

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)

MANDATARIA:

MANDANTE:

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)

MANDANTE:

MANDANTE:

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.

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGIO E AMBIENTALE

Compensazioni – Relazioni generale



CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPCA0029 E 21

CODICE ELAB. T00IA02AMBRE04

A

-

D

-

-

-

-

C

-

-

-

-

B

-

-

-

-

A

EMISSIONE

GIU. 2021

B.ZIMEI

F.VENTURA

G.PIAZZA

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

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>Compensazioni Relazione Generale</i>	

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	3
	2.1 Dettagli sul tratto stradale del Lotto 1.....	4
	2.2 Dettagli sul tratto stradale del Lotto 4.....	7
3	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	7
4	OBIETTIVI GENERALI E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	11
5	LE OPERE DI COMPENSAZIONE.....	14
	5.1 Gli ambiti di intervento	14
	5.2 La scelta delle specie.....	19
	5.3 I tipologici di impianto	21
	5.4 Riepilogo degli interventi di rimboschimento compensativo	24

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	Compensazioni Relazione Generale	

1 PREMESSA

Nell'ambito della Delibera CIPE n. 53 del 29 settembre 2020 di *Approvazione del progetto definitivo del lotto 1 e del lotto 4 della S.S. n. 291 «della Nurra» - Programma delle infrastrutture strategiche legge n. 443/2001 (Legge Obiettivo) - (CUP F11B05000490001)*, sono state indicate delle *Prescrizioni relative a Opere compensative* della superficie boschiva sottratta.

Tali prescrizioni sono riportate nell'elenco seguente:

- 1.6.1.1 *Per l'area del Nuraghe "Sa Mandra de Sa Lua", la Società proponente dovrà prevedere una serie di misure compensative atte ad assicurare la tutela e la valorizzazione del monumento, da sottoporre all'approvazione della Soprintendenza Archeologica, belle arti e paesaggio per le provincie di Sassari e Nuoro, e dovrà effettuare gli interventi già prescritti di ripuliture e saggi preventivi per verificare l'eventuale presenza di strutture o stratigrafie legate al vicino nuraghe.*
- 1.6.1.2 *Le piante destinate agli interventi compensativi dovranno essere collocate a dimora a una distanza non inferiore a 6 m dal confine stradale.*
- 1.6.1.3 *Sui confini esterni delle aree soggette agli interventi compensativi dovrà essere prevista una fascia tagliafuoco di larghezza non inferiore a 5 m.*
- 1.6.1.4 *I lavori di rimboschimento compensativo dovranno essere oggetto di distinta progettazione di dettaglio per una superficie di 2,3 ettari e dovranno comprendere anche risarcimenti e cure colturali per un periodo non inferiore a cinque anni.*

Il presente documento, in risposta a tali prescrizioni, affronta la progettazione delle opere a verde a scopo compensativo, relative al progetto di collegamento stradale tra Sassari ed Alghero (Lotto 1) e alla realizzazione della bretella per il collegamento con l'aeroporto di Fertilia (Lotto 4).

Il rimboschimento compensativo è disciplinato dal D. Lgs. 34/2018 *Testo unico in materie di foreste e filiere forestali* e dalla Delibera di Giunta Regionale 48_26 del 02.10.2018 - *Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia* (L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5), a cui fa seguito la Deliberazione N. 11/21 del 11.03.2020 - *Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018, n. 48/26.*

L'elaborazione del progetto delle opere di compensazione ha tenuto conto delle analisi preliminari riportate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, relative all'assetto paesaggistico e vegetazionale del territorio in cui si inserisce il tracciato di progetto

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		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	Compensazioni Relazione Generale	

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.

Nel corso della progettazione esecutiva del tracciato, sono stati compiuti degli approfondimenti mediante indagini botanico svolte in campo a maggio 2021, i cui risultati sono stati documentati nell'elaborato Studio agronomico – botanico (cfr. elaborato T00IA02AMBRE04A); le indagini hanno permesso di verificare la presenza nel comprensorio in studio di aree ricoperte da bosco ai sensi del D. Lgs. 227/01, che sono risultate localizzate in particolar modo in corrispondenza di Monte Agnese (ambito Riu Calvia) e in località Riu Serra.

