

S.S. n.131 "Carlo Felice"
Completamento itinerario Sassari – Olbia

Potenziamento–Messa in sicurezza dal km 192+500 al km 209+500

1° lotto (dal km 193 al km 199)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA349

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

RESPONSABILI D'AREA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*

Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*

Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*

Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Salvatore Frasca

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



MANDANTI:



INTERVENTI INSERIMENTO PAESAGGISTICO – AMBIENTALI
RELAZIONE



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA01AMBRE01_A			
DPCA0349	D 20	CODICE ELAB.	T00IA01AMBRE01	A	—
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	NOV. 2020	B.ZIMEI	F.VENTURA	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	2
2	OBIETTIVI E CRITERIO DEL PROGETTO DI INSEIRIMENTO PAESAGGISTCO	3
3	INQUADRAMENTO GENERALE	4
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
	4.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE.....	6
	4.1.1 Caratteristiche fisiche del progetto	6
	4.1.2 Caratteristiche geometriche e sezione tipo	7
5	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	14
	5.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NEL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE E DELLA RETE NATURA 2000 14	
	5.2 INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE	14
	5.3 INQUADRAMENTO FAUNISTICO	15
6	LA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI	17
7	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	20
	7.1 INERBIMENTI.....	22
	7.2 INTERVENTI PER LA VALORIZZAZIONE DELLE ROTATORIE	23
	7.3 INTERVENTI A VERDE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO DEI RILEVATI	24
	7.4 INTERVENTI DI RECUPERO DEI TRATTI IN DISMISSIONE.....	25
	7.5 CONSOLIDAMENTO DELLE SPONDE FLUVIALI.....	27
	7.6 RIPRISTINO DEI SUOLI IN CORRISPONDENZA DELLE AREE DI CANTIERE	28
	7.7 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI A VERDE	30
8	INTERVENTI DI TIPO ARCHITETTONICO E CROMATICO	31
9	INTERVENTI DI TIPO ACUSTICO	33

1 PREMESSA

La presente relazione fornisce indicazioni in merito agli interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico-ambientale previsti nell’ambito del Progetto Definitivo “Completamento itinerario Sassari-Olbia Potenziamento – messa in sicurezza” della S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1° Lotto.

Questo tracciato esistente si estende per circa 5 km e svolge un ruolo importante sia per quanto riguarda la viabilità locale e quella ad alto scorrimento che collega le provincie di Sassari e Olbia-Tempio.


L’obiettivo generale di rinaturalizzazione a seguito dei lavori di adeguamento della viabilità già esistente, è quello di realizzare un sistema di interventi a verde che si integrano con il paesaggio naturale presente, mirati alla mitigazione degli impatti indotti dal progetto, con particolare attenzione volta alle capacità di recupero, mantenimento e potenziamento della vegetazione autoctona.

Si è quindi scelto di considerare come input biologico la reintroduzione di essenze caratteristiche, atte a garantire la più idonea difesa nei confronti di impatti ambientali derivanti dai lavori di adeguamento della viabilità oggetto di studio.

L’elaborazione del progetto di inserimento ambientale ha tenuto conto delle analisi compiute nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale, relative all’assetto paesaggistico e vegetazionale del territorio in cui si inserisce il tracciato di progetto.

Gli elaborati, grafici e documentali, a supporto della progettazione degli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale sono i seguenti:

0 7 1										OPERE A VERDE		
T	0	0	IA	0	1	AMB	RE	0	2	A	Capitolato di esecuzione opere a verde	-
T	0	0	IA	0	1	AMB	RE	0	3	A	Piano di manutenzione dell'opera a verde	-
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	1	A	Carta della vegetazione reale	1:10.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	2	A	Sezioni ambientali e vegetazione reale	varie
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	3	A	Planimetria generale degli interventi paesistico ambientali	1:5.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	4	A	Planimetria generale degli interventi paesistico ambientali	1:5.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	5	A	Planimetria opere a verde 1/6	1:2.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	6	A	Planimetria opere a verde 2/6	1:2.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	7	A	Planimetria opere a verde 3/6	1:2.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	8	A	Planimetria opere a verde 4/6	1:2.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	0	9	A	Planimetria opere a verde 5/6	1:2.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	1	0	A	Planimetria opere a verde 6/6	1:2.000
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	1	1	A	Sezioni e dettagli interventi di inserimento paesaggistico ambientale 1/2	varie
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	1	2	A	Sezioni e dettagli interventi di inserimento paesaggistico ambientale 2/2	varie
T	0	0	IA	0	1	AMB	CT	1	3	A	Quaderno delle opere a verde	-

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

2 OBIETTIVI E CRITERIO DEL PROGETTO DI INSEIRIMENTO PAESAGGISTCO

Gli interventi di mitigazione degli impatti, in generale, hanno la funzione di intervenire con operazioni tecniche mirate laddove si ravvisa che l'infrastruttura in fase di realizzazione e di esercizio determini situazioni di interferenza che non è stato possibile evitare preventivamente.

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;
- proteggere e consolidare le scarpate, in corrispondenza di rilevati e trincee;
- implementare il grado di naturalità prevedendo sistemazioni a verde;
- compensare la perdita di suolo non edificato per l'ampliamento della piattaforma stradale di progetto;
- recuperare i suoli e l'assetto vegetazionale nelle aree lasciate libere a seguito della dismissione dei tratti di viabilità esistente

Tramite l'applicazione delle metodologie di analisi floristica e vegetazionale, è stato possibile individuare, in base alle precise caratteristiche fisiche ed ecologiche del sito di intervento, la selezione delle specie da utilizzare nei lavori di sistemazione a verde dell'infrastruttura lineare in oggetto, privilegiando di volta in volta le specie più idonee agli obiettivi dei singoli interventi. Le specie sono state selezionate sempre tra le specie autoctone della flora locale, e al fine di riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione naturale potenziale, anche in grado di contrastare l'introduzione di specie esotiche.

La visibilità a piano campagna potrà essere ridotta mediante la sistemazione di arbusti o l'accoppiamento di specie arboree e arbustive. L'utilizzo di essenze a diverso portamento renderà l'intervento compatto e di grande effetto schermante e, nello stesso tempo, di più gradevole aspetto, migliorando così l'inserimento paesaggistico dell'opera in progetto. È importante precisare che la mitigazione dell'impatto paesaggistico considerata (soprattutto per quanto riguarda la componente "visiva") risulterà efficace solo con un buon livello di accrescimento dell'apparato fogliare che si riferisce alla situazione prevedibile fra 5-8 anni successivi al completamento dell'impianto di essenze vegetali.

La base delle attività di recupero e mitigazione degli impatti a fine lavori sarà rappresentata dagli inerbimenti (a spaglio o con idrosemina di un miscuglio di sementi di specie autoctone) al duplice scopo di ripristino paesaggistico e di ricolonizzazione da parte delle specie caratteristiche delle cenosi originarie nel più breve tempo possibile.

Nel caso specifico, il contesto territoriale in cui si colloca il progetto, è caratterizzato da una valenza per lo più agricola, ma sono comunque presenti dei consorzi di vegetazione naturale in ambito collinare riferibili a macchie, garighe e boscaglie mediterranee e sistemi ripari lungo i corsi d'acqua. Lungo l'asse stradale si rinvergono altre categorie vegetazionali costituite prevalentemente da filari alberati e cespuglieti misti, oggetto di rimozione a causa dei lavori di ampliamento dell'asse stesso. A tal proposito, al fine di compensare tali perdite si è ritenuto necessario proporre interventi di reinserimento ambientale tramite reimpianto di essenze vegetali lungo tutto il tracciato.

3 INQUADRAMENTO GENERALE

Il Progetto Definitivo dell'intervento riguarda i lavori di potenziamento e messa in sicurezza della S.S.131 “Carlo Felice” del lotto 1 dal km 193 al km 199.

L'intervento è inserito con codice CA349 nel Contratto di Programma 2016 - 2020 sottoscritto tra Ministero delle Infrastrutture ed Anas, approvato con Delibera CIPE n.65 del 7 agosto 2017, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.292 del 15 dicembre 2017.

La S.S.131 è la principale arteria stradale della Sardegna, collega Cagliari il capoluogo Sardo con Porto Torres.

L'intervento realizza un primo lotto dei lavori di adeguamento e messa in sicurezza della SS131 nel tratto dal nuovo svincolo con la SS729 “Sassari-Olbia”, nel comune di Codrongianos, fino all'abitato di Sassari. Inserendosi al termine dell'ultimo lotto della Sassari-Olbia l'ammodernamento di questo tratto della SS131 costituisce, di fatto, il completamento del nuovo itinerario della SS729 verso Sassari.

Il tratto in progetto è quello compreso dal km 193 al km 199, interessando i comuni di Florinas e Codrongianos.




Figura 3-1 Area d'intervento CA349

Attualmente, questo tratto della SS131 presenta una tortuosità del tracciato con carreggiate sfalsate e una ridotta piattaforma stradale; per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, il presente 1° lotto prevede di realizzare una variante al tracciato esistente in prossimità dell'abitato di Codrongianos per uno sviluppo di circa 5,7 km (km 193 – km 199 ca).

Trattandosi la SS131 di itinerario di rete TEN tutte le fasi progettuali sono assoggettate ai controlli ex DM 35/11 eseguiti da MIT.

L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico), assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001). Tuttavia, la presenza di accessi diretti, il modulo ridotto delle corsie, unitamente ad una ridotta dimensione delle banchine laterali e a un'elevata variabilità delle dimensioni dello spartitraffico, ha portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità a

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

inserirlo come tipo C nella classifica provvisoria delle strade, con limite a 90 km/h in generale e 80 Km/h nel tratto in oggetto. Questo tratto della SS131 presenta, attualmente, un tracciato non compatibile con i dettami del DM 2001 con riferimento ad un'extraurbana principale, stante gli elementi geometrici quali curve con raggi tra 300 e 500 m, l'elevata tortuosità e la ridotta piattaforma stradale.

Per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, si prevede la realizzazione di una variante piano altimetrica in prossimità dell'abitato di Codrongianos, per uno sviluppo di circa 5.71 km, con limitati tratti in sede. In tal modo si otterrà un incremento della sicurezza stradale dell'infrastruttura, in particolare per:

- ✓ Il miglioramento delle caratteristiche geometriche del tracciato, con adeguamento delle curve e armonizzazione di tutti gli elementi piano-altimetrici secondo quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una $V_p=120$ km/h;
- ✓ L'adeguamento della sezione tipo, in conformità a quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una strada di tipo B (Extraurbana principale);
- ✓ L'inserimento degli allargamenti per visibilità ovunque necessari;
- ✓ La realizzazione delle piazzole di sosta.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE

4.1.1 Caratteristiche fisiche del progetto

4.1.1.1 Descrizione del tracciato

L'intervento si localizza nel tratto dal nuovo svincolo con la SS729 "Sassari-Olbia", nel comune di Codrongianos, fino all'abitato di Sassari. Inserendosi al termine dell'ultimo lotto della Sassari-Olbia, l'ammodernamento di questo tratto della SS131 costituisce, di fatto, il completamento del nuovo itinerario della SS729 verso Sassari.

