizzare con attrezzatura meccanica a pressione (idrosemnatrice), compresa la somministrazione dei necessari prodotti primari occorrenti per la stesura meccanica, omogenea, in un'unica passata delle sementi. Tale operazione deve essere eseguita ad ultimazione avvenuta delle opere di costruzione del corpo stradale.

La somministrazione di sementi dovrà avvenire in ragione di 40 gr/mq, mentre la somministrazione di concime fertilizzante in ragione di 50 gr/mq.

Per garantire un migliore effetto e una migliore "presa", il trattamento così composto dovrà essere eseguito in doppia "passata", eseguita a distanza di qualche ora con tutti i prodotti miscelati contemporaneamente, avendo cura di iniziare l'intervento sempre dalla testa della scarpata del rilevato da trattare.

Oltre al miscuglio di sementi di specie erbacee o al fiorame, è anche opportuno distribuire dei fertilizzanti sul terreno su cui si intende procedere all'inerbimento.

La miscela dovrà essere omogenea durante l'intera operazione di irrorazione (che avverrà in un'unica soluzione); inoltre, l'intervento stesso dovrà essere realizzato preferibilmente durante la stagione umida.

Per quanto riguarda i parametri di dettaglio, come la quantità e la qualità di miscela da distribuire e lo spessore dello strato da costituire sulle superfici di trattamento, questi dovranno essere definiti in funzione della natura del suolo.

7.2 Piantumazione di arbusti

Le essenze vegetali arbustive da piantumare dovranno avere il fusto e le branche principali esenti da deformazioni, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo ed il portamento tipico della specie.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben sviluppato, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, privo di tagli slabbrati e di deformazioni, con le radici laterali ed il fittone non attorcigliati. Le piante dovranno essere normalmente fornite in fitocella; la terra nel contenitore, dovrà essere compatta, ben aderente alle radici e con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie, sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie e varietà), oltre alle caratteristiche dimensionali al momento dell'impianto.

Per quanto concerne la messa a dimora degli arbusti (il cui apparato radicale dovrà in ogni caso essere proporzionato rispetto alle dimensioni della chioma), il periodo più idoneo è quello del riposo vegetativo; particolare cura dovrà essere posta sia durante l'acquisto del materiale vegetale, verificandone attentamente la provenienza, lo stato sanitario (assenza di malattie, parassiti, ferite, ecc.) e le dimensioni, sia durante il trasporto e la messa a dimora delle piante, al fine di evitare loro ferite, traumi o essiccamenti.

La messa a dimora degli arbusti comporta alcune operazioni complementari, quali lo scavo ed il successivo rinterro delle buche atte ad ospitare le piantine e la concimazione del terreno.

L'apertura delle buche verrà eseguita a mano, oppure tramite mezzi meccanici (quali trivelle, escavatori, ecc.) a seconda delle dimensioni della pianta da mettere a dimora.

Le dimensioni delle buche dovranno essere dell'ordine di 50x50x50 cm. Dove necessario, una volta aperte le buche, si dovrà provvedere a costituire uno strato di materiale composto da ammendanti e fertilizzanti, indicativamente in ragione massima di 0,5 kg/mc per ogni buca destinata ad alloggiare essenze arbustive.

Le previste pratiche di concimazione vanno realizzate al fine di perseguire lo scopo di aiutare le piante nel periodo più difficile, vale a dire quello dell'attecchimento e potranno essere effettuate ricorrendo a sostanze chimiche inorganiche ed organiche. Un'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno, fornirà utili elementi conoscitivi per poter valutare la tipologia di concimazione più idonea.

L'impiego di concimi chimici e/o organici deve essere legato alla conoscenza dei loro componenti e delle loro caratteristiche, così come l'utilizzo di ammendanti (atti a migliorare fisicamente il terreno) e/o di correttivi (idonei a modificarne il chimismo); inoltre si deve avere la precisa conoscenza delle loro caratteristiche, della loro composizione e della loro provenienza.

Un altro importante fattore legato alle concimazioni è quello della conseguente attivazione della complessa serie di microrganismi presenti in un terreno biologicamente vivo.