In merito alla prescrizione 1.6.1.1, considerando lo stato attuale dei luoghi e la presenza di una rigogliosa macchia mediterranea in corrispondenza del Nuraghe Sa Mandra de Sa Lua, si è ritenuto di non prevedere piantumazioni, bensì la ripulitura del sito e l'esecuzione di saggi preventivi, finalizzati al rinvenimento delle strutture del villaggio nuragico, attualmente sepolto.

Gli elaborati grafici a supporto della progettazione degli interventi di compensazione sono i seguenti:

CODICE ELABORATO										TITOLO ELABORATO	SCALA	
T	0	0	IA	0	2	AMB	RE	0	4	A	Compensazioni - Relazione generale	-
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	PL	1	6	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000
T	0	0	IA	0	2	AMB	PL	1	7	A	Compensazioni - Planimetria degli interventi	1:1000

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.

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	Compensazioni Relazione Generale	

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.

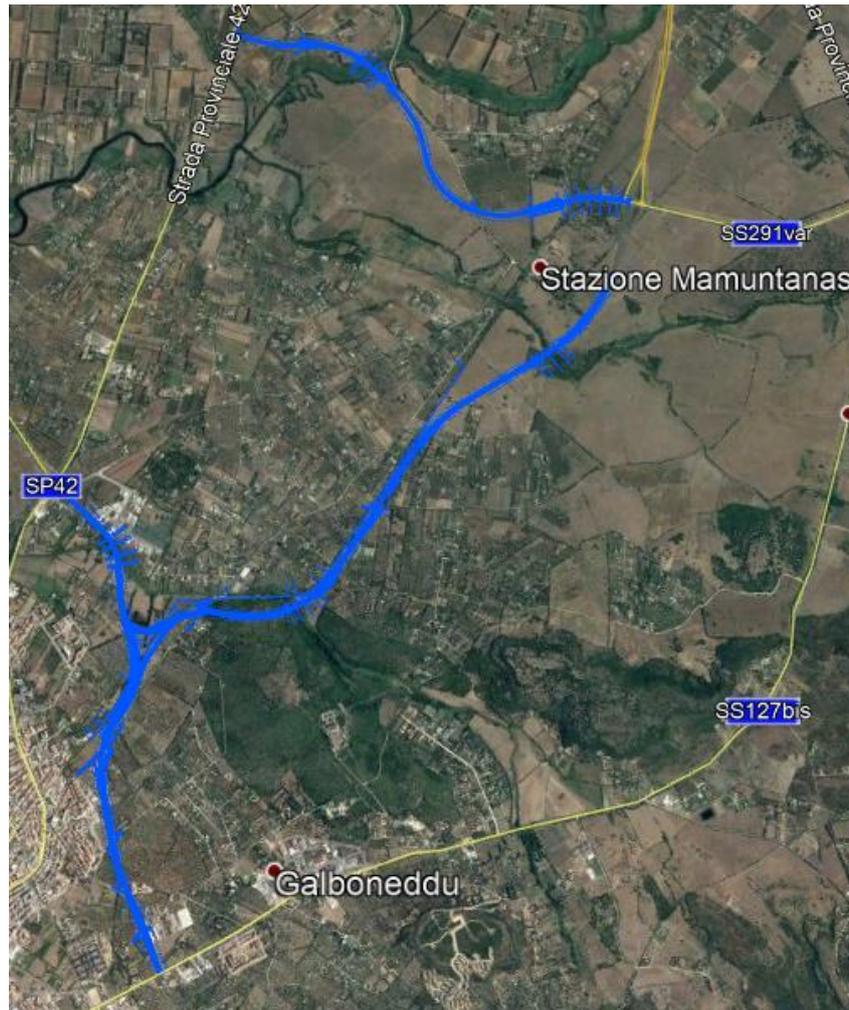


Figura 2-1 Localizzazione del tracciato di progetto su ortofoto

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.