L'adeguamento dell'asse principale inizia in prossimità del km 193 (progressiva di progetto km 0+000), superato lo svincolo esistente della Sassari-Olbia, e procede nel comune di Florinas e Codrongianos fino al km 199 circa (progressiva di progetto km 5+710).



Figura 4-1: Area d'intervento CA349 su ortofoto

Dal punto di vista planimetrico il tracciato è stato studiato in modo da essere per quanto possibile aderente e/o in sovrapposizione con quello esistente. Altimetricamente si prevedono modifiche alle livellette rispetto alla situazione attuale, sia per l'inserimento degli svincoli, sia per l'eliminazione dello sfalsamento altimetrico tra le due carreggiate, attualmente presente per un lungo tratto. Ovunque possibile, inoltre, le livellette sono state rimodulate appoggiandosi a quelle dell'attuale carreggiata di monte, più alta.

La livelletta dell'asse principale si eleva dal piano campagna, per permettere il superamento in viadotto (VI01 e VI06) degli svincoli SV01 – Florinas e SV02 – Codrongianos.


4.1.1.2 Caratteristiche tecniche generali

Lunghezza totale itinerario: 5.71 km

Pr. di progetto 0+000.00 – 5+710.00

Piattaforma stradale Asse Principale

Tipo B

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

Intervallo velocità di progetto:	70 – 120 km/h
svincoli in progetto:	n. 2 (SV01 e SV02)
pendenza longitudinale max.	5 %
pendenza longitudinale min.	0.50 %
Raggio di curvatura planimetrico minimo:	705 m
Raggio di curvatura altimetrico minimo:	10.000 m

4.1.2 Caratteristiche geometriche e sezione tipo

Si riporta l'elenco delle viabilità presenti in progetto, con la loro definizione e classificazione ai sensi dell'Art. 2 Comma 2 del Codice della Strada (D.Lgs. 285/92).

Viabilità principali	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
TR_AP	B – Strada extraurbana principale	Rete principale	5709.21
Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
SV01_NS	C – Strada extraurbana secondaria	Rete secondaria	638.42
SV01_AS01	F – Strada locale	Rete locale	478.27
SV02_AS01	F – Strada locale	Rete locale	304.08
SV02_AS02	F – Strada locale	Rete locale	1225.68
Deviazione 1	A destinazione particolare	Rete locale	178.00
Deviazione 2	A destinazione particolare	Rete locale	98.00
Deviazione 3	A destinazione particolare	Rete locale	167.00
Deviazione 4	A destinazione particolare	Rete locale	140.00
Deviazione 5	A destinazione particolare	Rete locale	197.00

Nella medesima tabella è stata inoltre riportata la rete stradale di appartenenza, in conformità a quanto stabilito nel DM 05/11/2001.

A tal proposito si precisa che, mentre per le SV01_NS e SV02_AS02 valgono i criteri progettuali di cui al DM 05/11/2001, le restanti sono brevi viabilità di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi o, più in generale, strade vicinali. Pertanto, dette viabilità (minori) sono da considerarsi a destinazione particolare, e quindi per esse non sono applicabili i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto", come precisato al punto 3.5 del DM 05/11/2001.

Di seguito, una descrizione delle principali caratteristiche geometriche della piattaforma stradale, delle intersezioni e svincoli e delle viabilità minori, previste dal progetto.

4.1.2.1 Piattaforma stradale

Le caratteristiche geometriche adottate per la piattaforma stradale sono conformi a quelle del tipo B, definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", alla quale la strada in oggetto è assimilabile per esigenze funzionali e di traffico. La piattaforma stradale dell'asse principale è costituita da due

carreggiate con due corsie per senso di marcia da m. 3.75 ciascuna fiancheggiata da due banchine di 1.75 m. ciascuna. L'intervallo di velocità di progetto è 70-120 km/h.

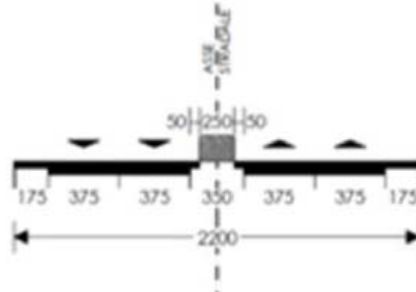


Figura 4-2 Piattaforma stradale tipo B (D.M. 05.11.2001).

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta; la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

Nel caso di piattaforma tra muri di sostegno, è previsto l'utilizzo di strutture prefabbricate sormontate da un cordolo in c.a., su cui alloggerà la barriera di sicurezza, eventualmente integrata con barriera antirumore, ove ritenuta necessaria per la presenza di ricettori sensibili.

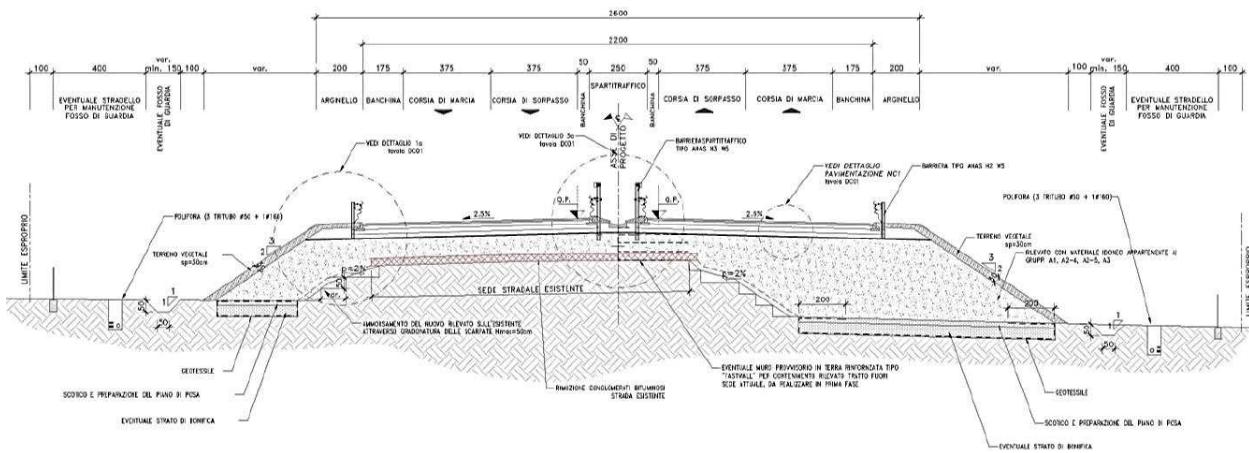


Figura 4-3 Sezione tipo B in rilevato.

