

**S.S.291 "Della Nurra"**

Lavori di costruzione del Lotto 1 da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas (completamento collegamento Alghero-Sassari) e del Lotto 4 tra bivio Olmedo e l'aeroporto di Alghero -Fertilia (bretella per l'aeroporto)

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. CA29

**PROGETTAZIONE: ATI: VIA - SERING - VDP - BRENG**

**PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

*Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)*

**RESPONSABILE 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. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*

**COORDINATORE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE:**

*Dott. Ing. MariaAntonietta Merendino (Ord. Ing. Prov. Roma A28481)*

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

*Dott. Ing. Salvatore Campione.*

MANDATARIA:



MANDANTE:



MANDANTE:



MANDANTE:



**INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGIO E AMBIENTALE**

**Relazione generale**



CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CODICE ELAB.			
DPCA00029	E 21	T001A02AMBRE01		A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	GIU. 2021	B.ZIMEI	F.VENTURA	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
	2.1 Dettagli sul tratto stradale del Lotto 1.....	5
	2.2 Dettagli sul tratto stradale del Lotto 4.....	7
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INDIRIZZI PROGETTUALI PER L'INSERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>11</b>
	4.1 Obiettivi generali.....	11
	4.2 Criteri di progettazione .....	12
<b>5</b>	<b>LE OPERE A VERDE .....</b>	<b>15</b>
	5.1 Le categorie di intervento .....	15
	5.2 La scelta delle specie.....	16
	5.3 I tipologici di impianto .....	17
	5.4 Riepilogo interventi.....	27
<b>6</b>	<b>LA GESTIONE DEGLI OLIVI.....</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>LA SISTEMAZIONE PAESAGGISTICO – AMBIENTALE DEI SITI DI DEPOSITO.....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>GLI INTERVENTI PER LA FAUNA .....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>RICOSTRUZIONE MURETTI IN PIETRAMME A SECCO .....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>INSERIMENTO PAESAGGISTICO DEGLI ELEMENTI IN MURATURA .....</b>	<b>37</b>
<b>11</b>	<b>INTERVENTI PER LA GESTIONE DELLE ACQUE .....</b>	<b>37</b>
<b>12</b>	<b>INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA .....</b>	<b>39</b>
<b>13</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA .....</b>	<b>41</b>

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

## 1 PREMESSA

---

Il presente documento riporta gli Interventi di inserimento paesaggistico – ambientale relativi al progetto esecutivo di collegamento stradale tra Sassari ed Alghero (Lotto 1) e alla realizzazione della bretella per il collegamento con l'aeroporto di Fertilia (Lotto 4).

Per la definizione del Progetto esecutivo delle opere a verde sono state assunte le integrazioni delle opere di mitigazione vegetazionale previste per il Lotto 4 ed illustrate nell'elaborato denominato INTEGRAZIONI NOTA MATTM/CTVA N.1783 DEL 11.05.2018 - PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Planimetria generale interventi di mitigazione ambientale e inserimento paesaggistico tav. 1/2 (ver. sett. 2018), come anche nell'elaborato INTEGRAZIONI NOTA MATTM/CTVA N.1783 DEL 11.05.2018 - PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Planimetria interventi tav. 3/3 (ver. sett. 2018).

L'obiettivo generale 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, oltre che a compensare la perdita di vegetazione naturale a seguito dei lavori di realizzazione.

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 previsti per la viabilità oggetto di studio.

Nel presente documento sono presentati tutti gli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale progettati lungo l'infrastruttura, al fine di dare una visione unitaria del tracciato viario e degli elementi che ne favoriscono l'integrazione nel contesto territoriale (cfr. Planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale TOOIA02AMBPL01\_03A).

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 e degli approfondimenti effettuati in campo nel corso della progettazione esecutiva, i cui risultati sono stati documentati nell'elaborato Studio agronomico – botanico (cfr. elaborato TOOIA02AMBRE04A).

Sono state evidenziate le aree ritenute più sensibili da un punto di vista naturalistico, quali gli attraversamenti idrici, gli elementi afferenti alla Rete ecologica provinciale (elementi di connessione ecologica, aree di elevata biodiversità ecc.) e gli ambiti caratterizzati da consorzi vegetali naturale.

Per quel che concerne gli interventi di rimboschimento compensativo si rimanda alla specifica Relazione generale, in cui sono descritti gli ambiti di intervento, gli obiettivi di progettazione e le tipologie di impianto (rif. Compensazioni – Relazione generale TOOIA02AMBRE04).

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

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

7										INSERIMENTO AMBIENTALE		
7	1									INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE		
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	1	A	Relazione generale	-
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	2	A	Capitolato di esecuzione	-
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	3	A	Piano Manutenzione	-
T	0	0	IA	0	2	AMB	CT	0	1	A	Carta della vegetazione reale planimetria	1:5000
T	0	0	IA	0	2	AMB	CT	0	2	A	Carta della vegetazione reale planimetria	1:5000
T	0	0	IA	0	2	AMB	CT	0	3	A	Carta della vegetazione reale planimetria	1:5000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	1	A	Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale	1:2000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	2	A	Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale	1:2000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	3	A	Planimetria generale degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale	1:2000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	4	A	Planimetria delle opere di mitigazione a verde	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	5	A	Planimetria delle opere di mitigazione a verde	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	6	A	Planimetria delle opere di mitigazione a verde	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	7	A	Planimetria delle opere di mitigazione a verde	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	8	A	Planimetria delle opere di mitigazione a verde	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	0	9	A	Planimetria delle opere di mitigazione a verde	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	SZ	0	1	A	Sezioni e dettagli interventi opere a verde/interventi ingegneria naturalistica	1:500/1:200
T	0	0	IA	0	2	AMB	SZ	0	2	A	Sezioni e dettagli interventi opere a verde/interventi ingegneria naturalistica	1:500/1:200
T	0	0	IA	0	2	AMB	SZ	0	3	A	Planimetrie e dettagli costruttivi	varie
T	0	0	IA	0	2	AMB	DC	0	1	A	Quaderno opere a verde	1:200
T	0	0	IA	0	2	AMB	DI	0	1	A	Sistemazione paesaggistico ed ambientale sito di deposito DP_AL_01: planimetria, sezioni e sestini di impianto	varie
T	0	0	IA	0	2	AMB	DI	0	2	A	Sistemazione paesaggistico ed ambientale sito di deposito DP_AL_02: planimetria, sezioni e sestini di impianto	varie
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	4	A	Compensazioni - Relazione generale	-
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	0	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	1	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	2	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	3	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	4	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	5	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	5	A	Piano operativo ulivi	-
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	6	A	Planimetria gestione olivi	1:2000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	7	A	Planimetria gestione olivi	1:2000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	8	A	Planimetria gestione olivi	1:2000
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	6	A	Studio agronomico - botanico	-

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

## 2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

L'intervento costituisce il completamento del tratto già realizzato tra Sassari e l'intersezione in località Mamuntanas costituendone il completamento fino all'innesto sulla Circonvallazione di Alghero, prevista anch'essa in progetto (Lotto 1), e nell'inserimento, a partire da detta intersezione, di una bretella di collegamento alla S.P.42 in direzione dell'aeroporto di Fertilia (Lotto 4).

Il Lotto 1 della nuova S.S. 291 ricade interamente nel Comune di Alghero (provincia di Sassari), ha una estensione complessiva di circa 7,6 km. Tale primo lotto è costituito da due tratte di strada principali e dai relativi svincoli di connessione.

Il Lotto 4 rappresenta la bretella per il collegamento veloce di Alghero (in corrispondenza dello svincolo di Mamuntanas) con l'aeroporto di Fertilia. Tale quarto lotto consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001, con innesto alla S.P. 42 tramite intersezione a rotatoria. Il tracciato della bretella prevede lo scavalco della linea ferroviaria e del "Rio Sassu" attraverso due opere d'arte.

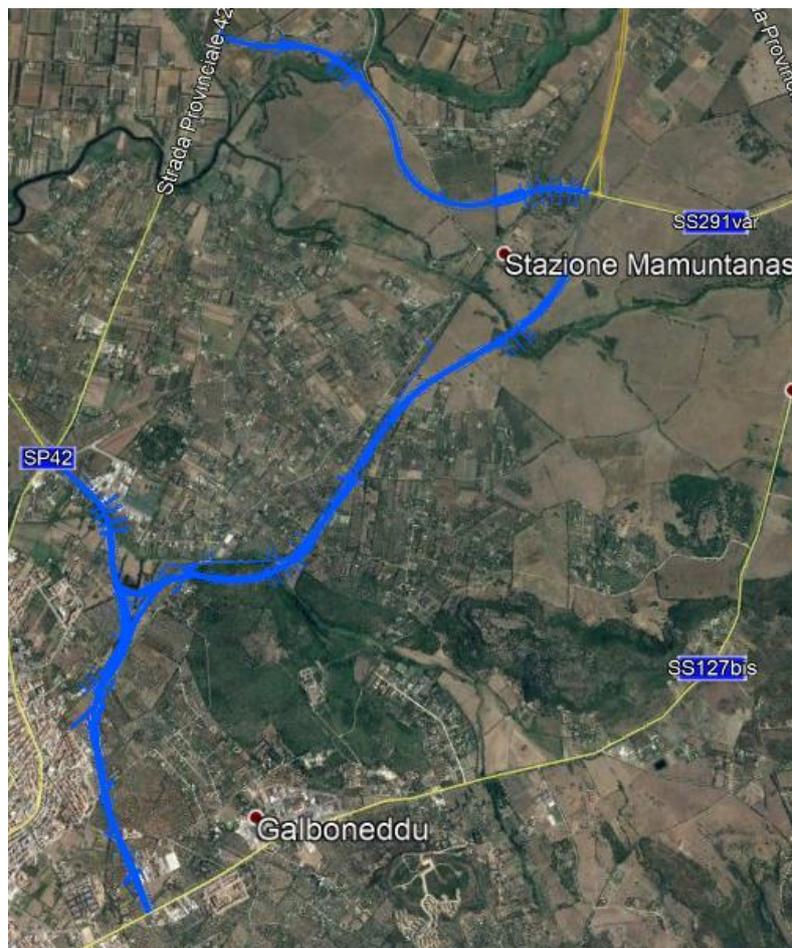


Figura 2-1 Localizzazione del tracciato di progetto su ortofoto

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

## 2.1 Dettagli sul tratto stradale del Lotto 1

Il Lotto 1 ha una estensione complessiva di circa 7+600 km ed è costituito da due tratte principali. La prima tratta si sviluppa su circa 3,2 km di strada urbana di quartiere, tipologia D, compresa tra la S.S. 127 bis e la S.P.42. Tale asse stradale fa parte dell'itinerario più vasto afferente la CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO che si svilupperà tra l'innesto con la S.P.42 fino alla S.P.105 in direzione Villanova Monteleone. In particolare, il tratto oggetto del presente progetto si snoda attorno alla periferia dell'area urbana della città di Alghero, con andamento nord-sud, e ha funzione di collettamento e smistamento veloce del traffico che gravita sull'intera area costiera. Tale tratta si atterra, a Nord, sulla rotatoria (rotatoria 1) prevista in corrispondenza della S.P.42 facente parte del Progetto Esecutivo della Provincia di Sassari ("rotatoria sulla S.P.42 e variante di Calich in località Ungias Galantè"); procedendo verso Sud, la stessa tratta prevede lo svincolo di Ungias, per terminare successivamente con una seconda rotatoria (rotatoria 3) sulla S.S. 127 bis facente parte del Progetto Esecutivo della Circonvallazione di Alghero a cura del Comune.

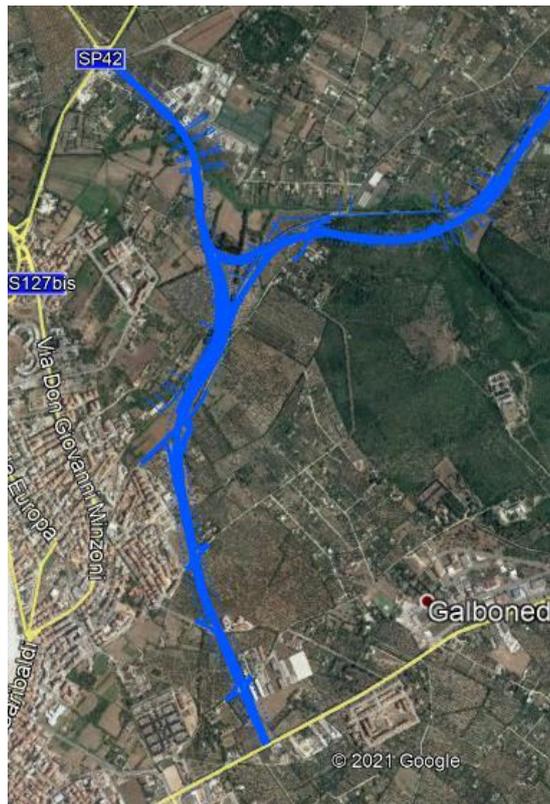


Figura 2-2 Asse D - Localizzazione su ortofoto

La seconda tratta del Lotto 1 è costituita dalla NUOVA S.S. 291 DELLA NURRA COLLEGAMENTO VELOCE TRA SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO FERITILIA, lunghezza di circa 3.6 km, di categoria tipo B – strada extraurbana principale.