Se il substrato è sterile, non sarà sufficiente un mero apporto di sostanze nutritive di origine minerale, in quanto mancherebbe comunque quella componente vivente in grado di trasformare un suolo inerte in un terreno vegetale ecologicamente attivo. In questi casi è più opportuno l'impiego di concimi organici (letame), in grado di stimolare lo sviluppo dei microrganismi del terreno.

7.3 Piantumazione di alberi

Le essenze vegetali arboree da piantumare dovranno avere le stesse caratteristiche e modalità di fornitura previste per le essenze arbustive e sopra descritte.

Analogamente a quanto visto in precedenza per gli arbusti, il periodo più idoneo per la messa a dimora delle piantine (il cui apparato radicale, in ogni caso, dovrà essere proporzionato rispetto alle dimensioni della chioma) è quello del riposo vegetativo. Particolare cura dovrà essere posta sia durante l'acquisto del materiale vegetale, verificandone attentamente la provenienza, lo stato sanitario (assenza di malattie, parassiti, ferite, ecc.) e le dimensioni, sia durante il trasporto e la messa a dimora delle piante, al fine di evitare loro ferite, traumi o essiccamenti.

La messa a dimora delle essenze arboree comporta alcune operazioni complementari, quali lo scavo ed il successivo rinterro delle buche atte ad ospitare le piantine e la concimazione del terreno.

L'apertura delle buche verrà eseguita a mano oppure tramite mezzi meccanici (quali trivelle, escavatori, ecc.) a seconda delle dimensioni della pianta da mettere a dimora.

Le dimensioni delle buche potranno essere, in media, pari a 100x100x100 cm. Qualora necessario, una volta aperte le buche, si dovrà costituire uno strato di materiale composto da ammendanti e fertilizzanti, indicativamente in ragione massima di 1 kg/mc, per ogni buca destinata ad alloggiare essenze arboree.

Prima della messa a dimora della pianta, si dovrà posizionare il palo tutore: questo dovrà essere infisso nel fondo della buca in terreno non lavorato per una profondità di almeno 30cm. I pali dovranno avere un diametro non inferiore a 5cm, dovranno avere un'estremità lavorata a punta, il materiale di cui saranno composti dovrà essere legno, trattato con materiale antimuffa ed imputrescente. Tutti i pali, che dovranno essere garantiti per almeno tre cicli vegetativi, dovranno

essere scortecciati. La lunghezza del palo tutore fuori terra dovrà essere di almeno 1m e, comunque, non inferiore all'altezza della pianta.

Successivamente, si passerà alla messa a dimora della pianta, avendo cura che venga eseguita in relazione alle quote topografiche finite; qualora la zolla risultasse ancora imballata, si dovrà provvedere alla liberazione dell'apparato radicale.

Una volta posizionata la pianta nella buca, sarà necessario cominciare a riempire la buca e, una volta terminato tale riempimento, si dovrà porre attenzione alla realizzazione di una conca attorno al tronco per la ritenzione idrica; dopo aver eseguito tale operazione, si potrà passare alla successiva opera di concimazione.

Per la messa a dimora di specie arboree fornite a radice nuda, sarà necessario attendere il periodo di riposo vegetativo, mentre la piantumazione di quelle in zolla o fitocella (generalmente più delicate e, quindi, fornite con un pane di terra) può avvenire senza particolari limitazioni stagionali.

7.4 Potatura

I lavori di potatura, manutenzione, conservazione e rimondatura (in particolare, di tutte le parti rovinate delle piante) sono da eseguirsi con idonei attrezzi meccanici, quali potasiepi, forbici pneumatiche ed altro. Tale operazione ha lo scopo di ottimizzare la ripresa vegetativa dopo lo stress subito al momento della messa a dimora, ovvero a seguito di eventi puntuali di natura meteorica o accidentale.

Parallelamente all'attività di potatura, si dovrà anche verificare la necessità di operare un'azione di spollonatura di tutti i ricacci che possono portare squilibrio allo sviluppo delle piante.

La frequenza di questa attività di potatura e, eventualmente, anche di spollonatura, dovrà rivestire caratteristiche di predeterminazione soltanto in corrispondenza del periodo immediatamente successivo alla messa a dimora delle essenze arboreo-arbustive, mentre successivamente potrà essere eseguita soltanto sulla base di manifeste esigenze curative e/o manutentive.