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		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	Compensazioni Relazione Generale	

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 attesta, 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.

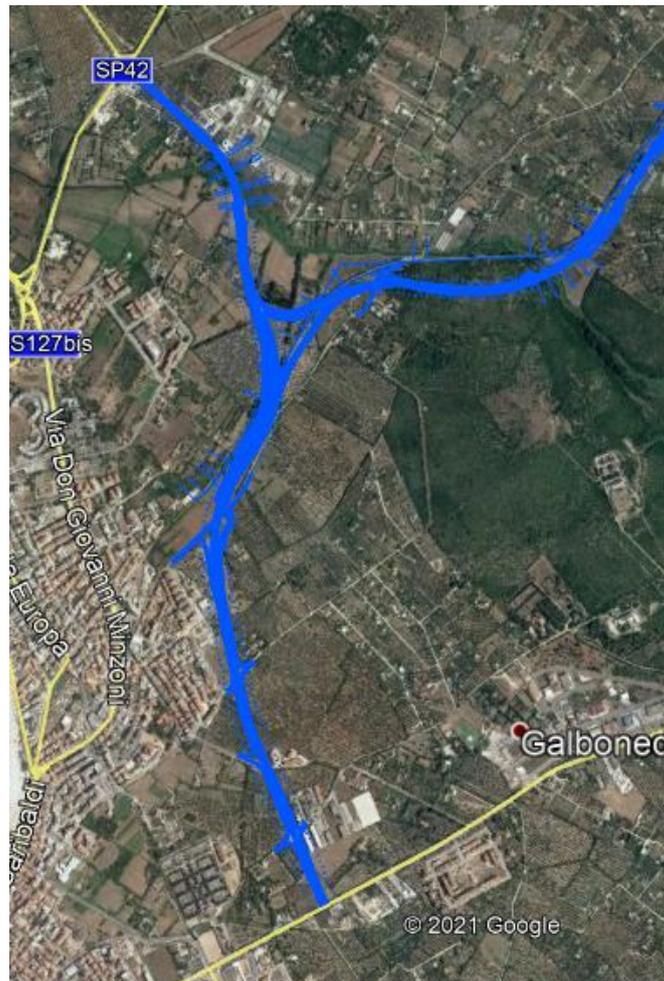


Figura 2-2 Asse D - Localizzazione su ortofoto

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	Compensazioni Relazione Generale	

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.

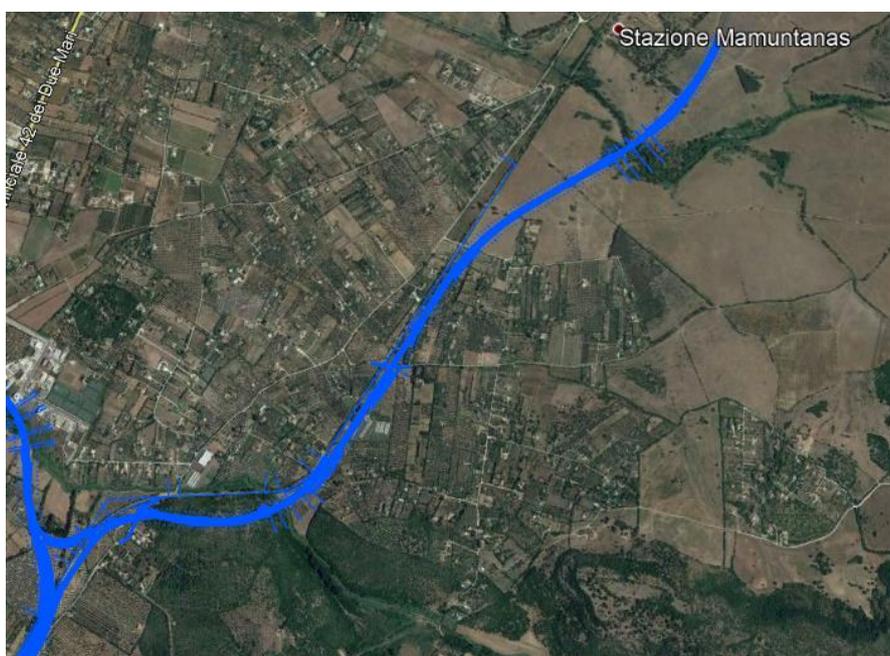


Figura 2-3 Asse B - Localizzazione su ortofoto

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	Compensazioni Relazione Generale	