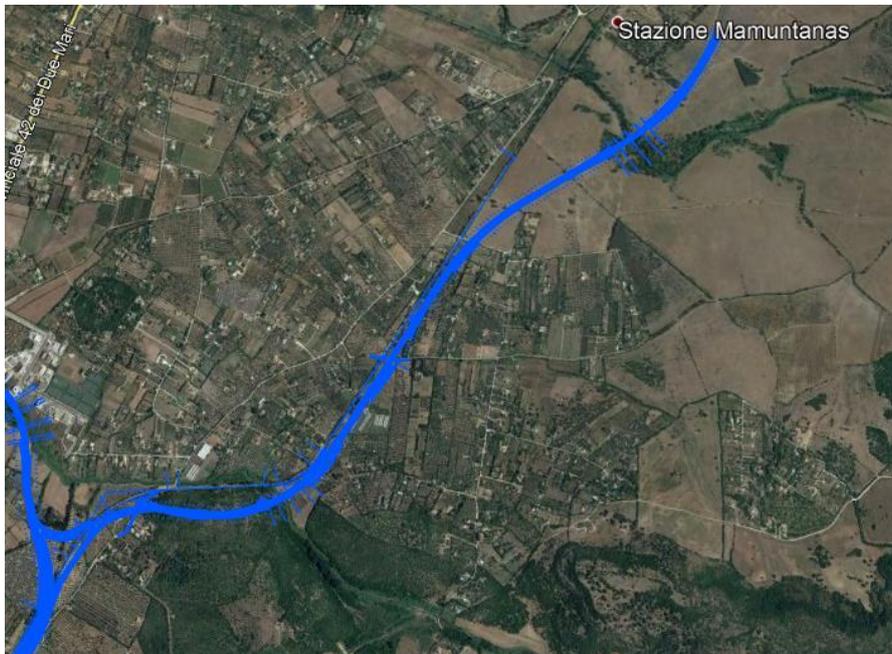
Il Lotto si sviluppa dallo svincolo di Mamuntanas, già realizzato sulla "S.S. 291 della Nurra" fino all'intersezione con il tratto di circonvallazione di Alghero sopra richiamato.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

La connessione tra l'asse di scorrimento veloce Tipo B e la Circonvallazione di Alghero Tipo D, è risolta mediante un sistema di rampe di seguito descritte:

- “Rampa direzione Alghero” (dir. Nord): la livelletta dell'asse stradale principale si innalza per poter permettere lo scavalco della linea ferroviaria, la quale viene “in scatolata” in una galleria;
- “rampa bidirezionale” (dir. Sud): trattasi delle due corsie provenienti dall'asse B in affiancamento (di fatto due rampe monodirezionali affiancate). Al termine del “tratto bidirezionale” le due rampe si diramano collegandosi con la direttrice sud (rampa sud) e a nord (rampa nord) all'asse D (tangenziale di Alghero).

La rampa Sud, in stretto affiancamento con la linea ferroviaria, è ospitata da una galleria stradale che le permette di sottopassare l'asse D.



*Figura 2-3 Asse B - Localizzazione su ortofoto*

Il tracciato del Lotto 1, benché risulti molto lineare nel suo sviluppo, attraversa un territorio complesso sia dal punto di vista orografico per la presenza di corsi d'acqua e canali («Riu Serra» e «Riu de Calvia»), sia dal punto di vista delle intersezioni con la viabilità esistente per la presenza di strade e della ferrovia, sia dal punto di vista delle interferenze con il sistema insediativo esistente, costituito principalmente dalla presenza d'insediamenti abitativi e produttivi, orti, colture e poderi.

Data l'orografia, prevalentemente pianeggiante, la tipologia di tracciato si sviluppa principalmente a raso o con un basso rilevato; sono inoltre previste alcune opere d'arte costituite da sottopassi stradali e ferroviari e da un ponte in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Serra e del Riu Calvia.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

## 2.2 Dettagli sul tratto stradale del Lotto 4

Il lotto 4 rappresenta la bretella per il collegamento veloce di Alghero (in corrispondenza dello svincolo di Mamuntanas) con l'aeroporto di Fertilia.

Tale quarto lotto consiste in un tratto di 3+200 km di strada di tipo "C1" – strada extraurbana secondaria di cui al DM 05/11/2001, con innesto alla S.P. 42 tramite intersezione a rotatoria. Il tracciato della bretella prevede lo scavalco della linea ferroviaria e del "Rio Sassu" attraverso due opere d'arte.

Il nuovo tracciato va ad innestarsi sullo svincolo già realizzato lungo il tratto terminale del lotto precedente, del quale ad oggi sono state realizzate 4 rampe che si innestano sull'asse della ss291dir (Asse B).

Lo svincolo è l'elemento terminale della direttrice proveniente da Olmedo, e comprende un cavalcavia che collega le rampe della due carreggiate garantendo quindi oggi tutte le manovre da e per Olmedo; a seguito della realizzazione del tratto terminale della ss291dir consentirà inoltre le manovre da e per Alghero.



Figura 2-4 Asse C - Localizzazione su ortofoto

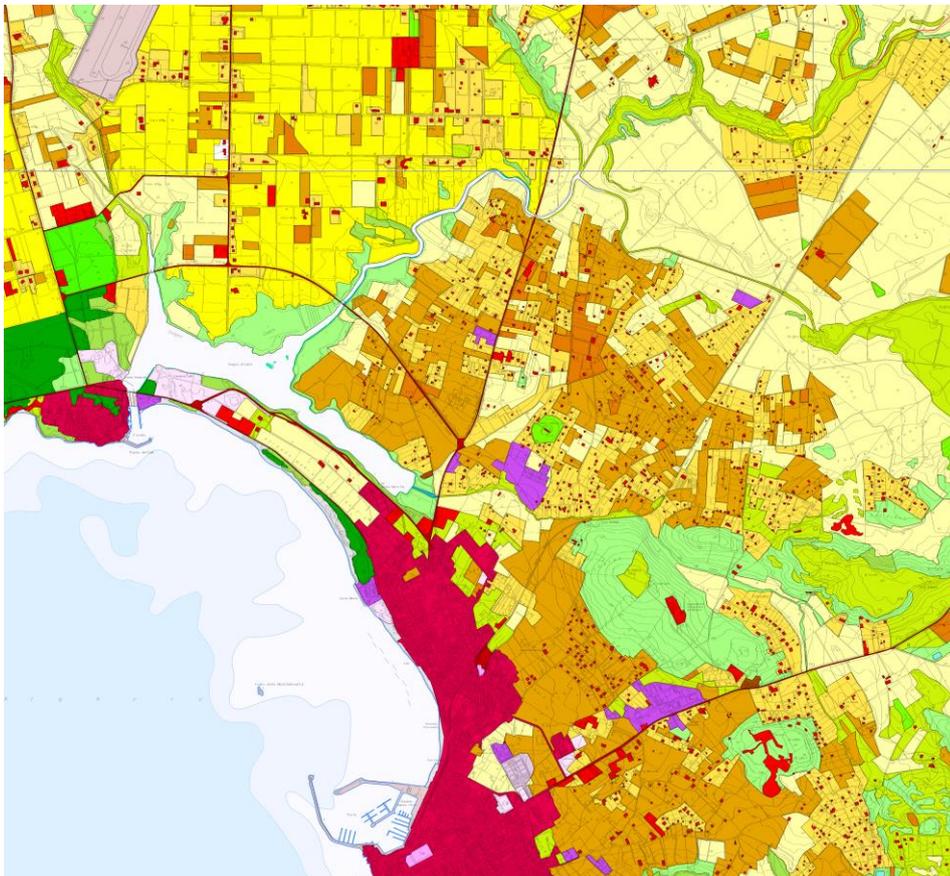
## 3 Inquadramento vegetazionale

Il territorio in cui si inserisce il tracciato di progetto fa parte dell'ambito della Nurra, regione situata nella Sardegna nord-occidentale, dove si estende per 830 Km<sup>2</sup> con uno sviluppo costiero di circa 130 Km; i suoi limiti sono individuabili ad oriente con la città di Sassari e sulla costa occidentale con Alghero a sud e la penisola di Stintino a nord. Per quanto concerne l'assetto dei suoli, il territorio della Nurra è stato per moltissimo tempo utilizzato dall'uomo mediante le tradizionali pratiche agro-silvo-pastorali in uso nelle zone mediterranee; la presenza di tali attività hanno determinato una consistente trasformazione degli ambienti naturali, che, allo stato attuale, sono difficilmente interpretabili nel loro significato potenziale. Come si evince dalla lettura della Carta dell'Uso del suolo e la Carta della vegetazione allegate al Quadro di Riferimento

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

Ambientale del SIA, la matrice predominante dell'ambito di studio è di tipo agricolo (vedi Figura 3-1); il soprassuolo alberato tipo *climax* formato da boschi di sclerofille non è presente da tempi storici così come le foreste riparie termomediterranee, fatta eccezione per piccole aree frammentarie.

Lungo i corsi d'acqua che terminano nello stagno di Calich, Riu Barca e Riu Calvia, si rinvengono formazioni erbaceo-arbustive di ripa a carattere igrofilo. La presenza di sporadici arbusti di salice mostra questa possibile evoluzione verso una vegetazione a salici arbustivi pionieri, possibile preludio alla formazione di associazioni più mature costituite dalle fitocenosi arboree ripariali. Al momento, tuttavia, le aree si presentano intensamente colonizzate dall'invasiva canna domestica (*Arundo donax*), con conseguente grave banalizzazione del territorio. Oltre la specie dominante *A. donax* sono rappresentati, soprattutto a livello di arbusti o ricacci, essenze tipiche delle fitocenosi ripariali quali *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus alba*.



USO DEL SUOLO		
Codice US03	Descrizione	Colore
1.1.1	Tessuto residenziale compatto e denso	Red
1.1.2	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	Red
1.2.1	Insedimenti di grandi impianti e servizi	Purple
1.2.2	Reti ferroviarie e spazi annessi	Red
1.2.3	Aree portuali	Light Purple
1.2.4	Aree aeroportuali ed elporti	Light Purple
1.3.1	Aree estrattive	Purple
1.3.2	Discariche e depositi di rottami	Brown
1.3.3	Cantiere	Purple
1.4.1	Aree verdi urbane	Pink
1.4.2	Aree ricreative, sportive e archeologiche urbane e non urbane	Pink
1.4.3	Cimiteri	Light Purple
1.5.1	Servizi militari	Red
2.1.1	Seminativi in aree non irrigue	Yellow
2.1.2	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo	Yellow
2.2.1	Vigneti	Orange
2.2.3	Oliveti	Orange
2.4.2	Sistemi culturali e particolari complessi	Orange
3.1.1	Boschi di latifoglie	Light Green
3.1.2	Boschi di conifere	Dark Green
3.1.3	Boschi misti di conifere e latifoglie	Light Green
3.2.1	Aree a pascolo naturale	Light Green
3.2.2	Cespuglietti ed arbusteti	Light Green
3.2.3	Macchia mediterranea	Light Green
3.3.1	Spiagge, dune e sabbie	White
3.3.2	Pareti rocciose e fatisie	White
5.1.1	Fiumi, torrenti e fossi	Blue
5.1.2	Bacini artificiali	Light Blue
5.2.1	Lagune, laghi e stagni costieri a produzione ittica naturale (Calik)	Light Green

Figura 3-1 Stralcio Carta uso del suolo (Fonte PUC Alghero)



Riu Barca



Riu Calvia



Riu Sassu

*Figura 3-2 Vedute corsi d'acqua interessati dal tracciato*

Nell'ambito di studio, la vegetazione sempreverde termomediterranea di tipo zonale riferibile alla lecceta e alla macchia mediterranea si rinviene limitatamente in corrispondenza di aree circoscritte, dislocate in una matrice di tipo agricolo; si tratta nello specifico del Monte S. Agnese, M.te Carru, Monte S. Giuliano. Nello stadio di maturità tali consorzi assumono la fisionomia di boschi a *Q.ilex* e *Q.suber*, con uno strato arbustivo in cui oltre alle entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, si arricchiscono anche di elementi caducifoglie quali *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. I consorzi presenti nel territorio sono riferibili essenzialmente alle formazioni di macchia mediterranea generalmente derivate dalla degradazione di cenosi forestali sempreverdi (ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, classe *Quercetea ilicis*); si tratta di arbusteti densi di taglia elevata, la cui fisionomia più ricorrente è quella della macchia a *Cystus* sp., macchia a dominanza di *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus* e della macchia o di formazioni miste a *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phyllirea angustifolia* e *Quercus ilex*. Dalla lettura del quadro conoscitivo del Piano Forestale si evince che le comunità che si sviluppano su substrati prevalentemente calcarei, incluse nell'alleanza *Oleo-Ceratonion siliquae*, sono state riferite alle associazioni *Clematido cirrhosae-Pistacietum*

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

lentisci (Arrigoni & Di Tommaso, 1991), Rhamno alaterni-Spartietum juncei (Biondi et al., 2002), Pistacio-Chamaeropetum (Biondi et al., 2001a), Crataego monogynae-Pistacietum lentisci (Biondi et al., 2001a), Cyclamino repandi-Buxetum balearicae (Biondi et al., 1997), Asparago albi-Euphorbietum dendroidis (Biondi & Mossa, 1992; Biondi & Bagella, 2005) ed Euphorbio dendroidis-Anagyridetum foetidae (Biondi & Mossa, 1992). All'alleanza Ericion arboreae vengono invece riferiti arbusteti prevalentemente calcifughi delle associazioni: Erico arboreae-Arbutetum unedonis, prevalentemente mesomediterranea (Biondi et al., 2001a; Rivas-Martínez et al., 2003) e Pistacio lentisci-Calicotometum villosae, termomediterranea (Biondi et al., 2001a; Biondi & Bagella, 2005).

Le Colture agricole sono molto diffuse nel territorio della Nurra. Nelle aree periurbane si segnala la presenza di coltivazioni orticole (oramai quasi scomparse poiché occupate dallo sviluppo urbano degli ultimi decenni) e di vasti oliveti, con compresenza di frutteti, mentre nelle zone della bonifica si è sviluppato un sistema agricolo originariamente legato alla produzione foraggera o vitivinicola.

La coltivazione degli oliveti è più antica di quella della vite, si comincia a impiantarli, verso la seconda metà del sedicesimo secolo, almeno per quel che riguarda il Nord Sardegna, ma lo sviluppo maggiore si ha nella prima metà del secolo successivo, sotto l'impulso degli Spagnoli. La messa a dimora avviene su substrati a forte componente calcarea con sestri di impianto regolari.

Il territorio provinciale di Sassari può contare su 9.480 ettari di superficie specializzata per la produzione di olio e su poche decine di ettari di oliveti da mensa finalizzati al mercato locale.