In particolare, la potatura delle essenze arbustive andrà eseguita a periodo di fioritura terminato, avendo cura di eliminare i rami più deboli e di accorciare gli altri, mentre la potatura delle specie arboree risulterà maggiormente diversificata, in quanto, finché le piante sono giovani, dovrà avere una finalità di correzione del portamento dei singoli esemplari (potatura di allevamento) mentre, nei periodi successivi, tale attività dovrà essere volta all'asportazione di rami o branche marcescenti a seguito di attacchi patogeni, o di danni provocati da agenti meteorici.

Le attività di potatura dovranno essere concentrate all'inizio del periodo di riposo vegetativo (autunno), oppure prima del periodo di ripresa vegetativa (fine inverno).

7.5 Risarcimento delle fallanze

L'estirpazione e la rimozione di essenze arboree e arbustive dovrà essere eseguita ogni qualvolta queste dovessero risultare danneggiate in misura significativa ed irreversibile a seguito di fenomeni di asfissia radicale, attacchi di parassiti, esposizione a gelate tardive o freddo particolarmente intenso, oppure a seguito di manifeste difficoltà di attecchimento.

Tutte le piante rimosse o che non hanno attecchito dovranno essere sostituite con altre dello stesso genere, specie e varietà.

Qualora il decremento delle funzioni vitali delle piante sulle quali intervenire dovesse risultare dovuto a fitopatologie a carico dell'apparato radicale, sarà necessario integrare l'intervento di sostituzione con un risanamento del terreno inglobante, da effettuarsi mediante asporto (parziale o totale) del terreno esistente e relativa sostituzione con ulteriore terreno vegetale di alta qualità.

Anche per questa tecnica colturale, il periodo più appropriato di esecuzione risulta essere quello immediatamente precedente il periodo di riposo vegetativo.

7.6 Stabilità delle piante

Gli ancoraggi delle piante dovranno essere periodicamente controllati e rinsaldati o sostituiti, laddove se ne ravvisi la necessità.

I legacci dovranno avere la durata di almeno tre cicli vegetativi mantenendo la propria elasticità; in caso di riscontrata alterazione della loro funzionalità, dovranno essere prontamente sostituiti.

Le conche delle piante saranno mantenute e ripristinate, qualora se ne rendesse necessario, così come saranno ricalzati i colletti delle piante scalzati dall'erosione.

7.7 Manutenzione del manto erboso

Le operazioni di manutenzione del manto erboso dovranno essere realizzate mediante l'approntamento ed esecuzione delle seguenti attività lavorative:

- sfalcio (articolato su tre tagli) e raccolta del materiale di risulta, che potrà essere lasciato in loco a costituire un pacciame naturale, oltre che ad arricchire il contenuto in sostanza organica del terreno;

- eventuale semina a spaglio delle stesse essenze per infoltire un manto troppo rado: questa operazione andrà eseguita durante la prima stagione favorevole alla semina successiva alla constatazione del fatto.

7.8 Manutenzione della vegetazione arborea-arbustiva

La manutenzione da prevedere per la vegetazione arborea ed arbustiva consentirà nel ridurre notevolmente lo sviluppo delle infestanti, così come la pratica dell'inerbimento. Qualora si dovesse rendere necessario eseguire delle operazioni di decespugliamento, queste dovranno essere manuali tra le piante e (con decespugliatore a filo) meccanizzate tra le file (evitando erpicature e fresature).

Nel primo anno di vegetazione dovrà anche essere prevista un'irrigazione di soccorso; inoltre, una particolare attenzione dovrà essere posta alle piante più vicine alla viabilità, intervenendo tempestivamente in caso di eccessiva invadenza della vegetazione o della presenza di rami pericolanti.

Le eventuali fallanze dovrebbero essere risarcite entro il primo anno, mentre al terzo anno si può considerare accettabile un livello di fallanze del 10-15%.

8 Riscontro prescrizioni CIPE

Nel seguito si riportano le prescrizioni ed i relativi riscontri alle prescrizioni rilasciate nell'ambito della Delibera CIPE 23 dicembre 2015, relativamente agli aspetti "componente mitigazioni e compensazioni" prescr. 1.2.6, per le quali si rimanda agli elaborati di dettaglio di cui al capitolo "Verifica ottemperanza" riportati in allegato al progetto.