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

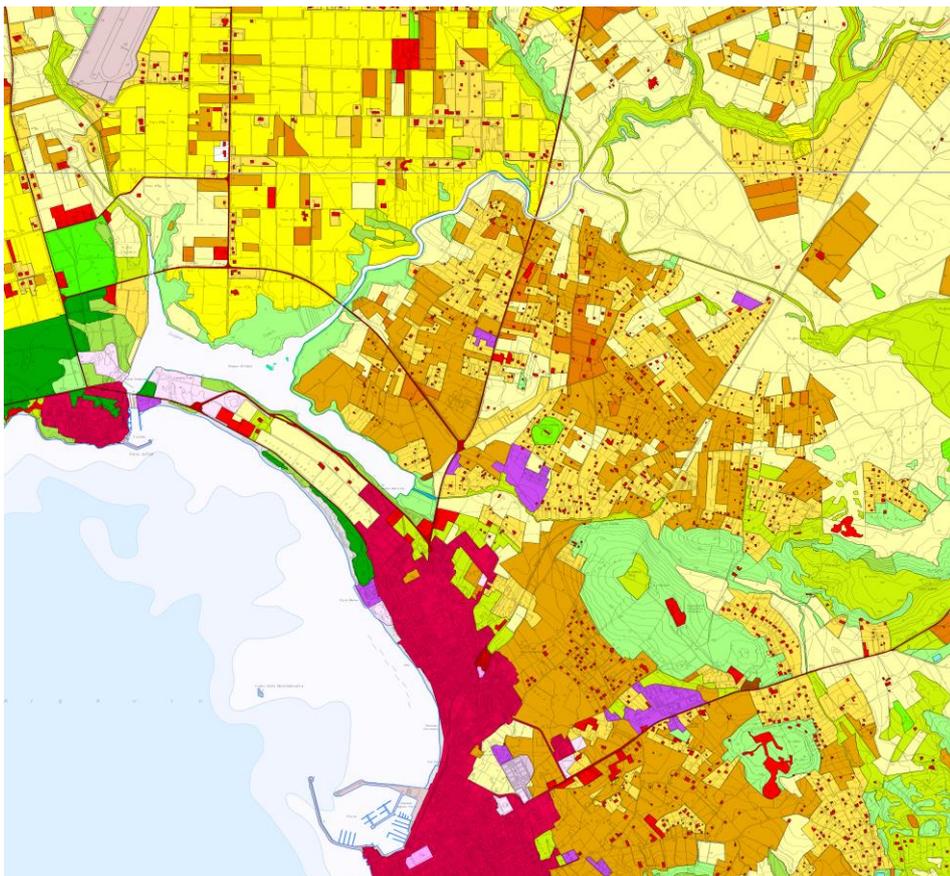
3 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

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 Km² 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

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		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	Compensazioni Relazione Generale	

naturali, che, allo stato attuale, sono difficilmente interpretabili nel loro significato potenziale. Come si evince dalla lettura della Carta della vegetazione allegata (cfr. T00IA02AMBCT01_03), 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 termo-mediterranee, fatta eccezione per piccole aree frammentarie.