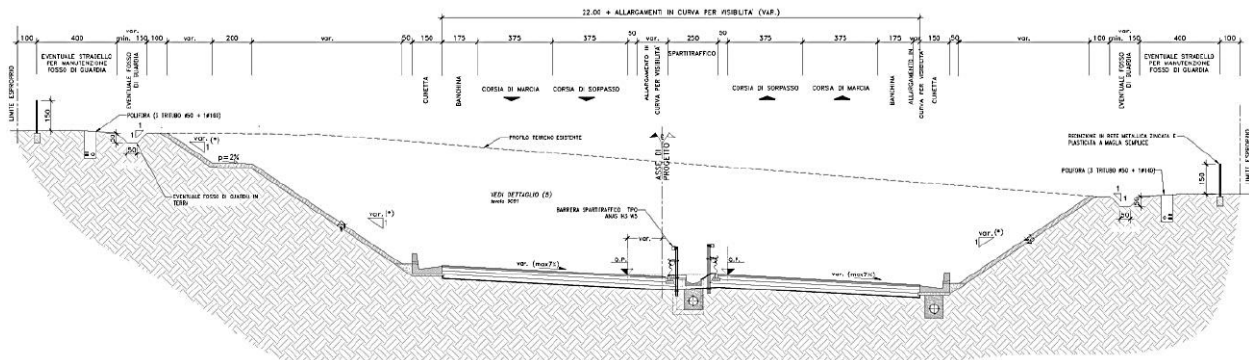


Figura 4-4. Sezione tipo B in trincea

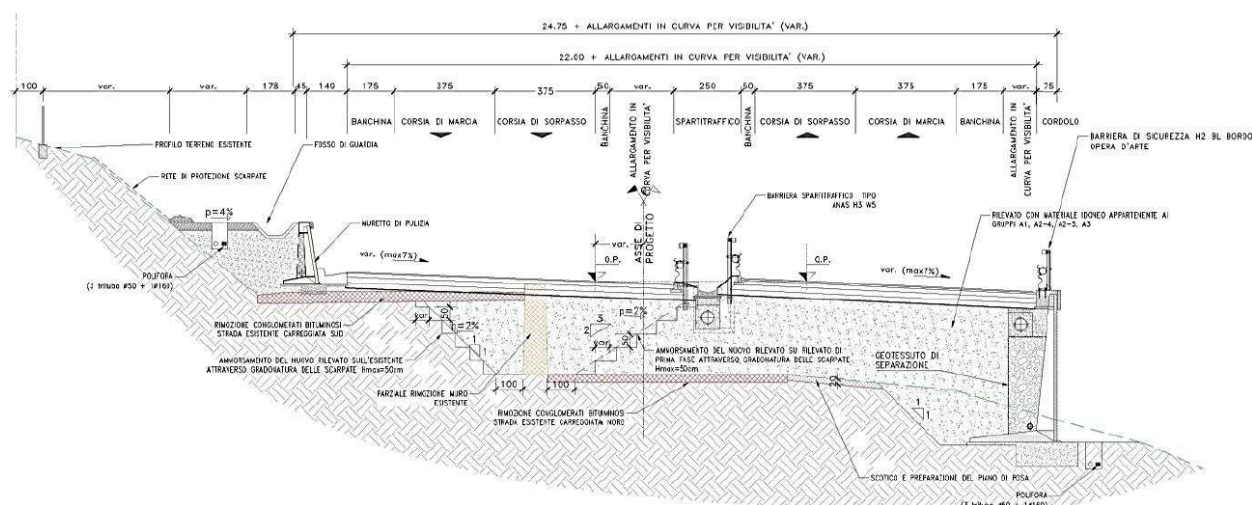


Figura 4-5. Sezione tipo B con muro di sostegno

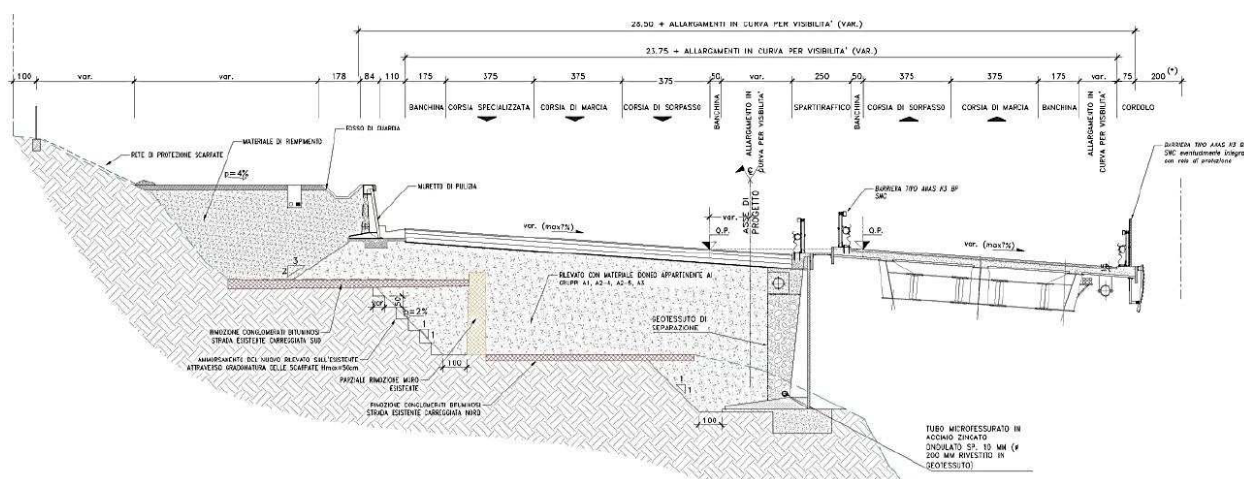


Figura 4-6. Sezione tipo B con una carreggiata in viadotto


4.1.2.2 Svincoli

L'intervento prevede il rifacimento dei svincoli di Florinas e Codrongianos.

Tutte le rampe di svincolo sono monodirezionali. Per esse è stata adottata una carreggiata avente corsia larga 4.00 m, con banchina da 1.50 m in dx e 1.00 in sx. Fa eccezione lo svincolo di Codrongianos (SV02), dove è presente una rampa bidirezionale che sottopassa l'asse principale e termina in corrispondenza della nuova rotatoria. In questo caso, data la brevità del tracciato e la continuità con le rampe monodirezionali che a essa si allacciano, è stata adottata una carreggiata costituita da due corsie aventi larghezza di 4.00 m, ciascuna fiancheggiata da una banchina da 1.00 m.

Svincolo di Florinas – SV01

Lo svincolo di Florinas sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006 e la sua configurazione cambierà rispetto alla situazione attuale, con l'avvicinamento delle rampe nord e sud e la riconnessione con la rete di viabilità a lato della SS131, anche per mezzo di una nuova intersezione a rotatoria lato Nord, dove convergeranno la SP3, la SP68 e la SP152. Si fa osservare che le rampe lato sud (SV01_SU e SV01_SE) saranno realizzate nello spazio residuale tra la SS131 e la SP3, senza impegnare altre porzioni di territorio. Tutte le rampe sono dirette, ad eccezione di quella in ingresso dalla SP3 sulla SS131 in direzione Macomer. I due quadranti dello svincolo sono collegati per mezzo della SP3,

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-349	Interventi inserimento paesaggistico - ambientale	

che ad Est si attesterà sulla nuova rotatoria, mentre ad Ovest presenterà un'intersezione a T su cui convergeranno le due rampe lato Sud

Svincolo di Codrongianos – SV02

Lo svincolo di Codrongianos sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006. La sua configurazione non si modificherà sensibilmente rispetto alla situazione attuale, ferme restando tutte le necessarie modifiche per il rispetto della normativa vigente. È prevista inoltre la realizzazione di viabilità di riammaglio con la rete stradale esistente, anche tramite la nuova rotatoria lato Nord, dove convergeranno la SP152, la SS597 e la viabilità da e verso la zona industriale di Padriggia. La viabilità che adesso funziona da rampa di uscita per la direttrice verso Sassari, interessata da diversi accessi privati, è riconnessa alla strada di servizio già realizzata per il tratto precedente e restituita alla propria funzione di viabilità locale. Tutte le rampe sono dirette, ad eccezione di quella in ingresso dalla SS597 sulla SS131 in direzione Macomer.

4.1.2.3 Rotatorie

Nel progetto sono previste due rotatorie di cui si riportano i principali dati geometrici nella successiva tabella.

Rotatoria	Diametro esterno	Diametro isola centrale	Larghezza corsia corona giratoria	Numero bracci confluenti
SV01_RT01	50.00 m	30.00 m	9.00	4
SV02_RT01	50.00 m	30.00 m	9.00	4

Si precisa che la corona giratoria è sempre da 9.00 m., poiché il diametro esterno è > 40 m. e un braccio d'ingresso è, per entrambe le rotatorie, a due corsie. Le banchine hanno larghezza pari a 0.50 m. Le isole centrali sono sempre non sormontabili.

4.1.2.4 Viabilità secondarie

Adeguamento S.P.3 (SV01_NS)

La SP3 è stata adeguata nel tratto interessato dal nuovo svincolo di Florinas (SV01), per uno sviluppo di circa 640 m. Essa è stata assimilata a una "strada extraurbana secondaria" C2 secondo il D.M. 05/11/2001, con un intervallo di velocità di progetto $V_p = 60 - 100$ km/h. La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3.50 m. fiancheggiata da una banchina di 1.25 m., per un totale di 9.50 m.

Questa viabilità rientra tra quelle per le quali vanno applicati i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto" di cui al DM 05/11/2001.

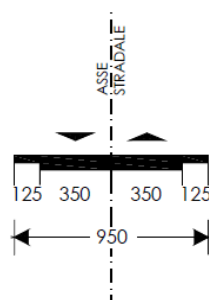


Figura 4-7 Sezione tipo C2.

Sia l'andamento planimetrico dell'asse sia l'andamento altimetrico non si discostano sostanzialmente dall'esistente. Tuttavia, sia le livellette sia i raccordi verticali sono conformi alla normativa.

Viabilità per la zona industriale di Padriggia (SV02_AS02)

La nuova viabilità per la zona industriale di Padriggia (SV02_AS02) si riconnette alla SP152 e alla SS597 per mezzo della nuova rotatoria SV02_RT01. Ha uno sviluppo di circa 1126 m ed è stata assimilata ad una “strada extraurbana locale” F2 secondo il D.M. 05/11/2001, con un intervallo di velocità di progetto $V_p=60-100$ km/h.

La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3.25 m fiancheggiata da una banchina di 1.00 m, per un totale di 8.50 m.

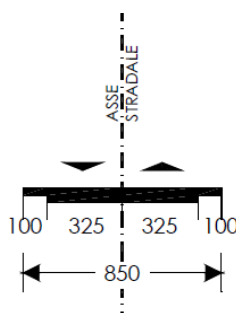


Figura 4-8 Sezione tipo F2.

Questa viabilità rientra tra quelle per le quali vanno applicati i criteri progettuali legati alla “velocità di progetto” di cui al DM 05/11/2001.

4.1.2.5 Viabilità minori

Per la realizzazione della nuova infrastruttura è stato necessario prevedere alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori. Sono state previste diverse tipologie di sezioni per la risoluzione di queste strade, in funzione delle dimensioni della viabilità preesistente deviata/riconnessa.

SV.01_AS01

L'asse secondario in questione consiste nel ripristino della viabilità che, intersecando la SP3, corre parallela alla SS131, gira intorno allo svincolo con la SS 594 e prosegue in adiacenza in direzione Macomer. La modifica si è resa necessaria a causa dell'allargamento della piattaforma stradale dell'asse principale. La rettifica di tracciato è stata studiata in modo da minimizzare il consumo di territorio, realizzando un affiancamento stretto con la SS131 e articolando le livellette in modo da appoggiarsi il più possibile al terreno.

La carreggiata, esclusivamente dal punto di vista geometrico, è assimilabile a una strada di tipo F2 extraurbana.

SV.02_AS01

Quest'asse riconnette la SP 152 alla nuova rotatoria SV02_RT01, giacché il suo tracciato attuale sarà interrotto dalla nuova rampa di uscita dello svincolo di Codrongianos (SV02_NU).

La carreggiata, esclusivamente dal punto di vista geometrico, è assimilabile a una strada di tipo F2 extraurbana.

Deviazione 1

Quest'asse ripristinerà l'accesso ad alcuni fondi agricoli, la cui viabilità, adesso collegata alla SP3 per mezzo di un'intersezione a raso, sarà interrotta a causa della realizzazione del nuovo svincolo di Florinas (SV01).

Il nuovo collegamento sarà realizzato lungo il limite di un fondo agricolo al fine di minimizzare gli espropri ed è prevista la realizzazione di un'intersezione a T in corrispondenza della SP 152. Il collegamento con la SP3 attraverso la nuova rotatoria SV01_RT01.

La carreggiata sarà a doppio senso di marcia e avrà una larghezza complessiva di 6.00 m., con corsie da 2.75 m. e banchine da 0.25 m.

Deviazione 2

Quest'asse ripristinerà l'accesso ad alcuni fondi agricoli dalla stradina di accesso al depuratore. Avrà una larghezza complessiva di 4.00 m., con corsie da 1.75 m. e banchine da 0.25 m.

Deviazione 3

Quest'asse costituisce una limitata rettifica della SP152, resasi necessaria a causa dell'interferenza con una pila del nuovo viadotto dell'asse principale VI04.

La carreggiata sarà a doppio senso di marcia e avrà una larghezza complessiva di 6.00 m., con corsie da 2.75 m. e banchine da 0.25 m.

Deviazioni 4 e 5

Questi assi costituiscono il ripristino del collegamento tra la SP152 e la strada che porta all'abitato di Codrongianos, interrotto a causa dell'interferenza con il nuovo tracciato dell'asse principale.

La carreggiata sarà a doppio senso di marcia e avrà una larghezza complessiva di 6.00 m., con corsie da 2.75 m. e banchine da 0.25 m.

4.1.2.6 Opere d'arte maggiori – Viadotti e galleria artificiale

Il progetto prevede la realizzazione di n.6 viadotti e n.1 galleria artificiale.

Viadotti

Le opere previste differiscono l'una dall'altra per effettiva larghezza della piattaforma, differenza dovuta anche agli allargamenti per la visibilità.

L'impalcato, a struttura mista acciaio-calcestruzzo, ha larghezza complessiva variabile. Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (COR-TEN). Le travi principali saranno realizzate mediante lamiera saldate. A titolo di esempio, si riporta di seguito la sezione rappresentativa dell'impalcato del viadotto VI02.



Figura 4-9 Sezione trasversale impalcato

Galleria artificiale

La galleria artificiale si sviluppa per una lunghezza complessiva totale di 114 m, di cui 70 m di galleria e 44 m (22 m per l'imbocco a sud e 22 m per l'imbocco a nord) di muri d'ala. La struttura scatolare a doppia canna presenta una altezza interna libera di 7,35 m e una larghezza interna libera differente per le due canne dovuta all'allargamento in curva previsto nel progetto stradale.