8.1 Prescrizione 1.2.6.a

"In relazione alle interferenze del tracciato con i perimetri delle aziende agricole, si operi nell'ottica di salvaguardarne quanto più possibile l'integrità e la funzionalità. Si valorizzi la viabilità locale massimizzando la salvaguardia dei vecchi sentieri, la funzionalità delle strade interpoderali, la viabilità complementare, i percorsi ciclo-pedonali. Si contestualizzino la qualità architettonica e le soluzioni di dettaglio (fino agli inserimenti estetici locali, alla segnaletica, etc.) con l'integrazione del patrimonio archeologico e del patrimonio paesaggistico-naturalistico, a mo' di "percorso cultura" oltre che di infrastruttura adeguata per la sicurezza. Siano recepite e sviluppate le misure di mitigazione, puntuali e di carattere generale, così come proposte nello Studio di Impatto Ambientale, e integrate alla luce delle presenti prescrizioni, aumentando e garantendo la manutenzione per almeno 5 anni, per tutti gli interventi di ingegneria naturalistica relativi a opere di mitigazione e/o compensazioni ambientali, storico-architettoniche ed archeologiche;"

In relazione alle interferenze del tracciato con i perimetri delle aziende agricole, come disposto dalla pre-scrizione, le scelte progettuali devono essere operate nell'ottica di salvaguardarne quanto più possibile l'integrità e la funzionalità.

Il progetto prevede l'eliminazione di tutti gli accessi diretti, censiti in numero di 97, sulla S.S. 131 nel tratto compreso tra il km 108+300 e il km 158+00, tramite realizzazione di viabilità di servizio in modo da assicurare la connessione alla viabilità esistente o agli svincoli della S.S. 131.

In particolare nel PE, confermando le previsioni del PD, sono state sviluppati in dettaglio 21 assi di viabilità (da S01 a S21) rifunzionalizzando laddove possibile tratti di viabilità locale esistente. Nella definizione degli interventi progettuali particolare attenzione è stata rivolta alla salvaguardia dei muretti a secco esistenti, prevedendone la rimozione e ricostruzione per quelli interferenti con i tracciati.

In tutte le planimetrie sono evidenziati sia i muretti esistenti che vengono salvaguardati che quelli oggetto di smontaggio e successiva ricostruzione.

8.2 Prescrizione 1.2.6.b

"Definire le misure di mitigazione degli impatti sul sistema delle acque superficiali, in particolare laddove le opere in progetto interferiscono con aree aventi particolare valenza naturalistico - ambientale; al fine di limitare l'impatto su questa componente si richiede l'inserimento di alcune vasche di prima pioggia atte a garantire un adeguato livello di protezione ambientale dei corsi d'acqua attraversati aventi una certa rilevanza naturalistico - ambientale (in particolare di quelli direttamente ricadenti in SIC e ZPS, nonché di quelli aventi aree protette immediatamente a valle); l'ubicazione delle vasche dovrà essere definita escludendo le aree di pertinenza dei corsi d'acqua o caratterizzate da copertura vegetale di pregio; tali vasche andranno dimensionate secondo i criteri definiti dalla Disciplina Regionale degli Scarichi di cui alla DGR del 10/12/2008 n° 69/25, sulla base dei contributi idraulici dei due tratti di piattaforma drenati prima e dopo il presidio, che andrà ubicato sempre in posizione di minimo altimetrico, con la duplice funzione di trattamento e contenimento degli eventuali sversamenti accidentali; infine dovranno essere previste le modalità tecnico-gestionali con cui provvedere alla loro gestione in fase di esercizio dell'opera;"

Sono state definite le misure di mitigazione degli impatti sul sistema delle acque superficiali inserendo nel campo base CB.01 in prossimità del Nuovo Svincolo di Paulatino al km 120+000, idonea vasca di prima pioggia atta a garantire un adeguato livello di protezione. La vasca prevista, oltre ad assolvere alla funzione di vasca di prima pioggia per la decantazione degli inquinanti, assolve alla funzione di raccolta di eventuali sversamenti accidentali sulla piattaforma stradale. La vasca è stata ubicata in adiacenza al recapito individuato escludendo di fatto eventuali aree di pertinenza dei corsi d'acqua o caratterizzate da colture o elementi vegetali di pregio.