Lungo i corsi d'acqua che terminano nello stagno di Calich, Riu Barca e Riu Calvia, si rinvencono 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	Insedamenti di grandi impianti e servizi	[Purple]
1.2.2	Reti ferroviarie e spazi annessi	[Red]
1.2.3	Aree portuali	[Grey]
1.2.4	Aree aeroportuali ed elporti	[Grey]
1.3.1	Aree estrattive	[Purple]
1.3.2	Discariche e depositi di rottami	[Brown]
1.3.3	Cantiere	[Pink]
1.4.1	Aree verdi urbane	[Pink]
1.4.2	Aree ricreative, sportive e archeologiche urbane e non urbane	[Light Green]
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 colturali e particellari 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	Spagge, dune e sabbie	[White]
3.3.2	Pareti rocciose e falesie	[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 (Calk)	[Light Green]

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

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>Compensazioni Relazione Generale</i>	



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

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	Compensazioni Relazione Generale	

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 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 sesti 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 semi-alluvionale 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		
CA-029	Compensazioni Relazione Generale	



Figura 3-3 Veduta oliveto

4 OBIETTIVI GENERALI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

La proposta degli interventi di compensazione 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.

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:

- compensare la sottrazione di superficie boschiva dovuta alla messa in opera dell'infrastruttura, mediante potenziamento di nuclei arboreo – arbustivi riferibili a Bosco ai sensi della normativa regionale;
- 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.

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	Compensazioni Relazione Generale	

Al fine di perseguire i suddetti obiettivi sono state individuate le aree lungo il corridoio viario di progetto maggiormente adatte a favorire e potenziare la ripresa spontanea della vegetazione, in ragione della presenza di nuclei boschivi di interesse e di elementi di connessione territoriale da preservare.

Sono state individuate degli ambiti che, interessati dalla predisposizione dei cantieri, fossero in qualche modo già coinvolte dalle lavorazioni, per le quali si è ritenuto necessario prevedere degli interventi di ripristino.

Nell'ambito del progetto sono state studiate delle tipologie di impianto compatibili con le esigenze del rimboscimento compensativo ai sensi della normativa di riferimento, sia da un punto di vista della composizione floristica che della struttura e portamento del raggruppamento. In coerenza con le potenzialità fitoclimatiche del comprensorio e con l'assetto vegetazionale preesistente sono stati proposti dei raggruppamenti misti riferibili a macchia mediterranea.

Gli interventi di rimboscimento compensativo, inoltre, integrati con il sistema delle opere a verde previsto lungo il tracciato di progetto, concorrono a favorire il processo di inserimento paesaggistico – ambientale dell'infrastruttura, favorendo il mantenimento delle connessioni ecologiche.

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.

Le opere di mitigazione a verde e le opere di compensazione 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 dell'area 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.

Per la localizzazione degli interventi 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];

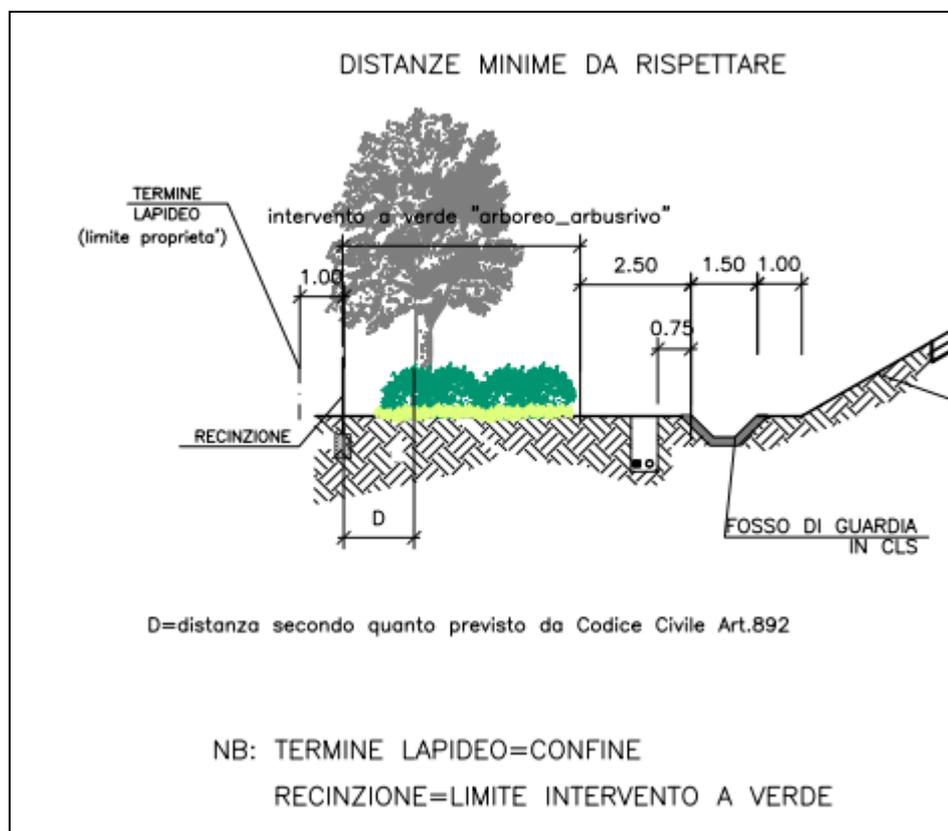
2) un metro e mezzo per gli alberi di non alto fusto. Sono reputati tali quelli il cui fusto, sorto ad altezza non superiore a tre metri, si diffonde in rami;