La canna di sinistra prevede una luce interna libera di 11,60 m mentre la destra di 13,25 m. I muri d'ala presentano geometria variabile, con altezze comprese tra 9,65 m e 1,85 m e spessori all'estradosso della fondazione variabili tra i 140 cm e 40 cm. La struttura avrà una larghezza totale complessiva di 27,85 m nel tratto in galleria mentre la soletta di fondazione alla fine delle sezioni di imbocco avrà una larghezza totale massima pari a 36,05 m.

La copertura sarà completata con il massetto delle pendenze, l'impermeabilizzazione e uno strato protettivo in cls di 10 cm. L'opera sarà ritombata con il terreno di ricoprimento per uno spessore minimo di 1,00 m. È previsto uno strato di magrone di 20 cm su cui poggerà la fondazione.

Le strutture portanti in cemento armato della galleria sono gettate in opera a meno delle travi in c.a.p. previste per la fase di realizzazione della copertura che verrà completata in una seconda fase con un getto in opera di 30 cm di spessore. La configurazione definitiva sarà dunque di solidarizzazione degli elementi piedritti - traverso. Le travi (69 cm x 60 cm) disposte ad interasse di 70 cm hanno una lunghezza totale di 12,10 m per la canna sinistra e 13,75 m per la canna destra, in tutti i casi presenteranno una lunghezza di retrotrave di 25 cm agli appoggi.

Si riporta di seguito la sezione tipologica dell'opera.

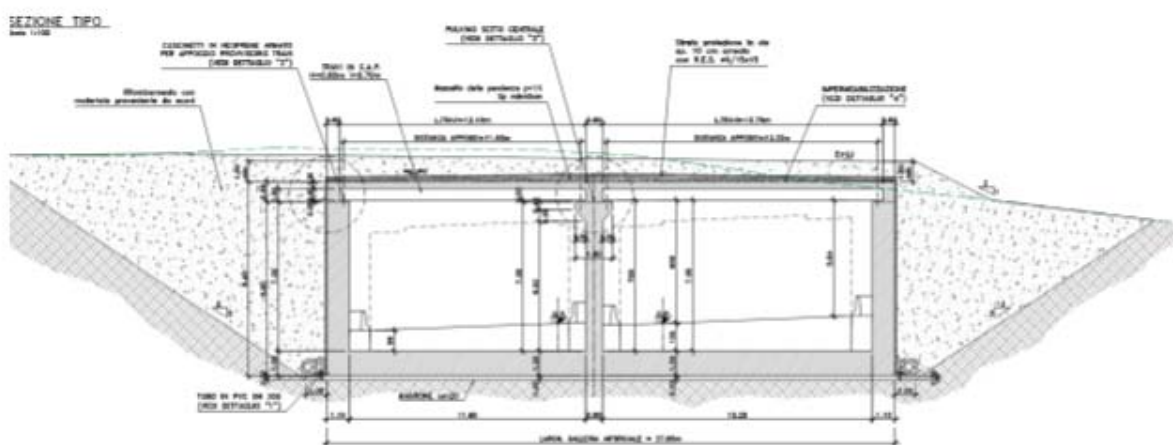



Figura 4-10 Sezione tipo galleria artificiale

4.1.2.7 Opere minori

Le opere minori connesse al progetto prevedono la realizzazione di attraversamenti idraulici e sistemazioni idrauliche, di opere di sostegno quali muri di sostegno, di sottoscampa e di controripa e la realizzazione di opere di sostegno in terra rinforzata provvisoria realizzate con il sistema Fastwall.

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

5.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NEL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE E DELLA RETE NATURA 2000

La ricognizione delle aree di interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stato effettuato al fine di segnalare la presenza di aree con alto valore naturalistico, soggette a tutela e segnalare eventuali problematiche connesse al progetto in esame.

La disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha permesso di evidenziare la presenza di ZSC (siti di importanza comunitaria in cui sono state adottate delle misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità) e ZPS.

Nello specifico, considerando un territorio comprendente una distanza di circa 3 Km rispetto alle aree interessate dal progetto, non sono state individuate aree sottoposte a regimi di tutela ambientale entro tale distanza, ma come si evince dalla Carta delle aree protette e della Rete Natura 2000, allegata al SIA (elaborato T00IA03AMBCT06A), il sito più prossimo è localizzato a circa 10 km di distanza.

Anche per quanto riguarda la ricognizione delle Aree Protette incluse nell'Elenco Ufficiale (Fonte EUAP Ministero Ambiente) si evidenzia che non sono presenti aree entro una fascia di 3 km dal progetto in esame.

5.2 INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE

L'analisi dell'assetto vegetazionale dell'area di studio permette una maggiore consapevolezza del patrimonio naturale con conseguente adozione di adeguati interventi di gestione, al fine di garantire la salvaguardia del capitale naturale.

Il 50% circa del territorio regionale è interessato da formazioni forestali e pre-forestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva. Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordine i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei. Attualmente il paesaggio vegetale reale risulta fortemente contratto dalle attività agricole e urbanistiche, soprattutto per quanto riguarda la vegetazione forestale che si presenta a nuclei (più o meno estesi) e raramente con coperture dense. Oltre alle attività antropiche, il ripetersi di incendi e il clima secco hanno determinato l'impoverimento dei suoli sui quali si è imposta in maniera durevole una vegetazione arbustiva di macchia e gariga, o di prati-pascoli seminaturali (che subiscono ripetuto pascolamento o attività di sfalcio).

Nella scala vasta il progetto è inserito in un contesto a mosaico in cui le aree naturali e seminaturali si inseriscono tra aree agricole seminate e di coltivazioni arboree (vite e ulivo).


Strettamente connesse all'area di intervento del progetto, si trovano le tipologie vegetazionali di seguito descritte e cartografate nella "Carta della vegetazione reale" (T00IA01AMBCT01A).

Arbusteti termomediterranei:

Si tratta di formazioni che appartengono alla grande alleanza termomediterranea dell'*Oleo-Ceratonion*, le due sottocategorie individuate nel territorio analizzato "Formazioni a olivastro e carrubo" e "Macchia bassa a olivastro e lentisco", si suddividono in base alle specie dominanti, ma più spesso risulta difficile una vera e propria distinzione. Le specie che si rinvencono sono: *Olea europaea var. sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*.

La macchia bassa a olivastro e lentisco, di norma, rappresenta una condizione transitoria verso situazioni forestali più mature della macchia-foresta o delle leccete termofile. sugli ambienti calcarei aridi e degradati la macchia bassa a oleastro e lentisco stenta ad evolvere.

Nelle formazioni in cui è presente *Ceratonia siliqua*, è da considerare che il carrubo, quand'anche spontaneo, non costituisce formazioni autonome, ma si riscontra sempre con esemplari sparsi.

“Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

Boschi di roverelle

Sono formazioni aperte, luminose nel periodo invernale con un sottobosco ricco sia di specie legnose (*Cytisus villosus*, *Cistus sp. pl.*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus torminalis*, *Ilex aquifolium*, *Hedera helix*) sia di numerose specie erbacee, che costituiscono un tappeto pressoché continuo, sebbene di poca consistenza in biomassa (*Cyclamen repandum*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Melica uniflora*, *Viola dehnhardtii*, *Luzula forsteri*, *Potentilla micrantha*, *Asplenium onopteris*).

Boschi di querce sempreverdi

La presenza di *Quercus suber*, e quindi delle sugherete, è fortemente condizionata dalle caratteristiche pedologiche, in quanto questa specie predilige i terreni acidi, sciolti, derivati da substrati di natura silicea, granitici, di origine effusiva o scistososi, e rifugge da quelli calcarei, compatti, a reazione basica.

La sughereta è una formazione tipicamente aperta, sia per il portamento della chioma, sia perché si tratta, in tutti i casi, di un bosco di origine antropica fortemente utilizzato per l'estrazione del sughero, per la legna da ardere e per il pascolo.

Il leccio è la specie forestale maggiormente presente in quasi tutte le aree e forma sia macchie, sia fitti boschi con copertura totale governati a ceduo soprattutto nelle zone a substrato calcareo. Il degrado della lecceta conduce a formazioni di macchia a diversa composizione floristica e struttura in funzione del substrato, ma anche a forme di gariga molto stabili.

Lo strato arboreo è solitamente monospecifico per *Quercus ilex* mentre il sottobosco è caratterizzato da *Acer monspessulanum*, *Ilex aquifolium*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*.

Formazioni igrofile

Si tratta delle formazioni arbustive che si sviluppano lungo i corsi d'acqua temporanei su ghiaie e su limi. Sono caratterizzate da *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus* e diverse specie di *Tamarix*; diffusa in questi ambienti è anche la presenza dei salici arbustivi (*Salix eleagnos* e *S. purpurea*) e arborei (*Salix alba*) e ontano nero (*Alnus gluinosa*).

Praterie aride

Si estendono in gran parte del territorio in modo frammentato e risentono delle utilizzazioni a pascolo, degli incendi e delle arature, per lo più sporadiche. I suoli sono in gran parte esili e aridi sono costituiti da graminacee dei generi *Bromus*, *Vulpia*, *Brachypodium*, *Phleum*, *Briza*, *Hordeum*, *Stipa*.


Prati sub-nitrofilii

Del tutto differenti come composizione floristica sono i prati originati dal riposo temporaneo (1-2 anni) delle colture agrarie, dove prevalgono specie segetali, ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici. Specie molto comuni in questa tipologia di vegetazione segetale sono *Bromus madritensis*, *B. hordeaceus*, *Aegilops sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Haynaldia villosa*, *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Trifolium sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*

5.3 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

La fauna del territorio in esame si presenta ricca e variegata in virtù del fatto che questa porzione di territorio risulta costituita da un mosaico di ambienti che determinano la presenza di fasce ecotonali frequentate da numerose specie animali che trovano in esse una gran varietà di cibo, copertura e rifugio.

La relativa quantità di specie presenti, alcune volte con densità eccessive come per il cinghiale che non risente in particolar modo della presenza umana, è riconducibile ad un impatto antropico che insiste nel territorio sotto forma di attività agricole e zootecniche, di infrastrutture viarie quali l'attuale SS131, e dell'abitato denso (centro storico) e diffuso del Comune di Codrongianos.

“Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

Per quanto riguarda gli anfibi, la loro presenza è legata alla diffusione degli ambienti umidi. Nell'area di studio è presente un'idrografia superficiale formata da corsi d'acqua sia permanente che temporaneo, che determina la presenza delle seguenti specie:

- la raganella sarda (*Hyla arborea*), vive su cespugli e arbusti in vicinanza di stagni, acquitrini, pozze e corsi d'acqua, da cui può allontanarsi relativamente, compiendo una vita "arboricola", infatti ha una spiccata resistenza alle condizioni di aridità prolungata.
- la rana verde di Lessona (*Rana lessonae*), frequenta le zone cespugliate e aperte, predilige le acque lente o ferme, come stagni o pozze d'acqua ricche di vegetazione, dove trovare rifugio. Può allontanarsi dall'acqua anche di alcuni chilometri perchè possiede una struttura fisica che le consente di scavare sottoterra per sfuggire ad eventuali condizioni sfavorevoli.
- il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), specie relativamente termofila frequenta sia gli ambienti umidi che quelli agricoli e la macchia mediterranea, ove vi siano pozze e acquitrini o corsi d'acqua, ed è possibile incontrarla anche a notevoli distanze dall'acqua.