L'Agro periurbano collinare olivetato è la zona agricola più antica, costituita da un sistema produttivo prevalentemente basato sulla olivicoltura. Documentata sin dai catasti storici come l'ambito agricolo principale, era costituito da grandi proprietà fondiarie, delle quali oggi rimangono solo alcune importanti testimonianze. Allo stato attuale quest'area, pur avendo sviluppato un processo residenziale diffuso, mantiene i caratteri ambientali originali. L'Agro periurbano pianeggiante è una zona che storicamente si è sviluppata come territorio molto frazionato e coltivato con vigneti, oliveti e colture orticole, data la natura semialluvionale dei terreni.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	



*Figura 3-3 Veduta oliveto*

## **4 INDIRIZZI PROGETTUALI PER L'INSERIMENTO AMBIENTALE**

---

La proposta degli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale deriva sia dalla lettura del contesto territoriale nei suoi elementi peculiari e distintivi, che dal riconoscimento delle interferenze connesse alla messa in opera del tracciato stradale di progetto.

Considerando l'assetto dei suoli nel territorio indagato, emerge come il tema dell'inserimento ambientale dell'opera sia riferibile alla gestione degli olivi e alle opere a verde (cfr. Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale – rif. elaborato T00IA02AMBPL01\_03).

### **4.1 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, storico-culturali, 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 nei principali bacini visuali;
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante;

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

- ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti;
- mitigare e compensare la perdita di naturalità connessa alla eliminazione delle aree a verde ed al mancato utilizzo, ai fini agricoli, indotti dalla realizzazione della piattaforma stradale di progetto.

Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, le tipologie di intervento previste hanno consentito di ridurre la intrusione visiva delle opere stradali, oltre che di ricucire la rottura della continuità morfologica, biologica e percettiva indotta dalla realizzazione della nuova infrastruttura di progetto, mediante:

- l'ottimizzazione delle scelte progettuali, rendendo il profilo altimetrico maggiormente aderente al suolo, oltre che minimizzando gli ingombri e le occupazioni;
- la realizzazione di un articolato sistema di opere a verde che, oltre ad avere un'importante funzione estetica, consente di migliorare la valenza ecologica dell'infrastruttura; a tale proposito, si evidenzia che l'inerbimento delle scarpate, il ripristino delle aree con vegetazione naturale (vegetazione ripariale e macchia) e la rinaturalizzazione di aree intercluse (tratti di strada dismessi e aree di cantiere o deposito) mediante piantumazione di arbusti e cespugli della flora mediterranea, permette di trasformare tali zone in importanti ambiti, dove piccoli animali (principalmente uccelli ed invertebrati), potranno trovare cibo e rifugio.

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

Nei successivi paragrafi vengono descritte le tipologie di intervento che hanno contribuito all'inserimento ambientale dell'infrastruttura stradale di progetto, vale a dire in particolare: opere a verde ed opere architettoniche.

## 4.2 Criteri di progettazione

Le opere a verde previste nell'ambito del presente progetto prevedono l'utilizzo di specie vegetali autoctone, in maniera da compensare la perdita di suolo naturale legata alla costruzione della strada. La presenza di specie autoctone permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree intercluse e delle aree lungo l'infrastruttura, in maniera da permetterne l'utilizzo da parte della fauna, per la ricerca di alimento e per la nidificazione.

Le specie vegetali prescelte sono adatte al clima mediterraneo della zona ed ottime per interventi di rinaturalizzazione del territorio; a tale proposito, una particolare attenzione è stata rivolta a differenziare le specie da utilizzare nelle immediate vicinanze della strada su trincee e rilevati (specie tappezzanti e coprenti, ma dalla crescita non eccessiva, per evitare problemi di visibilità e ingombro), da quelle utilizzate per la rinaturalizzazione delle aree intercluse, dove è stato considerato un maggior numero di specie arbustive e arboree, molte delle quali "pioniere", al fine di avere una variabilità che permetta una migliore colonizzazione delle aree indicate.

Nei pressi delle aree incolte, dove mancano gli arbusti, la vegetazione presso l'asse stradale potrà, con il tempo, fornire semi che potranno permettere a specie pioniere la ricolonizzazione delle aree.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

Le finalità delle opere a verde, una volta in opera, saranno:

- **tecnico-funzionali:** antierosive e di consolidamento delle pendenze, di copertura del suolo, oltre che di arredo stradale;
- **naturalistico-ambientali:** riqualificazione naturalistica delle aree intercluse; diversificazione dell'ecosistema e partecipazione alle dinamiche evolutive nelle aree di sistemazione dei depositi temporanei e definitivi; ripresa della connettività alterata dalla frammentazione dovuta alla strada; fonte di cibo e rifugio per numerosi animali;
- **paesaggistiche:** la fruizione visiva del verde rende più piacevole la guida; la percezione di macchie e arbusti nei pressi della strada fa sentire i guidatori più a proprio agio, immersi nella natura.

Per quanto riguarda la localizzazione degli interventi a verde, si è tenuto conto del rispetto delle proprietà e delle distanze da osservare rispetto al limite del fosso di guardia, con riferimento all'art. 892 del Codice Civile.

*Art.892 - "Chi vuol piantare alberi presso il confine deve osservare le distanze stabilite dai regolamenti e, in mancanza, dagli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, devono essere osservate le seguenti distanze dal confine:*

*1) tre metri per gli alberi di alto fusto. Rispetto alle distanze, si considerano alberi di alto fusto quelli il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole, come sono i noci, i castagni, le querce, i pini, i cipressi, gli olmi, i pioppi, i platani e simili [898];*

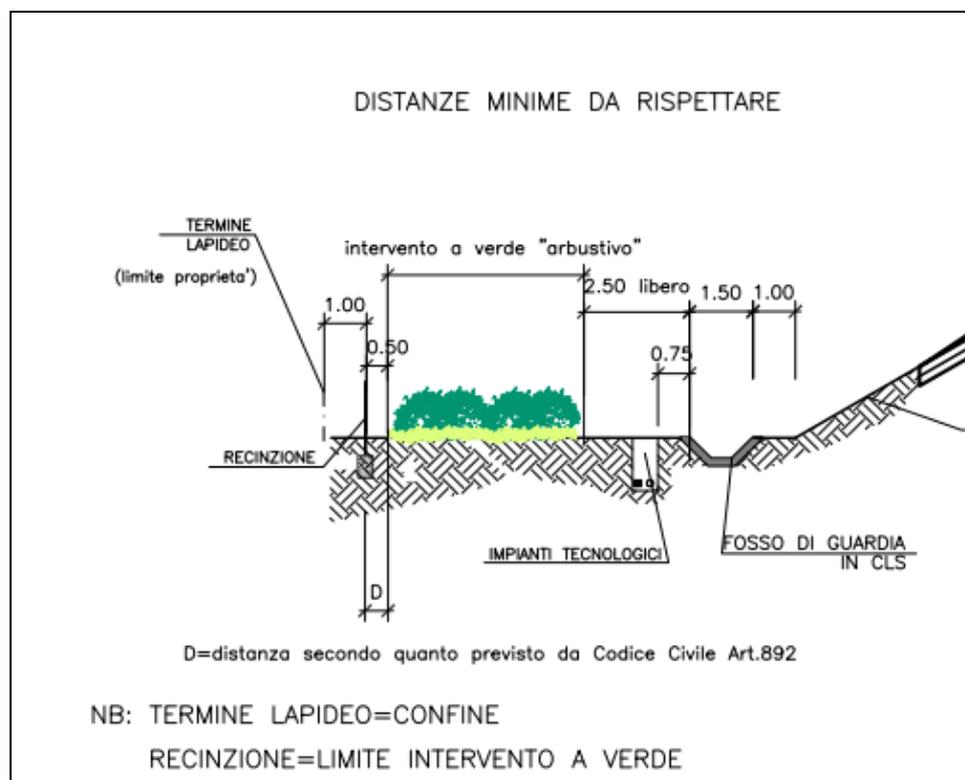
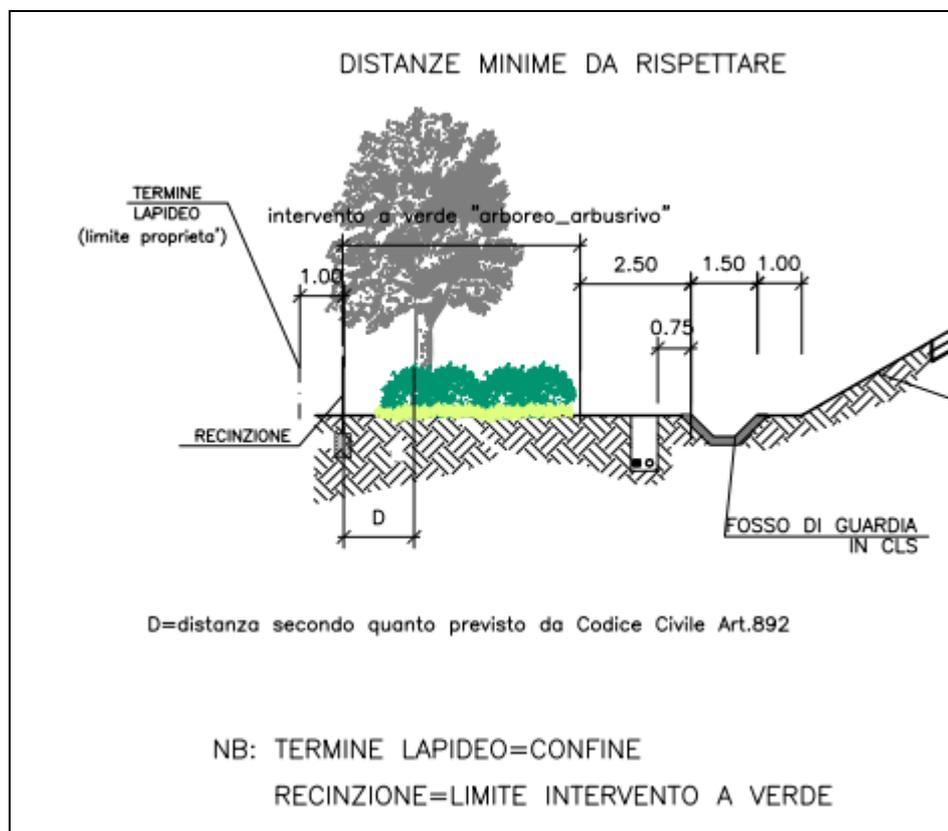
*2) un metro e mezzo per gli alberi di non alto fusto. Sono reputati tali quelli il cui fusto, sorto ad altezza non superiore a tre metri, si diffonde in rami;*

*3) mezzo metro per le viti, gli arbusti, le siepi vive, le piante da frutto di altezza non maggiore di due metri e mezzo.*

*La distanza deve essere però di un metro, qualora le siepi siano di ontano, di castagno o di altre piante simili che si recidono periodicamente vicino al ceppo, e di due metri per le siepi di robinie.*

*La distanza si misura dalla linea del confine alla base esterna del tronco dell'albero nel tempo della piantagione, o dalla linea stessa al luogo dove fu fatta la semina.*

*Le distanze anzidette non si devono osservare se sul confine esiste un muro divisorio (2), proprio o comune, purché le piante siano tenute ad altezza che non ecceda la sommità del muro."*



Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

## 5 LE OPERE A VERDE

### 5.1 Le categorie di intervento

Nell'ambito della progettazione degli interventi di mitigazione, l'analisi del progetto in esame e la lettura del territorio attraversato, ha portato ad evidenziare le categorie di intervento, che perseguono l'inserimento paesaggistico – ambientale dell'opera. L'analisi della componente della *Vegetazione, Flora e Fauna* ha permesso di verificare che la presenza della vegetazione di tipo naturale nell'ambito di studio è limitata a degli ambiti isolati, quali i settori collinari che fanno da cornice alla Piana di Alghero e ai corsi d'acqua, emissari dello stagno di Calich, il Riu Calvia, il Riu Serra e il Riu Sassu.

Gli interventi a verde proposti sono riconducibili alle seguenti categorie:

- ricostituzione e potenziamento della vegetazione riparia a carattere igrofile lungo i corsi d'acqua attraversati dal tracciato;
- rinverdimento dei rilevati;
- rinverdimento delle aree di pertinenza stradali (rotatorie, spazi interclusi);
- ricucitura con nuclei di vegetazioni esistenti in aree attigue
- compensazione

A ciascuna categoria si riferiscono specifiche tipologie di impianto a verde, per la descrizione delle quali si rimanda ai paragrafi successivi.

#### Ricostituzione e potenziamento delle formazioni vegetali igrofile lungo i corsi d'acqua

La categoria di intervento si riferisce ai corsi d'acqua interferiti dal tracciato, al fine di ricostituire habitat idonei a numerose specie della fauna acquicola e paracquicola. A tale proposito è di grande importanza la salvaguardia della vegetazione arborea e arbustiva lungo le fasce riparie, che sono potenzialmente interessate dall'evoluzione del corso d'acqua e devono essere lasciate esenti da trasformazioni. Tale intervento è stato suggerito in considerazione del verificarsi di un danneggiamento delle formazioni vegetali durante la realizzazione dei viadotti su Riu Calvia, Riu Serra e il Riu Sassu. L'intervento è concepito nella visione complessiva dell'ecosistema fluviale dato che il corso d'acqua con le sue fasce ripariali costituisce, per eccellenza, il corridoio in grado di garantire una continuità ecologica del territorio.

#### Rinverdimento 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. La costituzione di un tappeto di vegetazione erbacea ed arbustiva consente di

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

evitare l'innescarsi di fenomeni erosivi e franosi nonché di evitare che il suolo nudo venga ricoperto da forme vegetali infestanti ed invadenti.

#### Rinverdimento delle aree di pertinenza stradali (rotatorie, spazi interclusi)

Sono interventi cosiddetti di arredo stradale, finalizzati all'integrazione dell'opera di progetto nell'ambiente naturale. Si prevede la messa a dimora di essenze vegetali a portamento arbustivo in corrispondenza degli svincoli e della fascia interclusa tra le due carreggiate ungo la Circonvallazione di Alghero. Tale categoria di intervento consente il miglioramento paesaggistico delle aree intercluse e connesse all'opera, attraverso la sistemazione di essenze vegetali di valore estetico – percettivo.