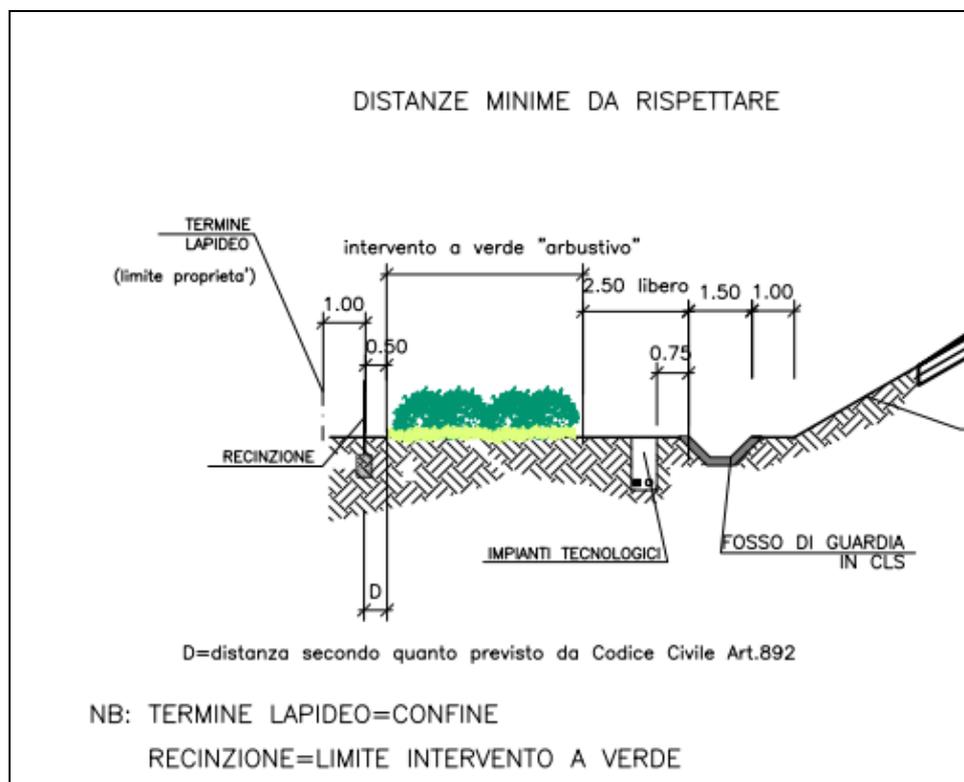
3) mezzo metro per le viti, gli arbusti, le siepi vive, le piante da frutto di altezza non maggiore di due metri e mezzo.

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.”





Nei successivi paragrafi vengono descritte le tipologie e gli ambiti di intervento che hanno contribuito all'inserimento ambientale ai fini compensativi dell'infrastruttura stradale di progetto.

5 LE OPERE DI COMPENSAZIONE

5.1 Gli ambiti di intervento

Nell'ambito della progettazione degli interventi di compensazione, l'analisi del progetto in esame e la lettura del territorio attraversato, hanno portato ad evidenziare le categorie di intervento, idonee allo scopo dell'inserimento paesaggistico – ambientale dell'opera.