Negli ambienti aridi e pietrosi delle garighe e delle macchie, nei coltivi e sui muri a secco, trovano rifugio numerosi rettili tra i quali diversi Lacertidi come l'endemica la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), Gekkonidi quali il gecko comune (*Tarentola mauritanica*), il gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), Colubridi come il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), la luscengola (*Chalcides chalcides*) e il gongilo sardo (*Chalcides ocellatus*), e infine Testudinidi quali la testuggine marginata (*Testudo marginata*) e la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*).

Per quanto riguarda i mammiferi due specie ampiamente distribuiti nel territorio sono la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il cinghiale (*Sus scrofa*), che prediligono gli ambienti di macchia.


Il daino (*Cervus dama*), estinto in Sardegna a causa di diversi fattori (caccia incontrollata, alterazione dell'ambiente, bracconaggio, ecc.), è stato reintrodotta dall'Azienda delle Foreste Demaniali della Regione Autonoma della Sardegna. Attualmente è presente in vari recinti di ripopolamento e con alcune popolazioni libere, consistenti e vitali, inoltre alcuni nuclei di limitata consistenza, fuoriusciti dai recinti, vivono in libertà in vicinanza dei recinti stessi.

Sono presenti, inoltre, diverse specie a grande varietà ecologica quali la donnola (*Mustela nivalis*), la martora (*Martes martes*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la lepre comune (*Lepus capensis*). Tra gli insettivori sono presenti il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), la crocidura rossiccia sarda (*Crocidura ichnusae*) e il mustiolo (*Suncus etruscus*). I roditori sono rappresentati da diverse specie come il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il ratto bruno (*Rattus norvegicus*), il ratto comune (*Rattus rattus*), il topo domestico (*Mus domesticus*) il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*).

Diversificate sono infine le specie di chiroteri tra le quali si rinvengono il rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), il rinolofa minore (*Rhinolophus hipposideros*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*).

La classe di vertebrati più consistente è quella degli uccelli, tra di esse importante la presenza dei rapaci, quali ad esempio il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la poiana (*Buteo buteo*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*).

Tra le altre specie ornitiche presenti nel territorio bisogna citare la pernice sarda (*Alectoris barbara*), la magnanina sarda (*Sylvia sarda*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), il corvo imperiale (*Corvus corax*), il passero solitario (*Monticola solitarius*), il culbianco (*Oenanthe oenanthe*), l'assiolo (*Otus scops*) e la ghiandaia (*Garrulus glandarius*). Vi sono infine specie maggiormente abituate al disturbo antropico come la cinciarella (*Cyanistes caeruleus*), il balestruccio (*Delichon urbicum*), il merlo (*Turdus merula*).

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

6 LA SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

Le linee guida del progetto d’inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di recupero in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

L’impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l’ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall’attività antropica. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell’area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell’intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d’impianto, l’utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall’altro, per non incorrere in soluzioni artificiose che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

I criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell’area;
- mantenimento delle condizioni ecologiche dei corsi d’acqua;
- individuazione delle fitocenosi presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di specie legnose, inserendosi nella serie vegetazionale in uno stadio evoluto formato da alberelli ed arbusti, trascurando tutta la fase delle piante colonizzatrici.

La conoscenza delle singole specie vegetali è necessaria ad individuare quelle più idonee ad essere utilizzate per le diverse tipologie di impianto da inserire nel progetto, inoltre la scelta delle specie da impiantare non può prescindere dall’analisi delle caratteristiche climatiche e edafiche del sito.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bioecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall’integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante, nonché una funzione estetica assicurata, tra l’altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo. La scalarità della fioritura, infatti, consentirà di avere cespugli in fiore, e di conseguenza con frutti maturi, per diversi periodi dell’anno. Inoltre, i frutti prodotti dagli arbusti saranno richiamo per piccoli mammiferi e uccelli che potranno popolare le siepi arricchendo la complessità biologica del piccolo ecosistema. Infatti, sarà effettuata un’attenta distribuzione dei volumi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un’elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di piccoli animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arbustive sempreverdi, che con grado di “copertura” costante nell’anno, conservano una elevata capacità di assorbimento di CO₂.

È previsto inoltre l'impiego, quasi esclusivo, di essenze allevate in pieno campo e fornite in zolla. In alternativa saranno approvvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso.

Le piante dovranno provenire da vivai specializzati per la fornitura di grandi quantitativi e per alberi ben conformati, che ricadano in una zona il più possibile prossima al sito definitivo, onde poter usufruire anche di eventuali ecotipi locali maggiormente adatti al territorio e che, quindi, soffrano meno l'espanto e il seguente reimpianto. Inoltre, la scelta di piante autoctone coltivate in vivai locali previene l'inquinamento genetico causato da esemplari della stessa specie ma provenienti da zone lontane, con capacità adattative spesso diverse dalle entità nate e sviluppatesi nei territori prossimi al sito di progetto. La provenienza genetica di ogni esemplare deve essere garantita mediante apposita certificazione fornita dal vivaio.

La scelta delle specie è stata effettuata considerando la serie di vegetazione a cui si riferisce il contesto di intervento, ossia la serie termoxerica, caratterizzata da elementi della macchia mediterranea.

Si è ritenuto opportuno prevedere impianti di arbusti, perché compatibili con le esigenze imposte dal progetto e preferire la componente sempreverde, perché coerente con le dinamiche ecosistemiche in atto e per la valenza percettiva.

Per la descrizione delle singole specie vegetali suggerite per l'impianto si rimanda all'elaborato Quaderno delle Opere a verde (cod. T00IA01AMBCT13A).

Specie arboree


Per la costituzione di nuclei di vegetazione arboreo - arbustiva come riqualificazione di aree di dismissione della viabilità esistente, intercluse e di svincolo, e a scopo ornamentale nelle rotatorie il progetto prevede l'impiego di esemplari arborei appartenente alle seguenti specie.

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	Mesotermofilo
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	Termofilo
<i>Olea europaea var.sylvestris</i>	Olivastro	Termofilo

Specie arbustive

Sono previste diverse specie arbustive variabili di taglia media e medio-piccola, con buona rusticità e specifica produzione di frutti appetibili per la fauna selvatica, in particolare l'avifauna, al fine di contribuire, con la piantagione, alla salvaguardia della presenza faunistica nei territori circostanti. Le specie in questione sono utilizzate con funzione di mascheramento, di ricucitura dei campi coltivati interrotti dal tracciato di progetto, di protezione e consolidamento delle scarpate.

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	Termofilo
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Termofilo
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	Termofilo
<i>Cistus salvifolius</i>	Cisto femmina	Termofilo
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	Termofilo
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	Igrofilo
<i>Salix eleagnos</i>	Salice di ripa	Igrofilo

"Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto" (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

<i>Tamerix africana</i>	Tamerice	Igrofilo/Termofilo
-------------------------	----------	--------------------

Per quanto riguarda l'Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

Graminaceae	<i>Agropyron repens</i>	Leguminosae	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>		<i>Medicago lupulina</i>
	<i>Festuca arundinacea</i>		<i>Medicago sativa</i>
	<i>Lolium perenne</i>		<i>Vicia sativa</i>
	<i>Holcus lanatus</i>		<i>Trifolium repens</i>
	<i>Brachypodium pinnatum</i>		

7 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

Dopo aver analizzato le comunità vegetazionali presenti sul territorio e le interferenze prodotte su di esse dal progetto in esame, sono stati individuati una serie di interventi atti ad eliminare o ridurre le interferenze suddette. Le misure di inserimento ambientale dell'infrastruttura sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto stradale. Gli interventi sono previsti all'interno di un'area definibile come "area di occupazione", che in alcuni casi sono state estese laddove si è ravvisata la necessità di operare ulteriori interventi tesi al riequilibrio ambientale o che necessitano di particolari adeguamenti. Il dimensionamento delle aree di intervento è stato stabilito in relazione alla destinazione dei suoli direttamente connessi alle aree di lavorazione. Nei paragrafi successivi vengono esposti gli interventi proposti, che possono essere raggruppati in funzione delle finalità generali di progetto nel modo seguente (cfr. la tavola "Planimetria opere a verde", scala 1:2000, codice elaborato T00IA01AMBCT05-10A):

- Interventi a funzione paesaggistica;
- Interventi a funzione naturalistica;
- Interventi a funzione faunistica;
- Interventi a funzione agricola.

Si riporta in forma tabellare l'elenco delle categorie di intervento previsti lungo il tracciato, che verranno esposti nei successivi paragrafi, accorpati in funzione della funzione generale.

FUNZIONE GENERALE	CODICE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO	FUNZIONE SPECIFICA	DECRIZIONE	OPERE INTERESSATE
PAESAGGISTICA	-	Inerbimento dei rilevati	Stabilizzazione suolo	Protezione e consolidamento delle scarpate dove non è prevista la piantumazione di specie erbacee autoctone	Rilevati/Trincee
	A	Aiuola ornamentale	Estetica/Ornamentale	Intervento di arredo mediante impianto di inerbimento ed elementi arborei, nel rispetto della visibilità	Rotatorie
	B	Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee	Consolidante	Intervento di consolidamento dei tratti in rilevato/trincea e valorizzazione paesaggistica	Rilevati/Trincee
	G	Rimodellamento e inerbimento	Stabilizzazione suolo	Interventi di rimodellamento e ripristino del suolo con inerbimento in corrispondenza della copertura della galleria artificiale	Galleria artificiale
NATURALISTICA	C	Macchia arboreo-arbustiva di recupero	Recupero e ricucitura con la vegetazione esistente	Intervento di rinaturazione dei tratti stradali in dismissione, recupero dei suoli e ricostituzione di nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva	Tratti stradali in dismissione ed aree intercluse inseriti in un contesto a connotazione naturale
	D	Viminata per sponda fluviale	Ingegneria naturalistica	Intervento di consolidamento delle sponde fluviali con vegetazione igrofila	Deviazioni idrauliche
AGRICOLA	F	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere	Ripristino ante - operam, recupero suolo e costituzione cotico erboso	Ripristino dello stato ante operam	Aree cantiere

I sestii di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde. Inoltre, è stata effettuata un'attenta analisi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti). Per gli interventi di mitigazione da realizzare in prossimità del bordo strada sono state prese in considerazione solo le specie arbustive che hanno un'altezza potenziale di accrescimento non superiore ai 10 metri, nel pieno rispetto delle norme del codice stradale che vietano l'impianto di alberi, lateralmente alla strada, ad una distanza inferiore alla massima altezza raggiungibile dall'essenza a completamento del ciclo vegetativo. Si riporta di seguito un riepilogo delle specie associate a ciascuna tipologia di impianto.