#### Ricucitura con nuclei di vegetazioni esistenti in aree attigue

Gli interventi sono previsti in prossimità di sistemi naturali, laddove, a seguito di un'interferenza dovuta alla messa in opera del tracciato viario (ad esempio sottrazione di vegetazione) si ravvisi la necessità di un reimpianto di nuclei arboreo–arbustivi finalizzati a ristabilire il continuum vegetazionale preesistente.

## **5.2 La scelta delle specie**

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. 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.

In sintesi, i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- 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. Viene escluso il tentativo di innescare un processo di rinaturalizzazione partendo dall'inserimento di piante

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

colonizzatrici erbacee, dato che attualmente non esiste una tradizione sementiera e vivaistica che consenta di reperire il materiale vegetale necessario.

L'intervento comunque è progettato per innescare un processo di rinaturalizzazione che nel tempo deve divenire autonomo valorizzando le potenzialità evolutive delle associazioni vegetazionali reinserte, anche con la messa in atto di tutte le azioni che tendono a superare la fase iniziale del recupero, che altrimenti sarebbe più lenta e complessa. La vegetazione potenziale dell'ambito di studio è riferibile ai boschi di sclerofille a carattere mediterraneo; la composizione floristica utilizzata per le opere a verde è riportata nella tabella seguente.

Nome scientifico	Nome comune	Portamento	Carattere
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	Arboreo	Termofilo
<i>Olea oleaster</i>	Olivastro	Arboreo	Termofilo
<i>Olea europaea</i>	Olivo	Arboreo	Termofilo
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	Arbustivo alto	Termofilo
<i>Viburnum tinus</i>	Viburno	Arbustivo basso	Termofilo
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	Arbustivo basso	Termofilo
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Arbustivo basso	Termofilo
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	Arbustivo alto	Termofilo
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	Arbustivo alto	Termofilo
<i>Cistus salvifolius</i>	Cisto	Arbustivo basso	Termofilo
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	Arbustivo basso	Termofilo
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	Arboreo	Igrofilo
<i>Salix eleagnos</i>	Salice delle rive	Arbustivo	Igrofilo
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	Arbustivo	Igrofilo

### 5.3 I tipologici di impianto

Le tipologie di intervento individuate al fine di garantire l'inserimento dell'opera e mitigare eventuali alterazioni di habitat di superficie dovute alla messa in opera del tracciato stradale di progetto, sono riferibili alle seguenti categorie e composizione floristica.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

Le tipologie si riferiscono al complesso della progettazione delle opere a verde previste per il Lotto 1 e il Lotto 4.

<b>OPERE A VERDE</b>	<b>Superficie modulo sesto di impianto</b>
<b>A - Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati</b>	<b>100 mq</b>
Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> ) h 1-1,20m	3
Ginestra ( <i>Spartium junceum</i> ) h 1-1,20m	4
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m	5
<b>B - Aree di impianto di vegetazione arboreo-arbustiva</b>	<b>200 mq</b>
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> ) h 2-3m	1
Olivastro ( <i>Olea oleaster</i> ) h 1,5-2m	1
Cisto ( <i>Cystus salvifolius</i> ) h 1-1,20m	10
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m	8
<b>C - Filari arboreo - arbustivi</b>	<b>180 mq</b>
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> ) h 2-3m	3
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> ) h 2-3m	3
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m	7
Cisto ( <i>Cystus salvifolius</i> ) h 1-1,20m	3
<b>D - Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua</b>	<b>200 mq</b>
Salice bianco ( <i>Salix alba</i> ) h 1,20-1,50m	2
Salice delle rive ( <i>Salix eleagnos</i> ) h 1,20-1,50m	10
Salice rosso ( <i>Salix purpurea</i> ) h 1,20-1,50m	9
<b>E - Formazione arbustiva di macchia mediterranea</b>	<b>450 mq</b>
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m	12
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m	7
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> ) h 2-3m	10
Erica arborea ( <i>Erica arborea</i> ) h 1-1,20m	15
Fillirea ( <i>Phyllirea angustifolia</i> ) h 1-1,20m	12
<b>F - Formazione arboreo-arbustiva a scopo compensativo</b>	<b>225 mq</b>
Olivastro ( <i>Olea oleaster</i> ) h 1,5-2m	14
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> ) h 2-3m	12

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m	<b>35</b>
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m	<b>25</b>
Fillirea ( <i>Phyllirea angustifolia</i> ) h 1-1,20m	<b>26</b>
<b>G- Vegetazione di invito per la fauna</b>	<b>30 mq</b>
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m	4
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m	4
<b>H – Formazione arboreo-arbustiva di ricucitura e potenziamento</b>	<b>225 mq</b>
Olivastro ( <i>Olea oleaster</i> ) h 1,5-2m	5
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> ) h 2-3m	12
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> ) h 2-3m	9
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) h 1-1,20m	25
Fillirea ( <i>Phyllirea angustifolia</i> ) h 1-1,20m	26
Erica arborea ( <i>Erica arborea</i> ) h 1-1,20m	28
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) h 1-1,20m	35
<b>U- Impianto filari ulivo e uliveto</b>	<b>100 mq</b>
Olivo ( <i>Olea europaea</i> ) h 1,5-2m	4

#### Inerbimento sulle scarpate

Nel presente progetto è previsto l'inerbimento delle scarpate, che verrà effettuato mediante il riporto di terreno vegetale; in particolare, questa tipologia di intervento è finalizzata allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- ambientale, impedendo la crescita e lo sviluppo di specie invadenti sinantropiche, che ne abbasserebbero la qualità;
- biotecnica, proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e stabilizzandolo con l'azione degli apparati radicali;
- faunistica, favorendo la creazione di habitat adatti allo sviluppo della microfauna;
- estetica e paesaggistica

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.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

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>		

L'idrosemina deve essere effettuata distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite da semente, nelle dosi di almeno 20 g/mq di semente. La miscela da distribuire si asperge per uno strato dello spessore da 0,5 cm a 2 cm, che può essere più spesso nelle zone più declivi e ricche di sassi di grossa pezzatura. In questo caso il materiale viene riportato con più procedimenti di aspersione, per cui ogni successivo strato può essere spruzzato solo dopo che il precedente ha fatto presa.

I periodi di semina più indicati sono quello primaverile ed autunnale.

L'idrosemina è indicata per l'inerbimento di superfici di dimensione considerevole e in declivio e/o dove si renda necessaria.

Lungo la viabilità nuova ed interferita i miscugli di semente sono differenziati in funzione della tipologia di intervento: quello di tipo rustico è indicato per scarpate mentre quello con fiori laddove predomina l'aspetto estetico dell'inerbimento.

L'effetto di consolidamento del terreno verrà completato, sul lungo periodo, dall'opera di pedogenizzazione operata da microrganismi e microflora che, decomponendo la sostanza organica derivante dai cicli vegetativi della soprastante copertura vegetale, formano degli aggregati stabili e determinano, contemporaneamente, anche un aumento della porosità e della permeabilità dei suoli, con conseguente riduzione del contenuto idrico e, quindi, delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno.

Tale intervento è previsto, in associazione con la piantumazione di arbusti ed alberi, in tutte le categorie di intervento, poiché trattandosi di ambiti perlopiù coinvolti dalla predisposizione di aree di cantiere, è opportuno ripristinare la copertura dei suoli e la coltre erbosa mediante semina. L'inerbimento potrà contenere lo sviluppo di specie infestanti e favorire la capacità di recupero spontaneo della vegetazione autoctona.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

### **A - Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati**

Per i rilevati che presentano altezza superiore a 2,5m, si prevede inerbimento con specie striscianti e piantumazione di Viburno (*Viburnum tinus*), Ginestra (*Spartium junceum*) e Lentisco (*Pistacia lentiscus*). Queste essenze basso arbustive saranno poste a dimora disposti su un'unica fila nella parte più lontano della sede stradale. L'arretramento della vegetazione dal ciglio della scarpata stradale è opportuno per diminuire le possibilità che le piante, crescendo, occupino la sede stradale.

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. 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.

### **A - SISTEMAZIONE ARBUSTIVA IN CORRISPONDENZA DEI RILEVATI**

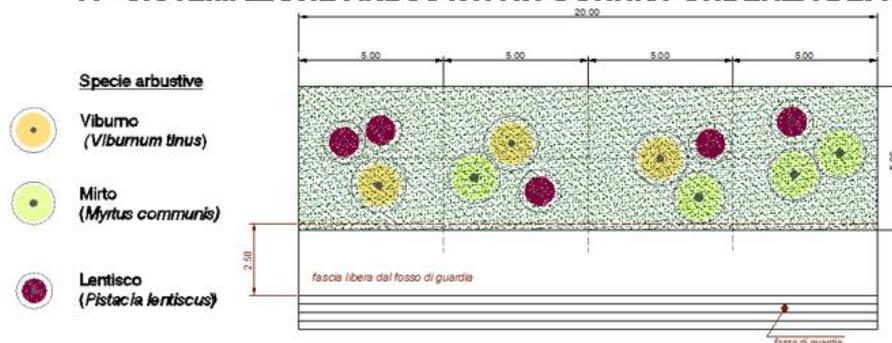


Figura 5-1 Sesto di impianto tipologico A

### **B - Aree di impianto di vegetazione arboreo-arbustiva**

L'intervento consiste nell'inerbimento con specie striscianti e nella piantumazione di Nuclei arboreo- arbustivi composti da: Leccio (*Quercus ilex*), Olivastro (*Olea oleaster*), Cisto (*Cistus salvifolius*) e Mirto (*Myrtus communis*) in corrispondenza delle aree di svincolo, ed andrà ad intervenire nelle aree intercluse, dove la dimensione delle aree permette la creazione di masse arboree arbustive secondo schemi naturaleggianti.

Gli esemplari arborei e gli arbusti saranno posizionati in maniera da ottenere l'omogeneizzazione con i sistemi verdi di margine dando un aspetto paesaggistico del margine dell'infrastruttura adeguatamente inserito nel contesto di riferimento

Obiettivo dell'intervento è valorizzare dei nodi lungo la viabilità di progetto attraverso un impianto del verde caratterizzato da una valenza ornamentale.

In corrispondenza delle rotatorie non saranno piantumate essenze arboree, ma solamente gli elementi arbustivi.

## B - AREE DI IMPIANTO DI VEGETAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA

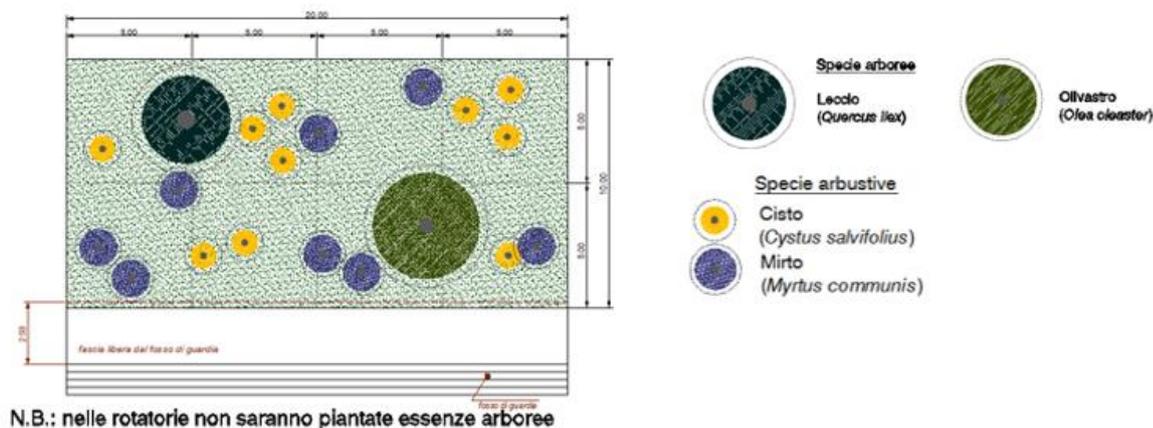


Figura 5-2 Sesto di impianto tipologico B

## C - Filari arboreo-arbustivi

I filari arboreo-arbustivi sono previsti non soltanto, per il valore estetico intrinseco dell'elemento che si inserisce nel paesaggio, ma anche per una funzione di schermo della nuova infrastruttura, laddove essa sia prossima a degli edificati ad uso residenziale.

L'intervento verrà proposto lungo i margini dell'infrastruttura dove è stata inficiata la naturalità dei luoghi e lo spazio di intervento si predispone maggiormente ad una piantumazione a filare.

Le specie utilizzate sono Leccio (*Quercus ilex*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*) e Cisto (*Cistus salvifolius*).

### C - FILARI ARBOREO - ARBUSTIVI

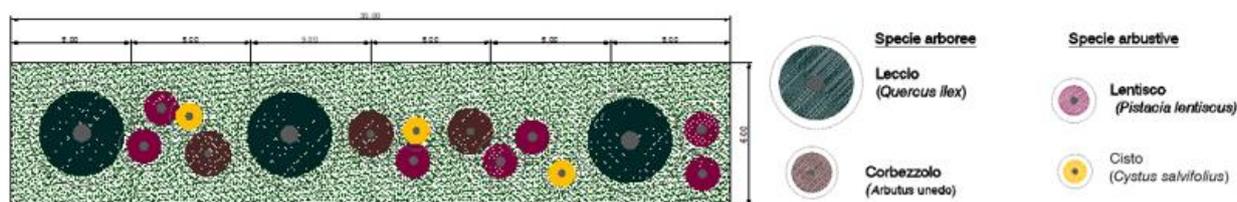


Figura 5-3 Sesto di impianto tipologico C

## D - Formazione arboreo-arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua

L'intervento prevede la sistemazione di una Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato di progetto, in particolare il Riu Calvia e il Riu Sassu; in particolare del primo viene riconosciuta una valenza nell'ambito della rete ecologica provinciale come

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

corridoio ecologico, sebbene non sia costituita da una fascia di vegetazione ripariale particolarmente sviluppata e di pregio.

In particolare, è prevista la messa a dimora sia di specie arboree che di specie arbustive quali: Salice bianco (*Salix alba*), Salice delle rive (*Salix eleagnos*), Salice rosso (*Salix purpurea*).