8.3 Prescrizione 1.2.6.c

Interessando, le opere in progetto, la Rete Natura 2000 e nello specifico:

(1) ZPS ITB023050 – "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (attraversata in direzione nord sud integralmente - dal km 148 al km 162 della SS131);

(2) SIC ITB021101 – "Altopiano di Campeda" (fiancheggiato dal km 148 al km 155 e interessamento da parte di un nuovo svincolo nella parte sud del SIC);

*si definiscano idonee misure di mitigazione al fine della tutela degli habitat e delle specie prioritarie ivi presenti, in particolare della gallina prataiola (*Tetrax tetrax*). Le mitigazioni dovranno essere basate sulla preliminare individuazione delle vulnerabilità dei siti d'intervento riferite alle componenti ambientali biotiche ed abiotiche residenti impattate dai lavori di cantiere, attraverso*

progetti specifici che tengano conto delle preesistenze ecosistemiche con interventi di salvaguardia delle specie;

i. dovrà essere predisposta dal Proponente la documentazione nei confronti delle competenti Autorità dell'U.E. relativamente all'applicazione della Direttiva 92/43/CEE, prima della presentazione del progetto esecutivo;

ii. dovranno essere trasmessi e approvati dal MATTM i progetti delle opere di compensazione concernenti habitat e specie prioritari, concordati con ARPA Sardegna e con l'Ente gestore dei siti, con allegato il cronoprogramma anche in relazione alla realizzazione dell'opera;

iii. le tempistiche di intervento dovranno essere definite tenendo conto del ciclo biologico delle specie vegetali ed animali;

iv. dovranno essere previsti specifici interventi di mitigazione durante la fase di cantierizzazione, concertati con ARPA Sardegna e con l'Ente gestore dei siti, per le aree che ricadono negli habitat di specie della ZPS con particolare riferimento all'habitat 6220;*

v. dei connessi provvedimenti si dovrà tener conto nel PMA, introducendo appositi eco-indicatori circa la riuscita e l'efficacia della ricostituzione di habitat definiti di concerto con ARPA Sardegna;

Non attiene all'intervento di adeguamento dello svincolo di Paulatino al km 120+000 previsto in progetto.

8.4 Prescrizione 1.2.6.d

Tutte le opere di mitigazione vegetale e di eventuale reimpianto delle piante recuperate dai siti dell'infrastruttura in esame e di cantiere previste nel Progetto Definitivo dovranno essere realizzate con l'assistenza continua di esperti botanici e agronomi e con l'obbligo di una verifica continua dell'attecchimento e vigore delle essenze piantate. Le essenze trovate seccate alla verifica di cui sopra saranno immediatamente sostituite con altre di uguale specie con successivo obbligo di verifica. Si intende che le opere di mitigazione vegetale dovranno essere realizzate immediatamente con l'impianto dei cantieri, se non prima se tecnicamente possibile;

Relativamente alla prima parte della prescrizione relativa all'... obbligo di una verifica continua dell'attecchimento e vigore delle essenze piantate..., si ritiene opportuno specificare che il Progetto Esecutivo oggetto della presente procedura di verifica di ottemperanza prevede un Piano di manutenzione delle opere a verde (T00IA00AMBRE03) così come indicato dal DPR 5 ottobre 2010, n. 207, art. 38 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 12/04/2006, n. 163", recante

"Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

Tale Piano ha come obiettivo quello di indicare tutte le operazioni necessarie per salvaguardare le opere a verde eseguite; in tal senso, tra dette operazioni il Piano individua quelle relative al controllo degli esemplari arborei arbustivi piantati e del manto erboso seminato e all'eventuale sostituzione delle piante morte e rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso, così come esplicitamente richiesto dalle disposizioni contenute nella prescrizione in oggetto.

In merito alla seconda parte della prescrizione riguardante le tempistiche di esecuzione delle opere di mitigazione, in accordo con il Cronoprogramma lavori (T00CA00CANCRO1, 04, 06) relativo al Progetto Esecutivo, le opere di mitigazione verranno realizzate nella prima fase di avviamento dei cantieri.