L'analisi dell'assetto vegetazionale ha permesso di verificare che la presenza dei consorzi naturali nell'ambito di studio è riscontrata in 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 di compensazione proposti sono riconducibili alle seguenti obiettivi:

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	Compensazioni Relazione Generale	

- Ricucitura con nuclei di vegetazioni esistenti in aree attigue
- Potenziamento e compensazione della vegetazione presente in aree agricole
- Valorizzazione e rinaturazione delle aree di deposito delle terre

Nell'ambito del presente progetto il rimboschimento compensativo ha luogo nei seguenti settori:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Area di deposito DP_AL01 (Area ex- cava) • Area di deposito DP_AL02 • Ambito ripariale F. Calvia presso attraversamento viadotto Calvia 1 • Ambito ripariale Rio Serra presso viadotto Serra |
|---|

L'area di deposito DP_AL01 è posta in corrispondenza della ex – cava, alle pendici del settore collinare di Monte Agnese. Le indagini condotte in campo hanno evidenziato un'area rinaturalizzata con una vegetazione arbustiva classificabile come macchia mediterranea alta in cui sono presenti le seguenti specie: *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus* dominanti, a cui si associano *Rhamnus alaternus* e *Calycotome spinosa* e nello strato arbustivo più basso *Cistus monspeliensis*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus stipularis*, *Smilax aspera* (stracciabraghe), *Lonicera implexa* (caprifoglio).

A seguito del deposito delle terre e della profilatura del terreno verrà compiuto un intervento di rinaturazione volto a ristabilire il continuum vegetazionale preesistente e favorire il processo di recupero della copertura vegetale.



Figura 5-1 Veduta area DP_AL01 (foto sopralluogo maggio 2021)

L'area di deposito DP_AL02 nei pressi dello svincolo di Mamuntanas già individuata come impianto compensativo nelle precedenti fasi progettuali, verrà interessata da un impianto arboreo – arbustivo misto che prevede la piantumazione di olivastro (*Olea oleaster*), oltre a specie arbustive di macchia mediterranea quali *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*.

L'impianto, presentandosi con una composizione mista, da una parte compensa la sottrazione degli oliveti attraverso l'impianto di nuove esemplari di olivastro, specie considerata autoctona in Sardegna, elemento tipico della fascia vegetazionale dell'Oleo-Ceratonion, dall'altra mette in atto un processo di rimboschimento su una vasta area interessata dal deposito delle terre, attraverso l'impianto di una formazione di macchia mediterranea riferibile a bosco.

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	Compensazioni Relazione Generale	



Figura 5-2 Veduta area DP_AL02 (foto sopralluogo maggio 2021)

L'ambito ripariale del F. Calvia, sebbene i periodici interventi di pulizia dell'alveo probabilmente correlati alla locale sicurezza idraulica riducano la vegetazione spondale (come riscontrato nel corso di sopralluoghi compiuti durante la fase di progettazione esecutiva a maggio 2021), si presenta come un buon elemento di connessione territoriale in virtù del contatto con la formazione di macchia mediterranea che si rinviene presso il Monte Agnese.



Figura 5-3 Veduta ambito ripariale Calvia (foto sopralluogo maggio 2021)

L'ambito ripariale del Rio Serra nelle superfici maggiormente umide sulle sponde e all'interno dell'alveo si caratterizza per nuclei poco estesi di *Phragmites australis*, ma immediatamente lungo le sponde sono presenti individui arborei appartenenti alle specie *Populus alba* (pioppo bianco), *Eucalyptus* spp., *Phillirea latifolia* (ilastro), *Pistacia lentiscus*, *Tamarix* spp. e forme arbustive di *Rubus ulmifolius*, con una altezza massima destri strati da 5 a 10 metri nel caso degli eucaliptus. La vegetazione arborea/arbustiva lungo le sponde è ristretta a una fascia di 15-20 metri in considerazione delle pressioni esercitate dalla presenza di aree coltivate lungo l'intero corso del Rio Serra.