L'intervento ha lo scopo di ricostituire habitat idonei a numerose della fauna acquicola e paracquicola, lungo le fasce di pertinenza dei corsi d'acqua, che presumibilmente potrebbero essere alterate durante la realizzazione dei tratti in viadotto. L'intervento è concepito nella visione complessiva dell'ecosistema fluviale dato che il corso d'acqua con le sue fasce ripariali costituisce, per eccellenza, il corridoio in grado di garantire una continuità ecologica del territorio.

**D - FORMAZIONE ARBOREO- ARBUSTIVA A CARATTERE IGROFILO IN CORRISPONDENZA DEI CORSI D'ACQUA**

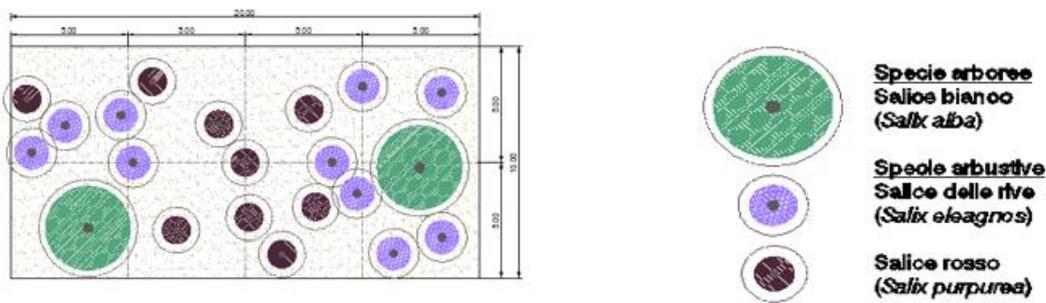


Figura 5-4 Sesto di impianto tipologico D

**E - Formazione arbustiva di macchia mediterranea**

L'intervento consiste nella predisposizione di nuclei arbustivi di macchia mediterranea allo scopo di compensare la sottrazione di vegetazione, che potrà avvenire in corrispondenza di aree di lavoro e ricostituire la continuità vegetazionale preesistente. Tali interventi si effettueranno ovunque siano presenti nei territori al margine delle aree di intervento formazioni vegetali di origine naturale a Macchia vincolati come bene paesaggistici.

Le specie destinate alla piantumazione comprendono: Mirto (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Erica arborea (*Erica arborea*) e Fillirea (*Phyllirea angustifolia*).

**E - FORMAZIONE ARBUSTIVA DI MACCHIA MEDITERRANEA**

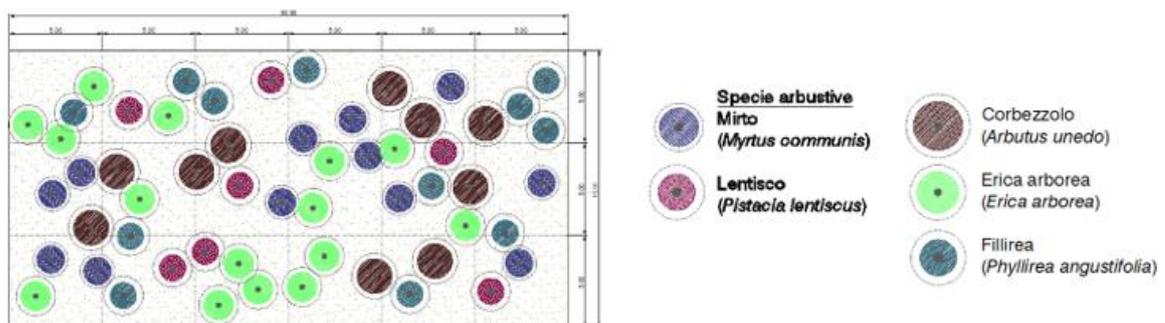


Figura 5-5 Sesto di impianto tipologico E

### **F – Formazione arboreo-arbustiva a scopo compensativo**

La formazione arboreo-arbustiva a scopo compensativo è prevista in un'unica area nei pressi dell'area di deposito presso svincolo Mamuntanas a scopo di rimboschimento e compensazione.

E' stata adottata una distribuzione delle specie di tipo "sfalsato" e non lineare, alternando microgruppi monospecifici in modo da ottenere un sesto di impianto che limita i fenomeni di competizione intra-interspecifici e conferisce alle formazione vegetale maggiore naturalità.

Le specie destinate alla piantumazione comprendono: Mirto (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Leccio (*Quercus ilex*), Olivastro (*Olea oleaster*) e Fillirea (*Phyllirea angustifolia*) secondo lo schema riportato nella figura seguente.

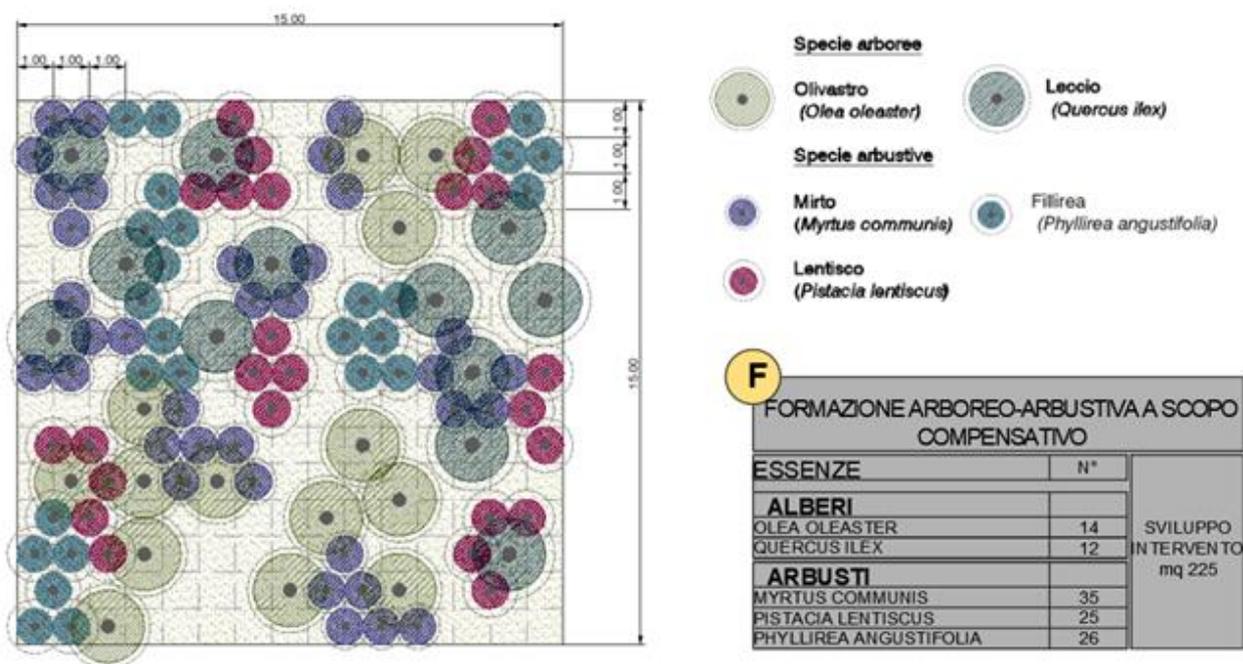


Figura 5-6 Sesto di impianto Tipologico F

### **G - Vegetazione di invito per la fauna**

Al fine di favorire il passaggio della fauna, in corrispondenza dei varchi sono previsti interventi di rivegetazione a formare una specie di "cono di invito" che, oltre a servire per indirizzare gli animali verso l'imbocco del passaggio, possono anche svolgere altre funzioni, come la creazione di barriere vegetali per impedire la visione dei veicoli od obbligare uccelli e pipistrelli ad elevare l'altezza del volo per prevenire collisioni. L'allineamento della vegetazione in direzione dell'ingresso contribuisce ad orientare gli animali fino al passaggio.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

L'impianto dovrà essere denso da entrambi i lati dell'apertura, in modo che gli animali possano sentirsi protetti nel loro tragitto d'avvicinamento al passaggio. Davanti all'entrata occorre invece lasciare uno spazio assolutamente privo di vegetazione per consentire l'entrata di luce nel passaggio e permettere una buona osservazione dell'intorno.

Per il progetto in esame, in corrispondenza dei tombini idraulici a funzione di sottopasso faunistico, è stato previsto l'inserimento ad hoc di una "siepe di invito" con le finalità sopra descritte, che oltre a favorire l'ingresso della fauna locale, garantisce la funzionalità dei corridoi ecologici.

Di seguito sono riportate le specie che comprendono gli interventi di piantumazione: Mirto (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*) secondo lo schema riportato nella figura che segue.

#### **G - VEGETAZIONE DI INVITO PER LA FAUNA**

##### Specie arbustive

-  Mirto  
(*Myrtus communis*)
-  Lentisco  
(*Pistacia lentiscus*)

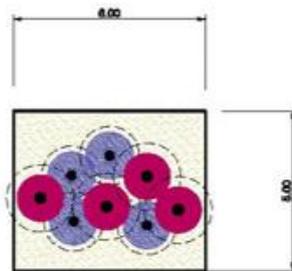


Figura 5-7 Sesto di impianto tipologico G

#### **H - Formazione arboreo-arbustiva di ricucitura e potenziamento**

La formazione arboreo-arbustiva funzionale alla deframmentazione paesaggistica ambientale è prevista nei tratti in cui l'effetto cesura dell'opera stradale è particolarmente forte per la presenza di elementi di continuità naturalistica, rappresentati dalle formazioni lineari di vegetazione di tipo naturale presente lungo i corsi d'acqua e in corrispondenza dei frammenti di vegetazione seminaturale in contesto agricolo.

E' stata adottata una distribuzione delle specie di tipo "sfalsato" e non lineare, alternando microgruppi monospecifici in modo da ottenere un sesto di impianto che limita i fenomeni di competizione intra-interspecifici e conferisce alle formazioni vegetale maggiore naturalità.

**H - FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA DI RICUCITURA E POTENZIAMENTO**

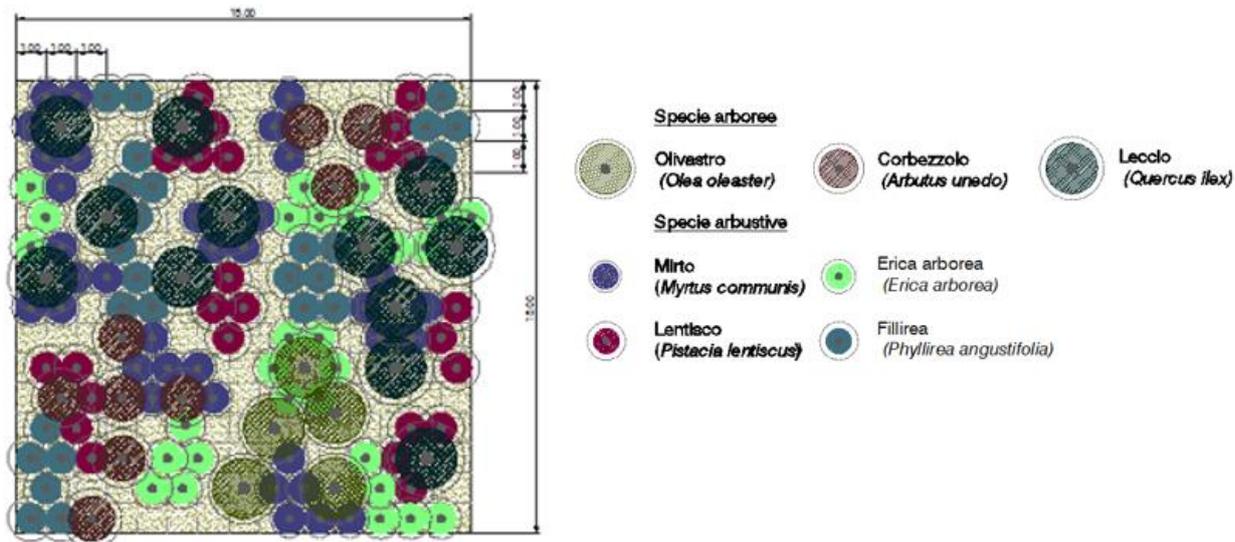


Figura 5-8 Sesto di impianto tipologico H

**Impianto filari ulivo – U**

L'intervento è previsto nei territori a margine dell'infrastruttura dove sono presenti elementi del sistema paesaggistico rurale, in special modo oliveti. Le formazioni di coltivo entrano a far parte della matrice paesaggistica del territorio e come tale va preservata, per cui si prevede la realizzazione di filari ad Olivo di nuova piantumazione (*Olea europaea*) con funzione di schermatura e riconnessione col paesaggio.

**U - SESTO DI IMPIANTO ULIVO**

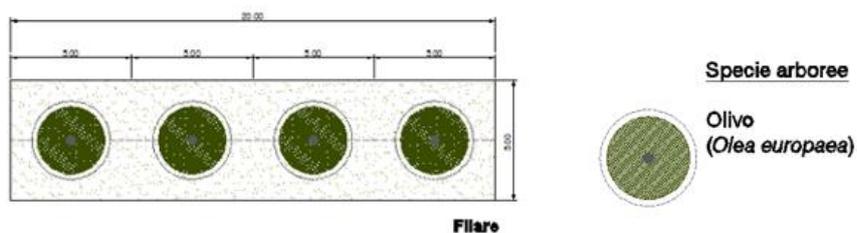


Figura 5-9 Sesto di impianto tipologico U

Sono previste inoltre delle aree di impianto compensativo in cui verranno messi a dimora degli individui di *Olea europaea* disposti a scacchiera secondo un interasse di 5m.

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

#### I - Ripristino delle aree di cantiere e di deposito temporaneo

Qualora per l'area da ripristinare non sia previsto una destinazione agricola o a macchia mediterranea, si dovranno mettere in atto le seguenti operazioni: pulizia dell'area e asportazione del materiale inerte, riporto e stesura del terreno di scotico precedentemente accantonato rispettando la stratigrafia originaria del suolo e utilizzando mezzi movimento terra di medie dimensioni con ruote gommate e pneumatici a largo profilo e bassa pressione al fine di ridurre la compattazione, leggera fresatura, inerbimento con miscuglio rustico.