8.5 Prescrizione 1.2.6.e

Si preveda, per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, l'impiego di specie appartenenti alle serie autoctone, eventualmente tramite la raccolta in loco di materiale per la propagazione (semi, talee, ecc.) al fine di rispettare la diversità biologica (soprattutto in prossimità di aree protette) e/o la produzione di materiale vivaistico presso vivai specializzati che ne assicurino l'idoneità all'uso anche in condizioni ambientali difficili (terreni di riporto di scadente qualità, ecc.);

La scelta delle specie vegetali proposte dal Progetto Esecutivo discende da quelle indicate nello Studio d'Impatto Ambientale (T00IA00AMBRE01), apportandovi qualche modifica in termini di varietà delle specie da adottare, previa effettuazione di sopralluoghi, al fine di individuare le specie vegetali maggiormente coerenti con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area.

Inoltre, tali specie vegetali sono impiegate nei loro tre stadi: specie erbacee, arbustive ed arboree, al fine di rendere gli interventi delle opere a verde coerenti con le comunità vegetazionali caratteristiche del sito di intervento.

8.6 Prescrizione 1.2.6.f

Eventuali esemplari arborei ed arbustivi di pregio presenti lungo il tracciato dovranno essere espiantati e trapiantati, seguendo accurate tecniche silvocolturali, nelle immediate vicinanze o in luoghi idonei dal punto di vista pedologico; per almeno due anni successivi al trapianto degli esemplari dovranno essere effettuate le necessarie cure colturali, comprese le irrigazioni di soccorso;

Premettendo che la situazione di emergenza epidemiologica del periodo ha impedito, di fatto, il necessario censimento in situ per l'individuazione delle essenze arbustive di pregio si è comunque riscontrata la prescrizione prevedendo nell'ambito del progetto una procedura, specificatamente riportata nel Manuale di gestione ambientale e nella Relazione opere di inserimento ambientale, che prevede:

- 1) censimento tramite esperto naturalista e marcatura in sito di eventuali esemplari arborei ed arbustivi di pregio da espiantare;
- 2) espianto in grado di preservare l'impianto radicale principale riducendo al minimo i traumi attribuibili alla dezollazione e al sollevamento;
- 3) collocazione in specifici depositi provvisori allestiti in modo da assicurare la protezione contro le azioni atmosferiche avverse (siccità, temperature particolarmente rigide, ecc..) e in genere contro tutti i possibili agenti esterni che possano produrre danni o pregiudicare la normale attività vegetativa della pianta;
- 4) irrigazione periodica, concimazione e trattamenti fitosanitari necessari a garantire la conservazione della pianta per la sua successiva ricollocazione.

Le previsioni economiche sono state previste in progetto tra le Somme a Disposizione dell'Amministrazione.

8.7 Prescrizione 1.2.6.g

Fanno eccezione al criterio generale di cui al punto precedente le piante di sughera, per le quali il Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, evidenzia la opportunità di prevedere, nel caso sia necessario l'espianto, l'eventuale nuovo impianto di esemplari di dimensione apprezzabile o il rimboschimento compensativo di nuovi esemplari, senza trapianto di piante sradicate. Si evidenzia che qualora durante l'esecuzione dei lavori si dovesse intervenire sulle piante di sughera (potature, tagli o estirpazione delle ceppaie), viste le disposizioni della L.R. 4/94, l'ANAS, il Direttore dei Lavori e/o la Ditta appaltatrice dovranno preventivamente presentare istanza di autorizzazione alla Stazione Forestale o al Servizio ispettorato ripartimentale competente per territorio;

Non attiene all'intervento di adeguamento dello svincolo di Paulatino al km 120+000 previsto in progetto.

8.8 Prescrizione 1.2.6.h

Preliminarmente alla realizzazione dell'opera il terreno vegetale dovrà essere asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus (primi 40 cm)

e quelli più profondi (oltre 40 cm di profondità), ai fini di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali;

E' previsto in progetto lo stoccaggio per strati e il riutilizzo nei limiti delle caratteristiche del materiale scavato come terreno vegetale o per formazione rilevati. Le modalità di accantonamento degli strati fertili è previsto in progetto nell'ambito del Capitolato di esecuzione Opere a verde (vedi par. 3.2.4 elab. T00IA00AMBRE02).

8.9 Prescrizione 1.2.6.i

Qualora si preveda un periodo di stoccaggio superiore a un anno del terreno vegetale asportato; sui cumuli dovranno essere realizzate idonee semine protettive con miscugli di specie erbacee ad elevato potere aggrappante, allo scopo di limitare le riduzioni della fertilità, il dilavamento e la dispersione di polveri;

Considerate le caratteristiche dell'opera, che si articola in una serie di interventi di modesta entità con durata limitata nel tempo, non si prevede lo stoccaggio del terreno vegetale un periodo superiore a un anno.