TIPOLOGICI IMPIANTO	SPECIE
A - Aiuola ornamentale	Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m
	Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) h 1m
	Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) h 1m
	Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>) h 1m
B - Arbusteti in corrispondenza di rilevati e trincee	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m
	Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m
	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m
C - Macchia arboreo-arbustiva per recupero	Roverella (<i>Quercus pubescens</i>) h 3-3,5m
	Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 2-3m
	Olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) h 1,5-2m
	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m
	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m
	Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 0,5-1m
	Cisto femmina (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m
D - Viminata per sponda fluviale	Tamerice (<i>Tamerix gallica</i>) h 1,20-1,50m
	Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>) h 1,20-1,50m
	Salice di ripa (<i>Salix eleagnos</i>) h 1,20-1,50m

7.1 INERBIMENTI

L'esecuzione di inerbimento di specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento è prevista in ciascuna area in cui si prevedono interventi a verde e in aree non interessate da piantumazione appositamente scelte; appena terminati le lavorazioni di cantiere per l'infrastruttura di progetto, verrà costituito uno strato di terreno vegetale da sottoporre a semina. L'intervento di inerbimento è previsto inoltre nelle aree intercluse di piccole dimensioni che si vengono a delineare ai lati dell'infrastruttura, sulle superfici delle scarpate nelle quali non si ritiene possibile prevedere delle piantumazioni.

Le specie erbacee sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (*Poaceae*) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (*Fabaceae*) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

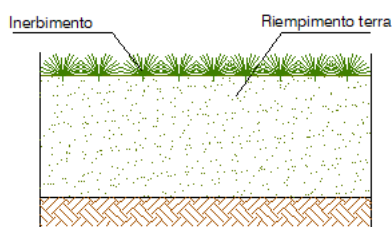
Verranno seminate specie poco longeve, ma in grado di fornire una rilevante quantità di biomassa ed una pronta protezione delle superfici scoperte, accanto ad altre longeve ma ad insediamento lento. La scelta delle specie ricadrà inoltre su quelle con temperamento eliofilo e xerotollerante, oltre che rustiche e frugali per quanto riguarda le necessità edafiche, in modo da accelerare il processo di colonizzazione del terreno nudo.

Nelle aree in pendenza (come rilevati stradali) verrà utilizzata la tecnica dell'idrosemina semplice e/o a spessore, che consiste nel rivestimento di superfici mediante lo spargimento con mezzo meccanico di una miscela prevalentemente di sementi e acqua. Lo spargimento avviene mediante l'impiego di un'idroseminatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua. La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe a pressione di tipo e caratteristiche (es. dimensione degli ugelli) tali da non danneggiare le sementi stesse.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). La provenienza e la germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Il progetto prevede che in corrispondenza della galleria artificiale posta tra le pk Km 3+600 e 3+700, vi sia il ritombamento con materiale proveniente d scavi e il successivo ripristino dei suoli e inerbimento al fine di dare continuità con il contesto agricolo in cui si inserisce l'opera.

Sezione tipo riempimento con inerbimento



Quantità: 30 - 40 gr/mq	
Graminacee	<i>Agropyron repens</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>
	<i>Festuca arundinacea</i>
	<i>Lolium perenne</i>
	<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Brachypodium pinnatum</i>
Leguminose	<i>Lotus corniculatus</i>
	<i>Medicago lupulina</i>
	<i>Medicago sativa</i>
	<i>Vicia sativa</i>
	<i>Trifolium repens</i>

Figura 7-1 Sezione tipo e miscela per l'inerbimento

7.2 INTERVENTI PER LA VALORIZZAZIONE DELLE ROTATORIE

Tipologico A – Aiuola ornamentale

Tali interventi sono previsti principalmente nella sistemazione delle rotatorie stradali prossime ad aree urbane.

Nelle aree di svincolo con la presenza di rotatorie è stata progettata la messa a dimora di arbusti autoctoni con funzione sia ecologica anche estetica, avendo scelto essenze sempreverdi e mantenendo per essi una distanza di sicurezza dal margine stradale per garantire una buona visibilità della rotatoria.

Il Tipologico di tipo A è previsto nelle rotatorie di dimensioni ridotte e si caratterizza per gli impianti di arbusti di dimensioni limitate: *Viburnum tinus*, *Cystus incanus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rosa sempervirens*; in una superficie di impianto pari a 300 mq è previsto l'impianto di 24 arbusti. Le specie, oltre ad essere abbondantemente presenti nell'ambiente ecologico circostante, sono sempreverdi per cui svolgono la funzione estetica per tutto l'anno, con poche esigenze ecologiche e sopportano bene i periodi di siccità estiva.

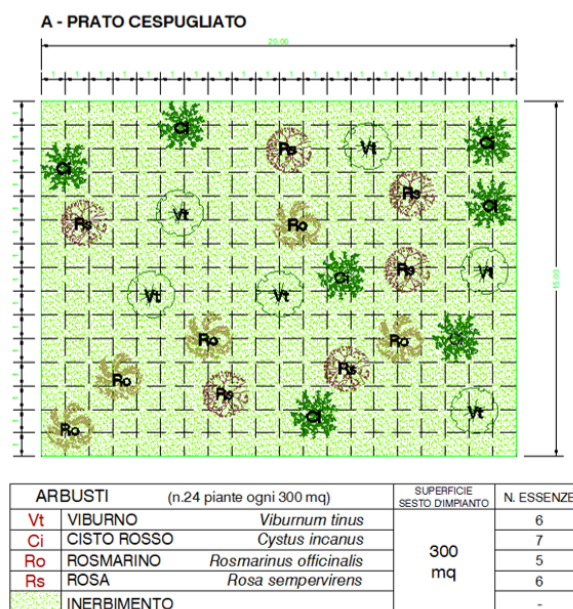


Figura 7-2 Sesto di impianto Tipologico A

7.3 INTERVENTI A VERDE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO DEI RILEVATI

L'intervento consiste nella predisposizione della copertura erbacea e nella sistemazione di essenze a portamento arbustivo lungo alcuni tratti del tracciato viario di progetto, in corrispondenza dei rilevati alti. La finalità dell'intervento è duplice in quanto, oltre ad assicurare un miglioramento estetico - paesaggistico, svolge una funzione biotecnica proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali oltre che al mascheramento visivo. La costituzione di un tappeto di vegetazione erbacea ed arbustiva consente di evitare l'innescarsi di fenomeni erosivi e franosi nonché di evitare che il suolo nudo venga ricoperto da forme vegetali infestanti ed invadenti. Sulle scarpate in rilevati e trincee e laddove è stata prevista una "barriera verde" le opere di mitigazione ipotizzate e il tipologico di impianto che lo identifica sono i seguenti:

Tipologico B – Arbusteti in corrispondenza di rilevati e trincee

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose costituite da arbusti; queste saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

Le specie prescelte *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* e *Myrtus communis* sono rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo naturaliforme, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 140 m² (20 m x 7 m) e prevede l'impianto di 21 piante secondo lo schema seguente.

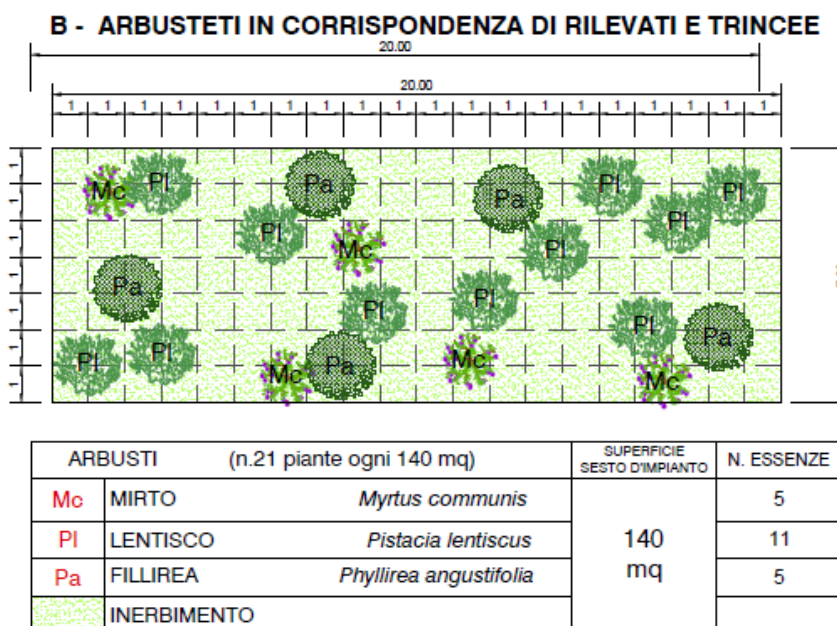


Figura 7-3 Sesto di impianto Tipologico B

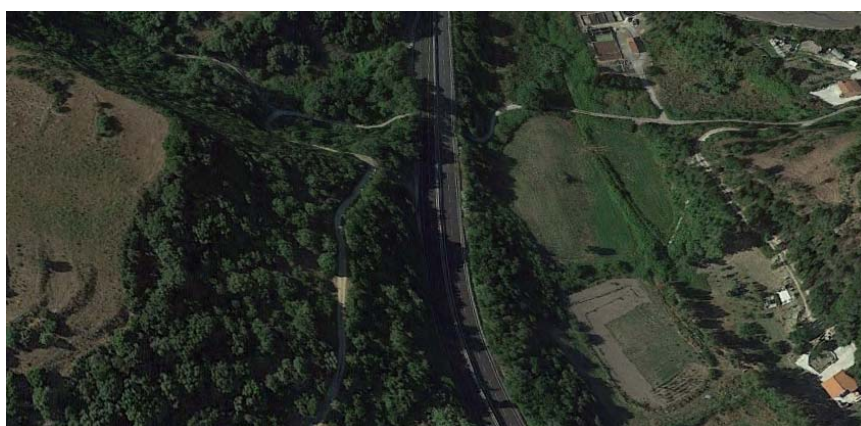
7.4 INTERVENTI DI RECUPERO DEI TRATTI IN DISMISSIONE

Nell’ambito di varianti stradali di progetto, si prevede la ricostituzione dei suoli e l’inerbimento nei tratti di cui si prevede la dismissione successivamente all’eliminazione del bitume stradale, sia lungo l’asse principale (tratti in variante), che nelle viabilità secondarie (cavalcavia, viabilità accessorie).

Lo scopo di tali interventi è di ricucire e di integrare tali porzioni di territorio nel contesto naturalistico circostante, favorendo il processo di recupero del suolo e di collegamento di ambiti vegetazionali precedentemente separati dall’infrastruttura viaria esistente.