#### Ripristino agricolo

Qualora per l'area da ripristinare sia previsto il riutilizzo a fini agricoli, si dovranno mettere in atto le seguenti operazioni: pulizia dell'area e asportazione del materiale inerte, ripuntatura del suolo, riporto e stesura del terreno di scotico precedentemente accantonato rispettando la stratigrafia originaria del suolo e utilizzando mezzi movimento terra di medie dimensioni con ruote gommate e pneumatici a largo profilo e bassa pressione al fine di ridurre la compattazione, leggera fresatura, semina di un miscuglio di semente di specie erbacee idonee al sovescio e dotate di capacità miglioratrici e ammendanti.

### 5.4 Riepilogo interventi

Si riporta di seguito in forma tabellare il riepilogo degli interventi a verde progettati lungo il tracciato, con l'indicazione della superficie complessiva degli interventi e il conteggio delle specie, suddivisi per categorie di intervento.

<b>TIPOLOGICI DI IMPIANTO</b>	<b>Superficie totale intervento (mq)</b>	<b>Superficie modulo sesto di impianto (mq)</b>
<b>A - Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati</b>	<b>1977 m</b>	<b>20 m</b>
Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> )	297	3
Ginestra ( <i>Spartium junceum</i> )	395	4
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	494	5
<b>B - Nuclei arboreo-arbustivi in corrispondenza delle aree di svincolo e delle rotatorie</b>	<b>12352 mq</b>	<b>200 mq</b>
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	62	1
Olivastro ( <i>Olea europaeus</i> )	62	1
Cisto ( <i>Cystus salvifolius</i> )	618	10
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> )	494	8
<b>C - Filari arboreo - arbustivi</b>	<b>2025</b>	<b>30 m</b>
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	203	3

CA-029

**Relazione Generale**

Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	203	3
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	473	7
Cisto ( <i>Cystus salvifolius</i> )	203	3
<b>D- Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua</b>	<b>29963 mq</b>	<b>200 mq</b>
Salice bianco ( <i>Salix alba</i> )	300	2
Salice delle rive ( <i>Salix eleagnos</i> )	1498	10
Salice rosso ( <i>Salix purpurea</i> )	1348	9
<b>E - Formazione arbustiva di macchia mediterranea</b>	<b>13202 mq</b>	<b>450 mq</b>
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> )	352	12
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	205	7
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	293	10
Erica arborea ( <i>Erica arborea</i> )	440	15
Fillirea ( <i>Phyllirea angustifolia</i> )	352	12
<b>F- Formazione arboreo - arbustiva a scopo compensativo</b>	<b>32449 mq</b>	<b>225 mq</b>
Olivastro ( <i>Olea oleaster</i> )	2019	14
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	1731	12
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	3606	25
Fillirea ( <i>Phyllirea angustifolia</i> )	3750	26
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> )	5048	35
<b>G- Vegetazione di invito per la fauna</b>	<b>351 mq</b>	<b>30 mq</b>
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> )	47	4
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	47	4
<b>H - Formazione arboreo - arbustiva di ricucitura e potenziamento</b>	<b>15488 mq</b>	<b>225 mq</b>
Olivastro ( <i>Olea oleaster</i> )	344	5
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	826	12
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	620	9
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	1721	25
Fillirea ( <i>Phyllirea angustifolia</i> )	1790	26
Erica arborea ( <i>Erica arborea</i> )	1927	28
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> )	2409	35

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	<b>Relazione Generale</b>	

## 6 LA GESTIONE DEGLI OLIVI

Riferimento elaborato *Piano operativo olivi T00IA02AMBRE05*

Nell'ambito dello studio della componente Vegetazione, Flora e Fauna dello SIA è emerso come la messa in opera del tracciato comporti l'espianto di numerosi esemplari, presenti nell'entroterra di Alghero. L'orientamento è quello di recuperare una parte di essi e individuare delle superfici idonee al reimpianto, come compensazione delle superfici sottratte.

Dal calcolo delle superfici destinate all'olivicoltura interessate dalla messa in opera del tracciato, emerge un numero complessivo di olivi interferenti pari a 1935.

In considerazione dello stato di conservazione degli olivi, della loro età e dell'efficacia delle tecniche di reimpianto, si ipotizza che il 70% degli olivi fra quelli interferiti dal progetto (pari a circa 1354 piante) potranno essere reimpiantati, con un sesto di impianto di 5 x 5 m, come riportato nella figura seguente.

### U- SESTO DI IMPIANTO OLIVO

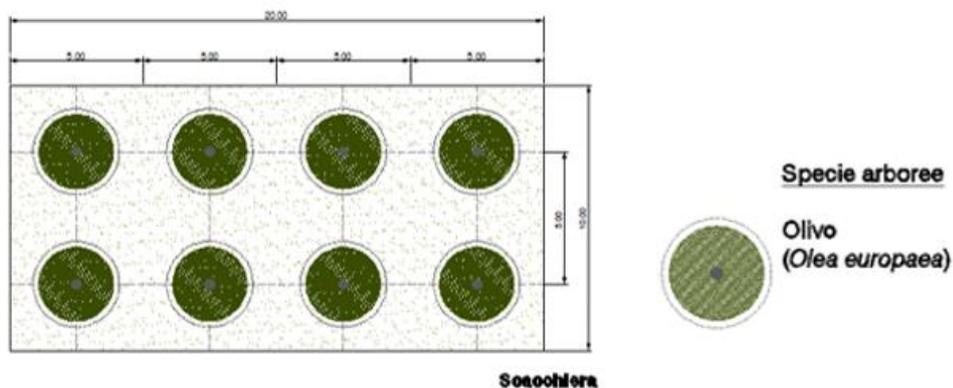


Figura 6-1 Sesto di impianto uliveto

Si riporta di seguito il riepilogo dell'impianto degli olivi (nuove forniture) disposti in filari e in superficie areali.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	Superficie totale intervento	Superficie modulo sesto di impianto
<b>U- Impianto filari di olivi (ml)</b>	<b>2717</b>	<b>20</b>
Olivastro ( <i>Olea europaea</i> )	543	4
<b>U- Impianto areale di olivi (mq)</b>	<b>37133</b>	<b>200</b>
Olivastro ( <i>Olea europaea</i> )	1485	8

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

Per maggiori dettagli relativi alla localizzazione delle aree di interferenza e alla scelta delle aree idonee per il reimpianto degli olivi in aree di Deposito definitivo, si rimanda alla relazione specialistica “Piano Operativo ulivi” (elaborato T00IA02AMBRE05A).

## 7 LA SISTEMAZIONE PAESAGGISTICO – AMBIENTALE DEI SITI DI DEPOSITO

Rif. Elaborato Compensazione – Relazione generale T00IA02AMBRE04A

Nell’ambito della definizione della cantierizzazione sono stati individuati due siti di deposito delle terre in esubero lungo il tracciato di progetto della nuova SS 291 Sassari-Alghero, denominati DP\_AL01 e DP\_AL02; tali siti sono localizzati rispettivamente in corrispondenza dell'ex cava di ghiaia in prossimità del tratto in trincea al piede del Monte Agnese e in prossimità svincolo esistente di Mamuntanas (fine Lotto 2).

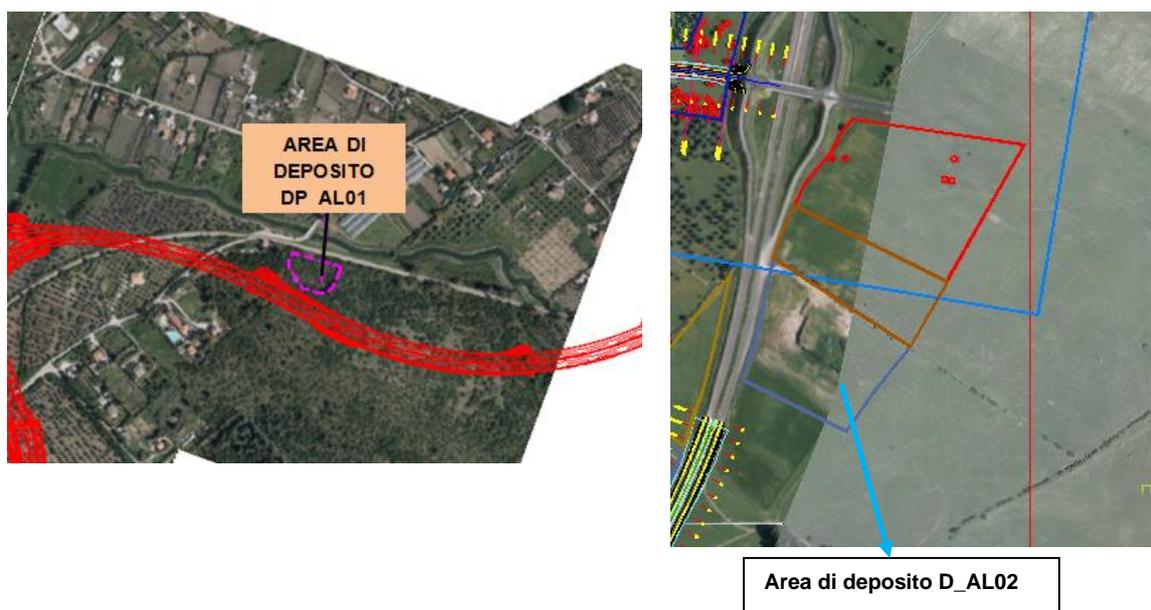


Figura 7-1 Localizzazione area di deposito DP\_AL\_01 e DP\_AL\_02

Il sito DP\_AL01 attualmente si caratterizza per consorzi vegetali riferibili alla macchia mediterranea; a seguito della collocazione dei materiali in esubero, si prevede l’impianto di una macchia arbustiva simile quella presente sulle pendici di M.te Agnese, al fine di ricucire la continuità vegetazionale preesistente (cfr. Sistemazione paesaggistico ed ambientale sito di deposito DP\_AL\_01: planimetria, sezioni e sestini di impianto – codice elaborato T00IA02AMBDI01A). Le specie destinate alla piantumazione comprendono: Mirto (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Erica arborea (*Erica arborea*) e Fillirea (*Phyllirea angustifolia*).

<p><b>Specie arbustive</b></p> <p>Mirto (<i>Myrtus communis</i>)</p> <p>Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)</p>	<p>Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)</p> <p>Erica arborea (<i>Erica arborea</i>)</p> <p>Fillirea (<i>Phyllirea angustifolia</i>)</p>	<p>Mirto (<i>Myrtus communis</i>)</p> <p>Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)</p> <p>Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)</p> <p>Erica arborea (<i>Erica arborea</i>)</p> <p>Fillirea (<i>Phyllirea angustifolia</i>)</p>
--	--	--

Il sito di deposito DP\_AL02 è stato individuato nei terreni di proprietà della Regione. La sistemazione di tale area prevede il reimpianto di una formazione arboreo-arbustiva (Tipologico F) con diversi esemplari di Olivastro, al fine di compensare la perdita di individui di *Olea europea* espianati a causa della messa in opera del tracciato.

Le specie destinate alla piantumazione comprendono: Mirto (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Leccio (*Quercus ilex*), Olivastro (*Olea oleaster*) e Fillirea (*Phyllirea angustifolia*) secondo lo schema riportato in Figura 7-2 .

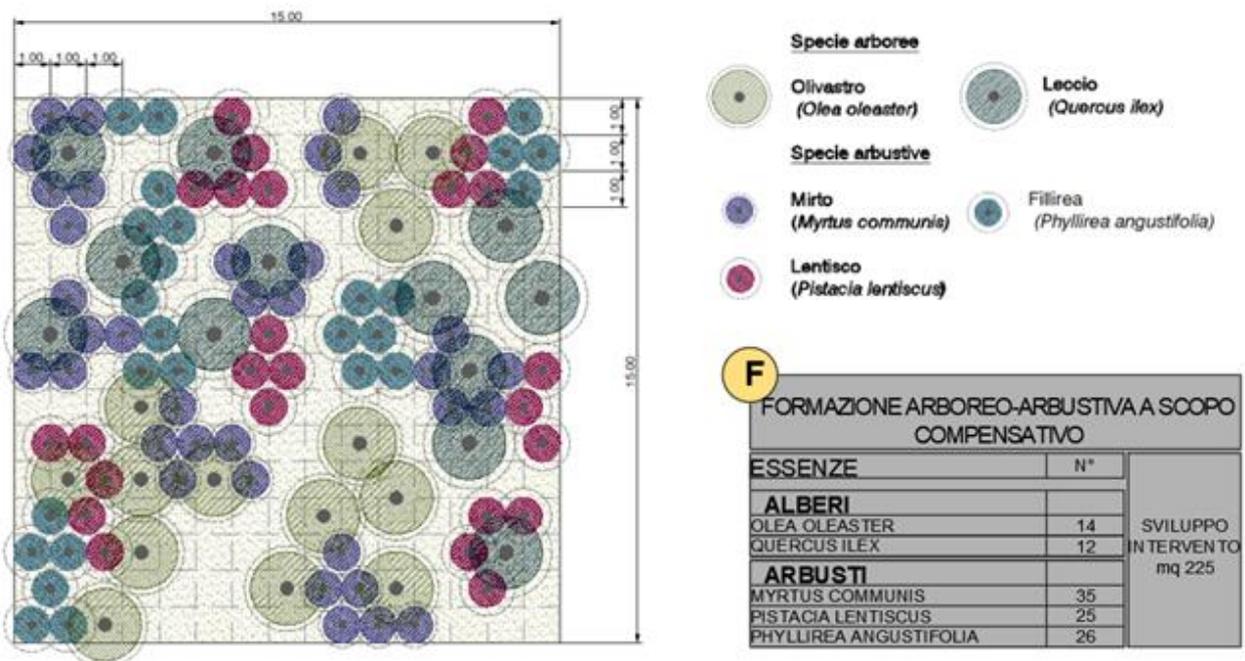


Figura 7-2 Sesto di impianto Tipologico F

Il ripristino delle suddette aree di deposito si configura come un rimboschimento di tipo compensativo, per il quale si rimanda all'elaborato Compensazioni – Relazione generale a cui si rimanda (T00IA02AMBRE04A).