8.10 Prescrizione 1.2.6.j

Le scarpe in scavo dovranno essere progettate con una pendenza tale da garantire, oltre la stabilità del fronte, anche il facile attecchimento del rinverdimento; il riutilizzo, per il ricoprimento delle scarpe in scavo e in rilevato, dei materiali derivanti dagli escavi, deve essere subordinato alla idoneità rispetto all'attecchimento del materiale vegetale;

Le scarpate delle trincee saranno realizzate in modo tale da avere una pendenza con rapporto 4:7 ed i rilevati 2:3; saranno inoltre ricoperte di terreno vegetale con uno spessore di 30 cm per facilitare il loro inerbimento che sarà effettuato mediante idrosemina.

8.11 Prescrizione 1.2.6.k

Dovrà essere mitigato l'impatto visivo delle scarpate e dei rilevati stradali attraverso la piantumazione e l'inerbimento con specie erbacee e arbustive autoctone, così come indicato nelle tavole di progetto; le operazioni di piantumazione dovranno essere realizzate con tecniche antiruscellamento, stabilizzanti ed antierosive;

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale appartenenti al Progetto Esecutivo oggetto della presente procedura di verifica di ottemperanza prevede la rinaturalizzazione di tutte le superfici delle scarpate e dei rilevati attraverso l'attività di inerbimento che risulta un intervento fondamentale atto a consentire la creazione di una copertura vegetale permanente con un effetto

consolidante, nonché rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista dell'inserimento estetico-paesaggistico ed ecologico di un intervento.

8.12 Prescrizione 1.2.6.l

Tutti gli interventi di ingegneria naturalistica, inerbimenti e piantagioni dovranno essere realizzati con specie autoctone coerenti con il contesto vegetazionale locale;

La scelta delle specie vegetali proposte dal Progetto Esecutivo discende da quelle indicate nello Studio d'Impatto Ambientale, apportandovi qualche modifica in termini di varietà delle specie da adottare, previa effettuazione di sopralluoghi, al fine di individuare le specie vegetali maggiormente coerenti con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area.

Inoltre, tali specie vegetali sono impiegate nei loro tre stadi: specie erbacee, arbustive ed arboree, al fine di rendere gli interventi delle opere a verde coerenti con le comunità vegetazionali caratteristiche del sito di intervento

8.13 Prescrizione 1.2.6.m

Per quanto riguarda gli impatti sulla fauna si richiede l'inserimento, quale misura di mitigazione, di idonei attraversamenti faunistici, che dovranno essere collocati a quota più alta, e distinti, rispetto a eventuali tubolari previsti per garantire adeguate condizioni di deflusso idrico, e/o a eventuali scatolari; dovranno inoltre essere dotati all'imboccatura di appositi inviti costituiti da palizzate e piantumazioni arbustive;

La localizzazione dei tombini, che assumono anche la funzione di punti di permeabilità faunistica, è rappresentata nei relativi elaborati idraulici e strutturali. Per il nuovo svincolo di Paulilatino (V01), la permeabilità faunistica da e per le aree intercluse è garantita da idonei attraversamenti faunistici riportati nelle tavv. T00IA00AMBPL03/04.

8.14 Prescrizione 1.2.6.n

In merito agli impatti dovuti al rumore: si richiede l'utilizzo di una pavimentazione di tipo fonoassorbente, in particolare nei tratti in cui le opere in progetto sono prossime a recettori;

Non attiene all'intervento di adeguamento dello svincolo di Paulatino al km 120+000 previsto in progetto.

8.15 Prescrizione 1.2.6.o

Ai fini della riduzione dell'inquinamento luminoso e del conseguimento del risparmio energetico il progetto relativo agli impianti di illuminazione degli svincoli dovrà essere predisposto nel rigoroso rispetto di quanto previsto dalla DGR 48/31 del 29/11/2007 (Linee guida e modalità tecniche d'attuazione per la riduzione dell'inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico).

La prescrizione è stata ottemperata. Si faccia riferimento alla "Relazione tecnica specialistica" dell'ambito Impianti (T00IM00IMPRE01).