Dall’esame della copertura dei suoli e della caratterizzazione delle fisionomie vegetali è emersa la necessità di proporre un impianto di tipo arboreo-arbustivo in corrispondenza di alcuni tratti, riportati nella “Planimetria opere a verde” in scala 1:2.000 (T00IA01AMBCT05-10A), al fine di compensare la perdita di fitocenosi e allo scopo di ripristinare la continuità vegetazionale tra il tratto stradale dismesso e la copertura vegetale adiacente (cfr. Figura 7-4).

L’impianto specifico per tale ambito viene denominato “Macchia arboreo-arbustiva” (Tipologico C).



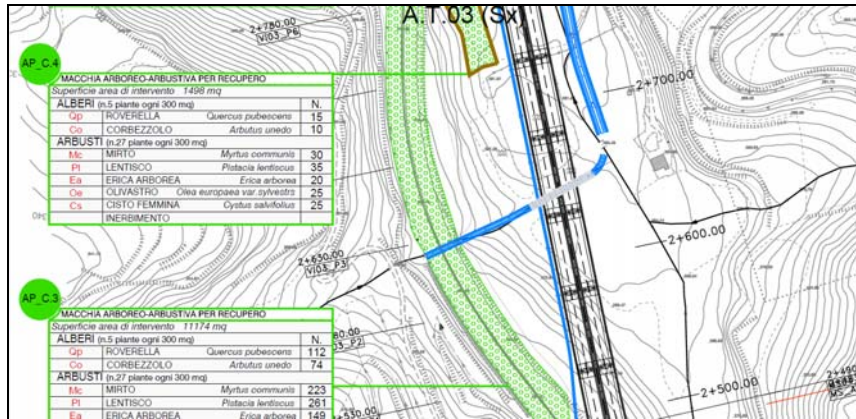
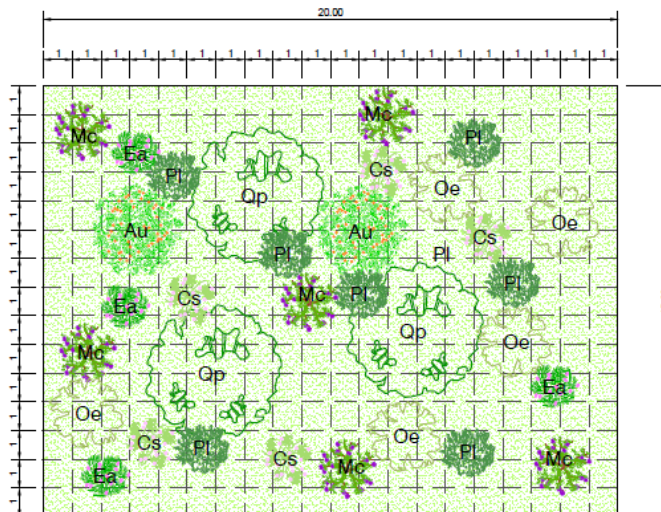


Figura 7-4 Tratto della SS131 (altezza del km 2+800 di progetto) in dismissione dove si prevede l'intervento di recupero con macchia arboreo-arbustiva: 1) situazione attuale, 2) ortofoto, 3) progetto e planimetria delle opere a verde.

Tipologico C – Macchia arboreo-arbustiva per recupero

Per la piantagione sono state scelte specie arboreo-arbustiva dello stadio seriale della vegetazione potenziale dell'area, anche in riferimento a quella riferibile alla tappa matura presente nell'area in cui ricadono gli interventi. Sono stati inoltre scelti individui tipici della macchia mediterranea con distribuzione tipica delle zone di margine. Tutte le specie saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato. Le specie prescelte sono *Quercus pubescens*, *Arbutus unedo*, *Olea europaea var.sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Erica arborea*, *Cystus salifolius*, si tratta di specie rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo naturaliforme, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento. Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 300 m² (30 m x 10 m) e prevede l'impianto di 32 arbusti secondo lo schema seguente.

C - MACCHIA ARBOREO-ARBUSTIVA PER RECUPERO



ALBERI (n.5 piante ogni 300 mq)		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE	
Qp	ROVERELLA <i>Quercus pubescens</i>			300 mq
Co	CORBEZZOLO <i>Arbutus unedo</i>	2		
ARBUSTI (n.27 piante ogni 300 mq)				
Mc	MIRTO <i>Myrtus communis</i>	6		
Pl	LENTISCO <i>Pistacia lentiscus</i>	7		
Ea	ERICA ARBOREA <i>Erica arborea</i>	4		
Oe	OLIVASTRO <i>Olea europaea var.sylvestris</i>	5		
Cs	CISTO FEMMINA <i>Cystus salvifolius</i>	5		
	INERBIMENTO			

Figura 7-5 Sesto di impianto Tipologico C

7.5 CONSOLIDAMENTO DELLE SPONDE FLUVIALI

A seguito degli interventi di inalveazione, ovvero di risagomatura, sistemazione e riprofilatura previsti nei tratti a monte e a valle dei punti di interferenza idraulica tra corsi d'acqua esistenti e corpo stradale sono stati presi in esame interventi atti a consentire il naturale deflusso delle aste presenti.

Lungo questi tratti si è previsto il rivestimento del nuovo alveo e delle scarpate nel tratto sottostante al generico viadotto e in quelli a monte e a valle di questo per una lunghezza non inferiore a 10 metri, interventi di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica.

L'utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica punta sostanzialmente alla ricostituzione di nuove unità ecosistemiche - biosistemi naturaliformi - in grado di autosostenersi mediante processi naturali.

Le principali funzioni che l'ingegneria naturalistica svolge possono essere sintetizzate come segue:

- Funzione ecologica, di creazione e/o ricostruzione di ambienti naturaliforme. Tra le principali funzioni ecologiche dell'ingegneria naturalistica è compreso il miglioramento delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e dei corsi d'acqua, il recupero di aree degradate, lo sviluppo di associazioni vegetali autoctone, la realizzazione di macro e microambienti naturali, ormai sempre più rari, e l'aumento della biodiversità a scala locale e territoriale;
- Funzione tecnica, con l'adozione di azioni combinate di vario tipo, volte al consolidamento e alla copertura del terreno, alla riduzione dell'erosione spondale, alla protezione del terreno dall'erosione, alla sistemazione idrogeologica e all'aumento della ritenzione delle precipitazioni meteoriche, al miglioramento del drenaggio, ecc.;
- Funzione estetico-paesaggistica. Azioni per la "ricucitura" al paesaggio percepito dell'area d'intervento, "rimarginazione delle ferite" del paesaggio, inserimento di opere e costruzioni nel paesaggio, protezione dal rumore, ecc.;

Per gli interventi sulle sponde, previsti in progetto, la tecnica di ingegneria naturalistica che si è deciso di adottare è quella della Viminata, come di seguito descritta.

Tipologico D – Viminata per sponda fluviale

La realizzazione della viminata prevede l'installazione di paletti di legname di castagno (diametro 15 cm., lunghezza 1 m t.), posti ad una distanza di 80 c m. ed infissi nel terreno per circa 70 cm., collegati con un intreccio di verghe (altezza 30 cm.) e legate con filo di ferro zincato (diametro 3 mm.).

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose costituite da alberi e arbusti idonei al contesto in cui devono essere collocate; queste saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

Le specie prescelte *Tamarix gallica*, *Salix eleagnos* e *Salix purpurea* sono rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi e su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo naturaliforme, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 24 m² (10 m x 3 m) e prevede l'impianto di 12 piante secondo lo schema seguente.

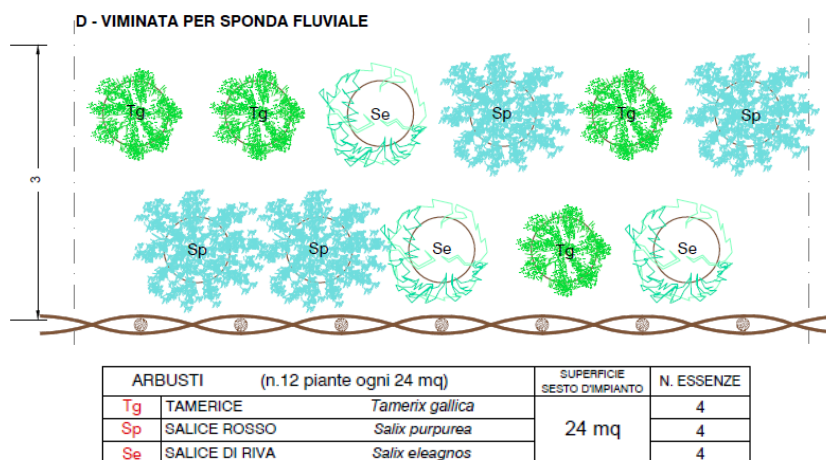


Figura 7-6 Sesto di impianto Tipologico D

7.6 RIPRISTINO DEI SUOLI IN CORRISPONDENZA DELLE AREE DI CANTIERE

Nella fase di cantiere del progetto in studio, i suoli occupati temporaneamente si inseriscono in un contesto di tipo agricolo; al termine delle lavorazioni le aree verranno ripristinate allo “*status quo ante operam*”. I terreni da restituire agli usi agricoli, se risultano compattati durante la fase di cantiere, devono essere lavorati prima della ristrutturazione degli orizzonti rimossi.

Preliminarmente alla predisposizione dei cantieri al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 30 cm), per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.


Durante le operazioni di scotico si avrà cura di tenere separati gli strati superiori del suolo, da quelli inferiori e si provvederà quindi a dei saggi preliminari che consentano di individuare il limite inferiore dello strato da asportare, evitando il rimescolamento dello strato fertile con quelli inferiori a prevalente frazione di inerti.

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30 cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbati, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine di leguminose, particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato, e graminacee con funzione protettiva (*Bromus inermis* Leys 20%, *Dactylis glomerata* L. 20%, *Festuca ovina* L. 20%, *Trifolium repens* L. 20%, *Lotus corniculatus* L. 10%, *Medicago sativa* L. 10%; dose: 15 g/mq).

La scelta della tecnica di semina e delle percentuali di sementi potranno essere tarate al fine di scongiurare l'attivazione di fenomeni erosivi e di ruscellamento, che potrebbero far perdere la fertilità al suolo; sarà fondamentale evitare l'invasione di specie ruderali (infestanti) sui cumuli al fine di non alterare l'ambiente circostante con l'immissione di specie alloctone, che potrebbero entrare nell'ecosistema naturale e agrario.

“Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)		
CA-349	<i>Interventi inserimento paesaggistico - ambientale</i>	

Qualora durante le attività di cantiere dovessero verificarsi episodi accidentali di inquinamento dei cumuli stoccati, è opportuno provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall’inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie. Preliminarmente alla stesura del terreno di scotico negli interventi di ripristino, sarà necessario intervenire con opportune lavorazioni del terreno; si procederà con una rippatura profonda nel caso di ripristino con interventi di rinaturalizzazione per poter favorire l’arieggiamento del terreno.