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

## 8 GLI INTERVENTI PER LA FAUNA

---

L'analisi delle unità ecosistemiche presenti nel territorio in studio è propedeutica alla valutazione della frammentazione degli habitat che la nuova strada introdurrà e, conseguentemente, alla definizione delle misure di mitigazione rivolte a consentire il passaggio della fauna attraverso l'infrastruttura. Si tratta di realizzare opere capaci di minimizzare l'effetto 'barriera ecologica' determinato dalla presenza dell'infrastruttura stradale, con il fine di garantire le più ampie capacità di passaggio (e libero contatto) fra gli individui delle specie residenti sui due lati stradali. Per sottopasso si intende la disposizione, al di sotto del piano stradale, di un tunnel che permette agli animali di oltrepassare la strada senza correre il rischio di essere investiti.

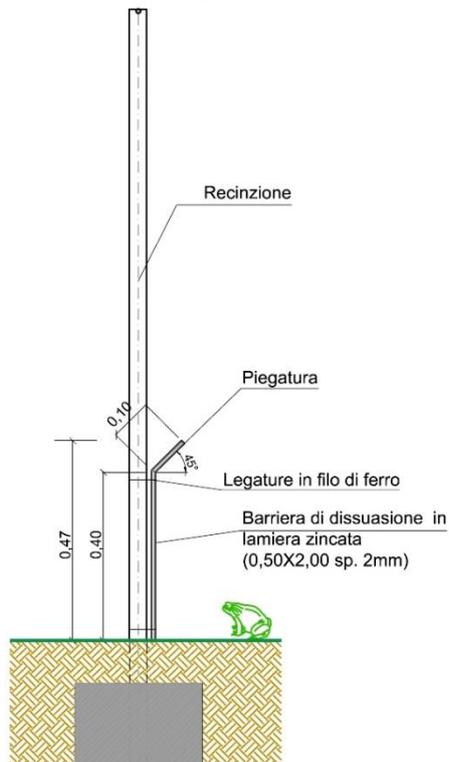
Nel caso del tratto stradale in oggetto, oltre alla presenza di tratti in viadotto che renderanno agevole il passaggio degli animali, sono previsti scatolari idraulici, che per la sezione quadrangolare offrono un'ampia superficie e risultano molto adatti ad essere utilizzati come passaggio per la fauna.

Le strutture con ampiezza uguale a 1.5 – 2.0 metri sono idonee al passaggio di animali di piccola taglia (micromammiferi, rettili e anfibi), che frequentano le aree agricole e urbane dell'area indagata. Interventi di questo tipo, infatti, possono rivelarsi anche molto utili per le specie di Anfibi che nel breve periodo riproduttivo compiono migrazioni in massa per raggiungere i corpi d'acqua adatti e poi per ritornare agli ambienti terrestri utilizzati nel resto dell'anno. Per l'adattamento delle opere ad uso faunistico è prevista la predisposizione di un substrato in materiale ciottoloso da inserire su un solo lato del sottopasso per favorire il passaggio degli animali.

Allo scopo di evitare il rischio di incidenti indotti dall'attraversamento della sede stradale da parte degli animali, nel presente progetto si prevede di recintare i tratti di strada a raso, in rilevato ed in trincea, mentre non saranno recintati i terreni al di sotto dei viadotti.

La recinzione avrà maglie larghe centimetri 2-3 per i primi 40 centimetri di altezza (in modo da impedire l'attraversamento di micromammiferi, rettili ed anfibi) e maglie della larghezza di 8-10 centimetri fino all'altezza di metri 1.50, sufficiente per impedire il salto di volpi e cani.

### Recinzione con barriera di dissuasione per la fauna



In corrispondenza dei tratti stradali dove sono stati previsti i sottopassi faunistici sopra descritti, la recinzione si innalzerà sul rilevato per consentire la fruibilità dell'imbocco e, nelle vicinanze, sono state previste opere a verde aggiuntive atte a creare passaggi preferenziali per la fauna di ricucitura agli imbocchi dei sottopassi faunistici. L'azione della rete in corrispondenza delle siepi di invito sarà coadiuvata da una barriera di dissuasione per microfauna; la barriera, costituita da una lamiera di 50 cm piegata a 45° nei dieci cm in alto, impedirà l'intrappolamento della microfauna e soprattutto degli anfibi.

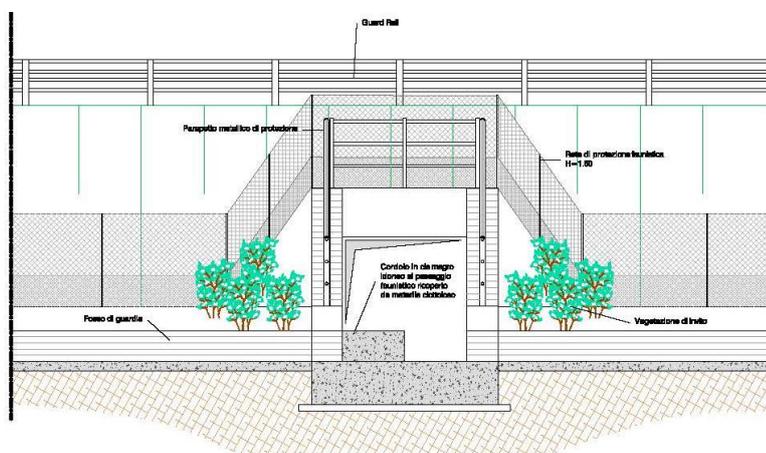


Figura 8-1 Prospetto imbocco sottopasso faunistico

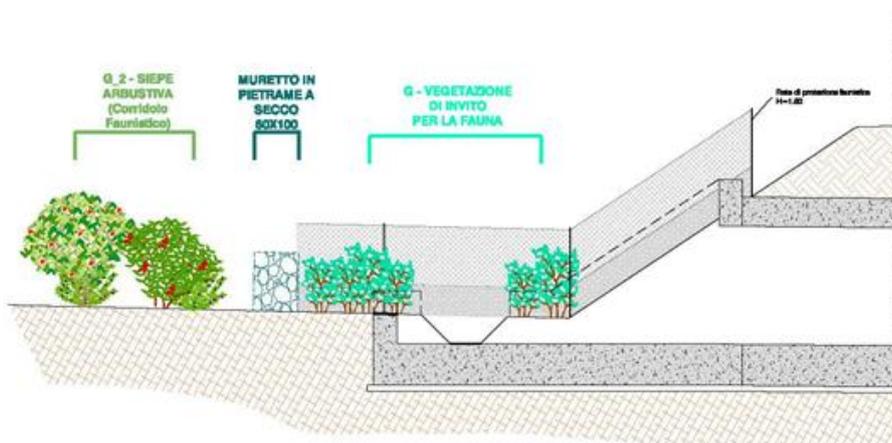


Figura 8-2 Sezione imbocco sottopasso faunistico

Dall'esame dei sistemi naturali presenti ai lati dell'infrastruttura, sono stati individuati 3 scatolari idraulici opportunamente dimensionati, resi transitabili alla fauna:

- Attraversamento faunistico – Lotto 1 prog. Km 0+380 (dimensioni 2.00X2.00)
- Attraversamento faunistico – Lotto 4 prog. Km 1+060 (dimensioni 2.00X2.00)
- Attraversamento faunistico – Lotto 4 prog. Km 2+720.00 (dimensioni 2.00X3.00)



Figura 8-3 Attraversamento faunistico – Lotto 1 prog. Km 0+380



Figura 8-4 Attraversamento faunistico – Lotto 4 prog. Km 1+060



Figura 8-5 Attraversamento faunistico – Lotto 4 prog. Km 2+720.00

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

Gli scolarari prescelti sono ubicati in corrispondenza di ecotoni, quali i fossi, soprattutto se perpendicolari all'asse viario, perché costituiscono già assi privilegiati di spostamento.

## 9 RICOSTRUZIONE MURETTI IN PIETRAMME A SECCO

Particolare attenzione è stata posta nello studio degli elementi paesaggistici del territorio interferito, al fine di poterne pianificare la loro ricucitura a seguito della realizzazione dell'opera di progetto. Fra gli elementi ricorrenti nel Contesto paesaggistico analizzato, risultano evidenti i muretti a secco che delimitano i margini delle strade secondarie, riscontrabili soprattutto nell'area d'intervento del Lotto 4. Durante l'esecuzione dei lavori sarà accantonato il pietrame derivante dalla necessaria demolizione dei muretti che interferiscono con l'infrastruttura e lo stesso pietrame sarà successivamente utilizzato per il ripristino dei muretti lungo il margine del progetto, adottando la tecnica costruttiva originaria. L'ottica entro cui si colloca la scelta di tale intervento di mitigazione è quella di ricreare il rapporto strada-paesaggio, quest'ultimo riconoscibile nella viabilità locale che ad oggi collega lo svincolo di Mamuntanas alla SP42, caratterizzata proprio dalla presenza dei muretti a secco e interferita dalla realizzazione del Lotto 4.

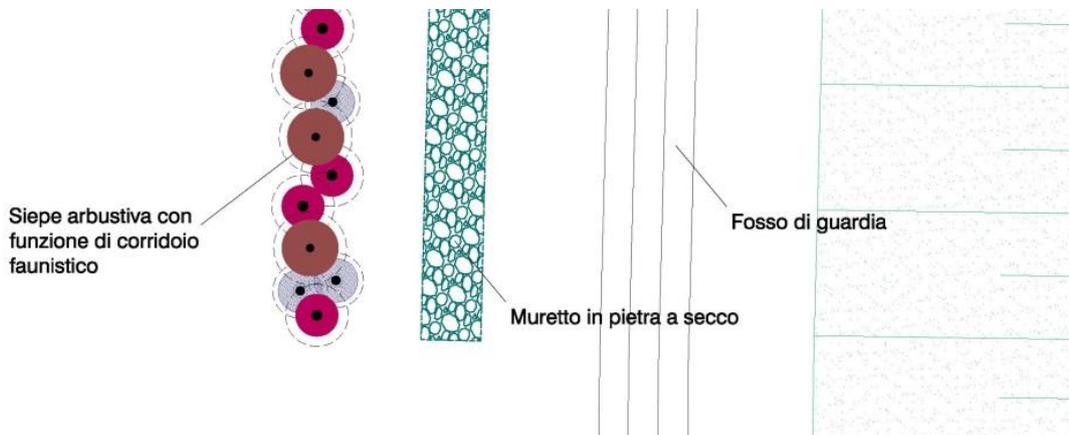


Figura 9-1 Stralcio planimetrico area di Lunafras – Lotto 4

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

## 10 INSERIMENTO PAESAGGISTICO DEGLI ELEMENTI IN MURATURA

---

Al fine di minimizzare l'estensione laterale degli ingombri associati ai corpi di trincea e rilevato e la conseguente occupazione di suolo, molto spesso impiegato ad uso agricolo, il progetto prevede l'inserimento di elementi strutturali in grado di garantire la stabilità dei fronti laterali con una significativa riduzione dell'estensione delle scarpate.

Detti elementi, costituiti da muri di sottoscarpa e paratie, saranno caratterizzati da superfici a vista in calcestruzzo che, soprattutto laddove la loro altezza divenga significativa, avrebbero potuto alterare negativamente l'assetto percettivo dell'opera e la sua integrazione con l'ambiente circostante.

Si è, quindi, ritenuto necessario dotare detti elementi strutturali di una superficie esterna a vista caratterizzata da un rivestimento in pietra locale, tipico dei luoghi e presumibilmente posto in opera con la distribuzione caratteristica dell'opus incertum.

## 11 INTERVENTI PER LA GESTIONE DELLE ACQUE

---

### Vasche di trattamento acque di prima pioggia

In fase di esercizio l'unica possibile fonte di inquinamento per l'ambiente idrico è rappresentata dalle acque di dilavamento della piattaforma stradale (potenzialmente contaminate) e da eventuali sversamenti accidentali da parte degli automezzi in transito lungo l'infrastruttura.

Detto fattore di rischio e probabile pressione antropica sull'ambiente trova generalmente pronta e completa risoluzione attraverso l'introduzione di specifici interventi, opere e dispositivi progettuali atti al collettamento delle acque di dilavamento e al loro trattamento depurativo preliminare allo scarico.

Le analisi ambientali di supporto alla definizione del progetto definitivo dell'intervento hanno, a tal proposito, ritenuta necessaria l'introduzione di detti accorgimenti e la previsione di una specifica gestione delle acque di dilavamento della piattaforma stradale, sebbene detta assunzione non rientri fra gli obblighi e le prescrizioni dettati dalla normativa ambientale applicabile.

In tal senso, la proposta di gestione delle acque meteoriche prevista in progetto rappresenta una delle componenti del processo di ottimizzazione dell'inserimento ambientale dell'opera all'interno del contesto territoriale interessato.

Agendo a livello di raccolta delle acque meteoriche, quindi, detto rischio può essere risolto o comunque contenuto entro livelli ampiamente rassicuranti. D'altro canto, l'utilizzo di apposite vasche di prima pioggia è

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

ormai consolidato all'interno della progettazione infrastrutturale e talvolta appare espressamente richiesto per legge: le acque meteoriche ricadenti sulla carreggiata vengono raccolte nelle vasche, in modo da poter provvedere al loro trattamento prima che vengano avviate ai corpi recettori.

Gli impianti di prima pioggia sono generalmente costituiti da vasche monoblocco prefabbricate, frequentemente realizzate in calcestruzzo armato vibrato. I criteri a base della progettazione della vasca si possono così riassumere:

- limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
- far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

Il progetto in esame prevede, quindi, l'inserimento di detti dispositivi, in numero e con ubicazione adeguatamente contestualizzati alle caratteristiche morfologiche, ecologiche e geolitologiche del contesto ambientale interessato dal tracciato del Lotto 1 e del Lotto 4.

Nei tratti con sistema chiuso è stata prevista la collocazione di vasche per il trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia. In totale ne sono state previste n° 6.

La definizione dei tratti in cui è previsto il sistema di smaltimento chiuso o aperto è stata condizionata dai seguenti fattori:

- necessità di proteggere aree potenzialmente sensibili allo sversamento delle acque di piattaforma, nello specifico gli ambiti fluviali di tutti gli attraversamenti intercettati dai tracciati del Lotto 1 (Riu Serra e Riu Calvia) e del Lotto 4 (Riu Sassu), in considerazione della loro immissione nello Stagno di Calich;
- grado di permeabilità del terreno;
- condizionamenti tecnici;
- presenza o meno di recapiti su cui convogliare le acque trattate;
- livelli di traffico attesi.

A fronte di quanto evidenziato, il sistema di piattaforma è stato modulato come di seguito indicato:

#### Lotto1

Il sistema chiuso è previsto su tutto il tratto di circonvallazione che recapita nel Riu Calvia. Sulla restante parte di circonvallazione, in particolare nel tratto tra l'innesto sulla SS127 bis e le rampe di diramazione dello svincolo di Alghero, è invece previsto il sistema aperto, in quanto il sistema chiuso si renderebbe difficilmente realizzabile per i seguenti motivi:

- bassa permeabilità per infiltrazione
- assenza di recapiti
- inopportunità di innalzare la livelletta in maniera compatibile con il sistema chiuso, in quanto tale innalzamento comporterebbe notevoli criticità di tracciato in corrispondenza della ricucitura con la viabilità secondaria e con le intersezioni a raso.

Sull'asse B dello stesso lotto, il sistema chiuso è previsto praticamente su tutto il tratto compreso tra le rampe di diramazione dello svincolo di Alghero ed il Viadotto sul Riu Serra, in modo da proteggere i due corsi d'acqua Riu Calvia e Riu Serra.

#### Lotto 4

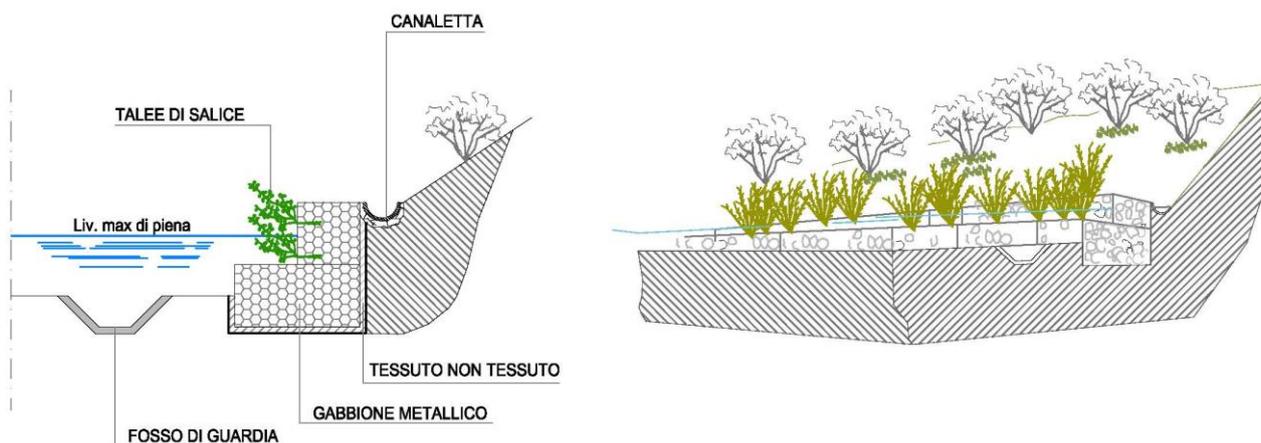
Il lotto 4 presenta il sistema chiuso solo sul tratto di strada che prevede recapiti sul Riu Sassu; sulla restante parte si è ritenuto idoneo prevedere il sistema aperto, considerata la natura dei terreni (bassa permeabilità) e la quasi totale assenza di recapiti.

## 12 INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

### Protezione in gabbioni al piede del rilevato

L'intervento ha funzione di protezione del piede del rilevato da fenomeni di erosione dovuti ad eventuali esondazioni, attraverso la realizzazione di gabbioni.

Tale opera è realizzata mediante gabbie in rete metallica zincata a doppia torsione e maglia esagonale, riempite in loco con pietrisco di pezzatura minima 15 cm, disposti a file parallele sovrapposte. Talee di salice (*Salix purpurea*) saranno inserite all'interno dei gabbioni con disposizione irregolare o a file nella prima maglia del gabbione superiore (non tra un gabbione e l'altro).



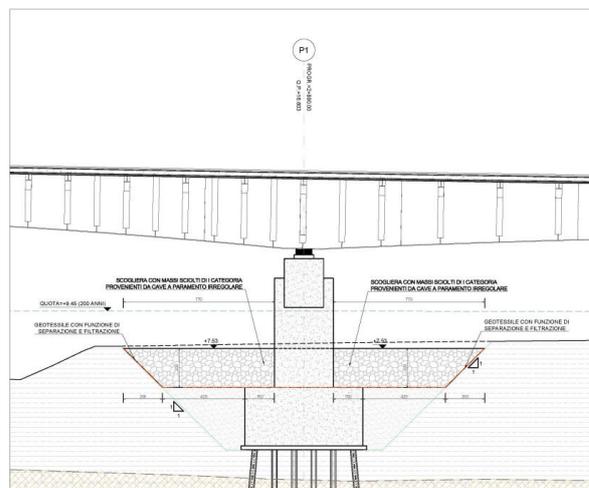
### Placcaggio pile in scogliera

L'intervento ha funzione di protezione del piede delle pile dal fenomeno dello scalzamento attraverso il placcaggio delle stesse con scogliera a massi irregolari in materiale lapideo da cava di categoria dm=50 cm e  $\gamma_s=26 \text{ kn/m}^3$ .

La scogliera garantisce una buona protezione della sponda, permette il drenaggio delle acque ed è caratterizzata da elevata durabilità, e da costi ridotti. La protezione di sponda in massi sciolti ha un impatto ambientale decisamente inferiore rispetto alle soluzioni impermeabili, in quanto gli spazi tra i massi possono fornire un habitat favorevole all'insediamento di molte specie.

In particolare, le zone di calma tra i massi offrono riparo a quegli organismi che mal sopportano le condizioni di sforzo idrodinamico esercitate dalla corrente.

Inoltre, la vicinanza di queste zone di calma con le zone caratterizzate da velocità permette un buon ricambio delle acque e un continuo rifornimento di materia organica necessaria per la vita delle specie che qui vivono.



#### Inalveazione in massi naturali

Le inalveazioni sono progettate in massi naturali.

Per le specifiche degli interventi si rimanda agli elaborati della Sezione Idraulica del Progetto esecutivo

## 13 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Rif. elaborato *Relazione acustica T00IA03AMBRE01A*

Dai risultati ottenuti dallo studio acustico si configura la necessità di predisporre appropriate misure di mitigazione dell'impatto acustico, la tipologia di intervento prevista comprende la realizzazione di:

- barriere integrate antirumore e di sicurezza;

La scelta della tipologia delle barriere antirumore è stata effettuata sulla base di considerazioni sia acustiche che di inserimento paesaggistico.

Al fine di diminuire quanto possibile l'impatto visivo delle barriere antirumore e preservare le vedute panoramiche dell'utente della strada sono state adottate prevalentemente barriere miste composte da pannelli in acciaio Corten e in materiale trasparente (PMMA). In queste soluzioni i pannelli fonoassorbenti in Corten occupano solamente la parte bassa della barriera mentre la parte superiore risulta composta con pannelli in PMMA trasparenti.

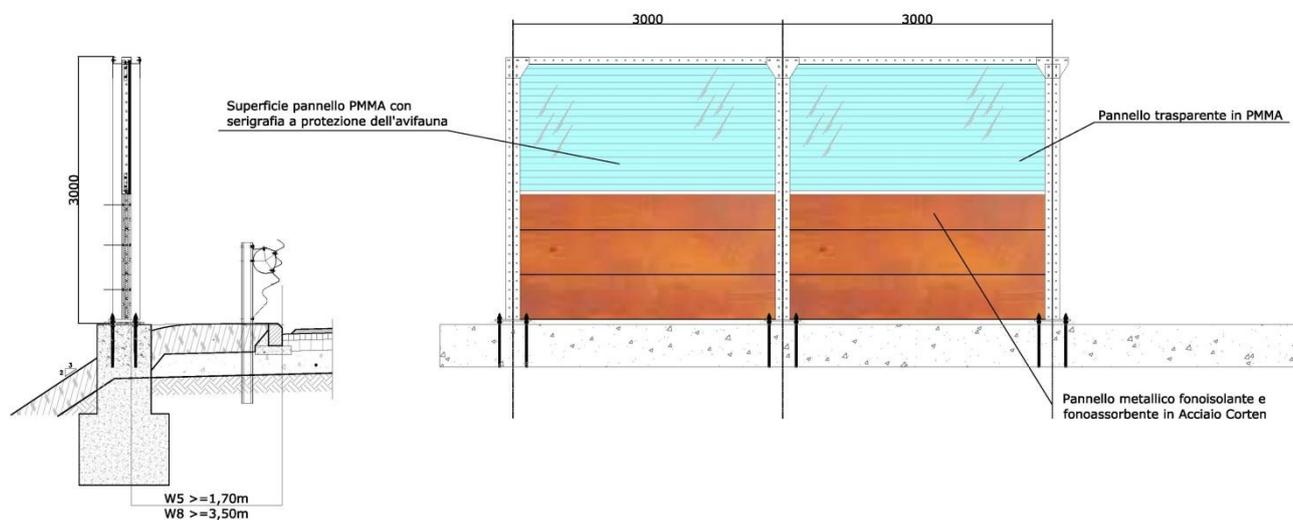


Figura 13-1 Barriera antirumore su rilevato

L'utilizzo di barriere trasparenti può essere causa di morte di esemplari di uccelli appartenenti a numerose specie fra le quali anche quelle meno comuni come Sparviere, Martin pescatore, Beccaccia e Frosone. Spesso gli uccelli non percepiscono gli ostacoli rappresentati dalle superfici trasparenti e le collisioni in volo contro queste superfici sono quasi sempre fatali.

Per far fronte al problema, in alternativa alle speciali sagome anticollisione volatili di norma utilizzate, le pannellature trasparenti verranno dotate di serigrafie di 2 cm di larghezza e con interasse di 10 cm. Tali

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>CA-029</b>	<b>Relazione Generale</b>	

strisce conferiscono alla barriera trasparente un effetto “griglia” che si è dimostrato essere il più efficace nel prevenire le collisioni dei volatili (come riportato in esperienze europee: COST 341 Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure).

Le barriere antirumore per mancanza di spazio al margine della strada saranno integrate alle barriere di sicurezza.

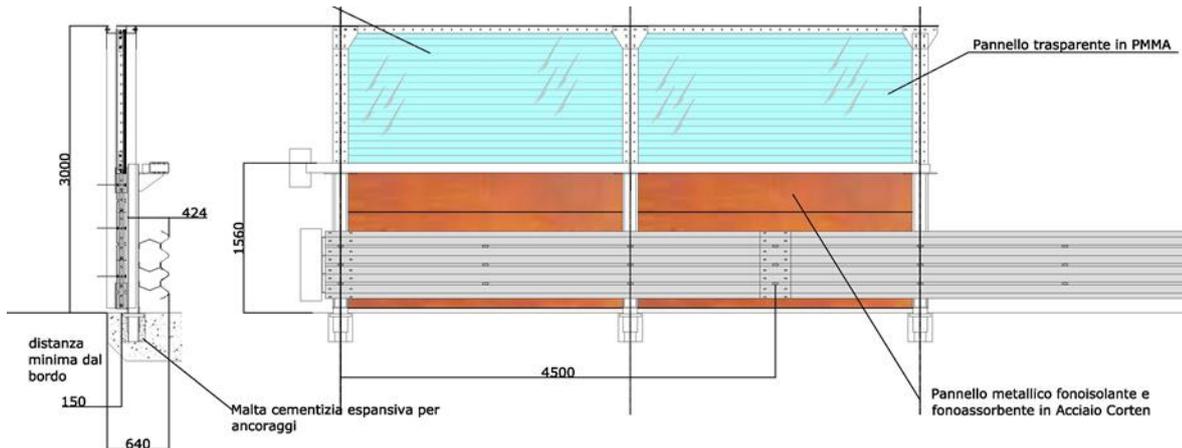


Figura 13-2 Barriera antirumore integrata con la barriera di sicurezza

La barriera integrata è una barriera di sicurezza stradale con funzione aggiuntiva di protezione del rumore da traffico veicolare. La funzione di abbattimento del livello di inquinamento acustico sarà garantita da pannelli fonoassorbenti-fonoisolanti.

L'intervento, da eseguirsi sulle due carreggiate, produce una riduzione dei livelli acustici nell'area in cui sono presenti edifici. Di seguito si riporta il dettaglio degli interventi di mitigazione previsti.

Codice	Progressive di intervento		Lunghezza (m)	Lato carreggiata	Tipologia	Altezza complessiva (m)	Superficie complessiva (mq)
	Da Km	A Km					
BA01a BA01b	0+716	0+842	126	Lato Esterno Rampa Sud	Barriera integrata	3	378
BA02	2+713	2+793	80	Lato Esterno Carreggiata Nord	Barriera integrata	3	240
BA03	2+326	2+429	103	Lato Esterno Carreggiata Sud	Barriera integrata	3	309

Figura 13-3 Tabella riepilogativa delle barriere previste

Nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas – Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia		
CA-029	<i>Relazione Generale</i>	

I materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere integrate antirumore e di sicurezza dovranno possedere i seguenti requisiti prestazionali minimi:

<b>Tipo pannello</b>	<b>Categoria Assorbimento Acustico (UNI EN 1793-1)</b>	<b>Categoria Isolamento Acustico (UNI EN 1793-2)</b>
Pannello in Corten	A3	B3
Pannello Trasparente	/	B3

*Figura 13-4 Caratteristiche Acustiche delle barriere antirumore (prestazioni minime)*