Si riporta di seguito l’elenco delle aree di cantiere in cui si prevedono interventi di ripristino dei suoli.

Cantiere	Codice area*	Superficie mq
AS. (Dx)	F1	5279
CB.01 (Dx)	F2	13888
AT.01 (Dx)	F3	5433
AT.02 (Dx)	F4	9037
AT.04 (Dx)	F5	3596
CB.02 (Dx)	F6	20892
AT.05 (Sx)	F7	4984
		63109

** Rif. Planimetria Opere a verde*

Per quanto riguarda l’area di cantiere AT.03 (Sx), data la sua collocazione in un contesto più sensibile e con valenza ecologica maggiore, non si prevede il ripristino del suolo ante operam ma la sua riqualificazione mediante piantumazione di specie arboreo-arbustive come da Tipologico C.

7.7 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI A VERDE

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa degli interventi previsti lungo il tracciato, con l'elenco delle specie e le dimensioni all'impianto. Per il computo metrico estimativo si rimanda all'elaborato specifico.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	Superficie totale intervento (mq)	Superficie modulo sesto di impianto (mq)
A - Aiuola ornamentale	1408	300
Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m	28	6
Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) h 1m	32	7
Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) h 1m	24	5
Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>) h 1m	28	6
B - Arbusti in corrispondenza dei rilevati e trincee	51306	140
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	4034	11
Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m	1832	5
Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m	1832	5
C - Macchia arboreo-arbustiva per recupero	52773	300
Roverella (<i>Quercus pubescens</i>) h 3-3,5m	527	3
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 2-3m	352	2
Olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) h 1,5-2m	878	5
Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m	1058	6
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	1229	7
Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 0,5-1m	705	4
Cisto femmina (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m	878	5
D - Viminata per sponda fluviale	1476	24
Tamerice (<i>Tamerix gallica</i>) h 1,20-1,50m	246	4
Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>) h 1,20-1,50m	246	4
Salice di ripa (<i>Salix eleagnos</i>) h 1,20-1,50m	246	4
F - Interventi di ripristino dei suoli e inerbimento in corrispondenza delle aree di cantiere	63109	-
G - Rimodellamento e inerbimento in corrispondenza della galleria artificiale	4700	
Inerbimento		
Graminaceae (Poaceae): <i>Agropyron repens</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> Leguminosae (Fabaceae): <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Vicia sativa</i> , <i>Trifolium repens</i>		

8 INTERVENTI DI TIPO ARCHITETTONICO E CROMATICO

La scelta degli interventi di tipo architettonico e dei materiali da utilizzare nel progetto è stata svolta a valle dello studio cromatico, finalizzato a un controllo degli impatti visivi degli interventi progettuali nell’ottica di ricercare una coerenza con i caratteri del contesto paesaggistico. Le tonalità di colori da inserire nel progetto sono state scelte sulla base delle analisi svolte per la descrizione del paesaggio e delle sue caratteristiche peculiari, come il colore e i materiali degli elementi architettonici e vegetali presenti. È stata posta particolare attenzione al contesto paesaggistico nel quale saranno inseriti gli elementi progettuali maggiormente impattanti, da un punto di vista visivo, sia per la tipologia di opera prevista sia per la vicinanza del tracciato ai luoghi di fruizione: gli interventi di tipo architettonico e cromatico hanno l’obiettivo di ridurre al minimo tale impatto armonizzando l’opera con il contesto nel quale sarà inserito.

Per il progetto in esame, il contesto paesaggistico nel quale sarà inserita l’opera ha carattere prevalentemente agricolo rurale ed è interessato in minima parte da elementi antropici, rappresentati dalle infrastrutture viarie; non mancano tuttavia elementi naturali rappresentati dalla vegetazione e dalle aree boscate che si sviluppano lungo le pendici dei rilievi collinari caratteristici del territorio esaminato.

Per lo studio cromatico, dapprima sono state analizzate le cromie predominanti degli ambiti di paesaggio interessati dal progetto, considerando, per ciascun elemento presente, tre differenti gradazioni di colore, con lo scopo di individuare le cromie caratterizzanti i contesti presi in esame.

Si evince come i timbri dei colori predominanti siano riconducibili al sistema naturale e agricolo. Considerando i risultati di questo studio cromatico è stata individuata la palette di colori per gli interventi, relativi a materiali e finiture. Nelle seguenti immagini sono rappresentati i materiali e i rivestimenti scelti per il progetto, che sono:

- per le spalle del viadotto, rivestimento Tensiter (con utilizzo di pietra locale);
- per le velette del viadotto, l’acciaio COR-TEN;
- per le barriere acustiche si è scelto di utilizzare un colore sulla tonalità del beige (indicativamente il colore RAL 1014).



Rivestimento in Tensiter



Acciaio COR-TEN – velette viadotto



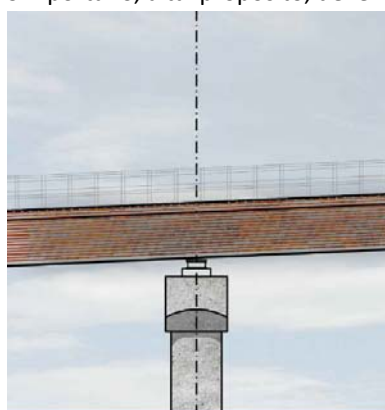
Barriera acustica integrata (colore RAL 1014)

Figura 8-1 Materiali scelti per l'intervento progettuale

La scelta dei materiali come il COR-TEN per le velette e il RAL 1014 per le barriere, si fonda sulla necessità di ricercare un dialogo tra le tonalità presenti nel paesaggio, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'opera e determinare un rapporto armonico tra le parti. Emerge, infatti, come i colori predominanti siano le tonalità scure dei rilievi e della vegetazione boschiva; a queste si alternano i toni chiari dei campi con le tonalità sul giallo e beige: il colore delle barriere rimanda ai colori naturali e in particolare alla tonalità delle superfici erbacee in stagioni più secche in cui la vegetazione erbacea presente tende al beige e al colore della paglia ed è stato scelto in maniera tale che fosse un colore tenue e neutro che si associasse con il colore brunastro dell'acciaio COR-TEN. Caratteristica dell'acciaio COR-TEN auto – patinante è data dalla colorazione che riprende e si associa a quella degli elementi naturali (le terre di colore bruno – rossastro tipica dei luoghi e la vegetazione cangiante).

Al fine di garantire una maggiore integrazione del progetto con il contesto paesaggistico e naturale nel quale si inserisce, le scelte cromatiche e architettoniche sono state adottate anche per le principali opere d'arte (galleria, pile dei viadotti, muri di sostegno).

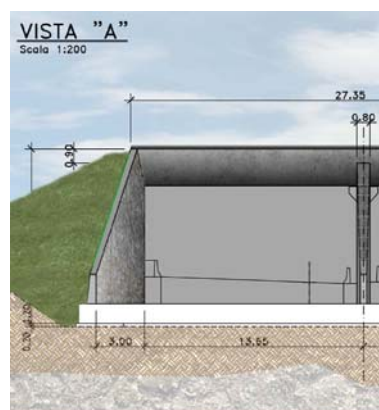
Si riportano, a tal proposito, delle immagini rappresentative di tali scelte.



Caratterizzazione impalcato – Carter in Accio COR-TEN



Muro di sostegno – Rivestimento con pannelli prefabbricati e rifinitura in pietra locale



Dettaglio **Galleria artificiale**

Figura 8-2: dettagli delle scelte architettoniche e cromatiche per le principali opere d'arte

A titolo esemplificativo si riporta di seguito l'analisi svolta in corrispondenza del viadotto VI05 che attraversa il Riu Pedra Niedda, bene tutelato ai sensi dell'art.143 del D.Lgs. 42/04, e l'immobile di notevole interesse pubblico “Zona Sita nel Comune di Codrongianos situata in un complesso avente valore estetico e tradizionale per la bellezza panoramica e per la presenza dell'abbazia di Saccargia tutelata ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs.42/04.

ANTE OPERAM



POST OPERAM



Figura 8-3 Studio Cromatico relativo alla realizzazione del VI05, dalla pk 3+700.00 e la 3+980.00 circa (comune di Codrongianos).

Da tale analisi ne emerge quindi che gli interventi di mitigazione per le opere di progetto risultano essere coerenti con le caratteristiche architettoniche e cromatiche del contesto entro cui si inseriscono.

9 INTERVENTI DI TIPO ACUSTICO

In linea generale, gli interventi di mitigazione acustica hanno come obiettivo quello di portare al di sotto dei limiti normativi in ambito esterno i ricettori che hanno presentato esuberi rispetto allo scenario post operam, effettuando una verifica dei livelli acustici degli edifici per definire in maniera esaustiva il dimensionamento degli interventi.

Nel progetto sono previsti interventi di mitigazioni acustica: si tratta di barriere antirumore di altezza variabile tra i 2 e i 5 metri e isolamento acustico B3. Le schermature sono previste con quattro modalità di realizzazione, una standard e tre integrate in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

Nella successiva tabella sono indicate, invece, le principali caratteristiche delle barriere antirumore previste nel progetto.

BARRIERA	INTERVENTO ELEMENTARE	TIPOLOGICO	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)	PK INIZIO	PK FINE
BA01-COD	BA01-COD	Standard	70,0	2,0	0+730	0+800
BA02-COD	BA02a-COD	Integrata	24,0	5,0	0+774	0+798
	BA02b-COD	Integrata	370,0	5,0	0+798	1+168
	BA02c-COD	Integrata	92,0	5,0	1+168	1+260
	BA02d-COD	Integrata	65,0	5,0	1+260	1+325
BA03-COD	BA03-COD	Standard	238,0	4,0	1+238	1+476
BA04-COD	BA04-COD	Integrata	383,0	5,0	2+500	2+887
BA05-COD	BA05-COD	Integrata	176,0	5,0	3+407	3+583
BA06-COD	BA06-COD	Integrata	238,0	4,0	3+707	3+945

“Completamento itinerario Sassari – Olbia. Potenziamento – messa in sicurezza
S.S. 131 dal km 192+500 al km 209+500 – 1°Lotto” (dal km 193 al km 199)



CA-349

Interventi inserimento paesaggistico - ambientale

BARRIERA	INTERVENTO ELEMENTARE	TIPOLOGICO	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)	PK INIZIO	PK FINE
BA07-COD	BA07a-COD	Standard	174,0	4,0	4+164	4+338
	BA07b-COD	Standard	157,0	5,0	4+007	4+164
BA08-COD	BA08a-COD	Integrata	132,0	4,0	5+000	5+132
	BA08b-COD	Integrata	149,0	4,0	4+851	5+000
BA09-COD	BA09-COD	Integrata	142,0	4,0	5+258	5+400

Per il dettaglio degli interventi acustici si rimanda alla Relazione Acustica (cfr. T00IA02AMBRE01A) e relativi elaborati grafici (cfr. T00IA02AMBDT01A – 09A).