L'intervento di rimboschimento compensativo previsto in corrispondenza del viadotto ha lo scopo di rafforzare la presenza dei consorzi boschivi presenti lungo il sistema fluviale e compensare la sottrazione di vegetazione che potenzialmente avrà luogo in corrispondenza delle aree di lavoro.

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	Compensazioni Relazione Generale	



Figura 5-4 Veduta ambito Rio Serra (foto sopralluogo maggio 2021)

5.2 La scelta delle specie

Le linee guida del progetto d’inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di compensazione 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.

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	Compensazioni Relazione Generale	

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;
- mantenimento della vocazione agricola dei suoli.

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 rinaturazione partendo dall'inserimento di piante 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 rinaturazione che nel tempo deve divenire autonomo valorizzando le potenzialità evolutive delle associazioni vegetazionali reinserite, 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>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	Arbustivo alto	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>Myrtus communis</i>	Mirto	Arbustivo basso	Termofilo

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	Compensazioni Relazione Generale	

5.3 I tipologici di impianto

Le tipologie di intervento a verde individuate a scopo compensativo, sono riferibili alle seguenti categorie e composizione floristica:

OPERE A VERDE	Superficie modulo sesto di impianto (mq)
E - Formazione arbustiva di macchia mediterranea	450
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
F – Formazione arboreo-arbustiva a scopo compensativo	225
Olivastro (<i>Olea oleaster</i>) h 1,5-2m	14
Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m	12
Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m	35
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m	25
Fillirea (<i>Phyllirea angustifolia</i>) h 1-1,20m	26

E - Formazione arbustiva di macchia mediterranea

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

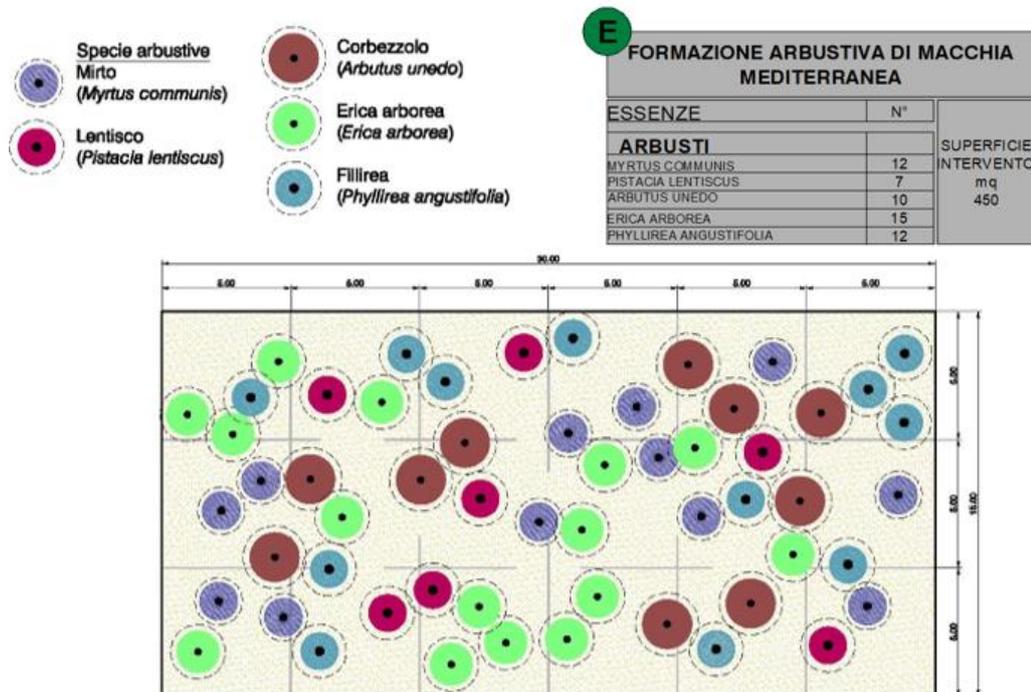


Figura 5-5 Sesto di impianto tipologico E

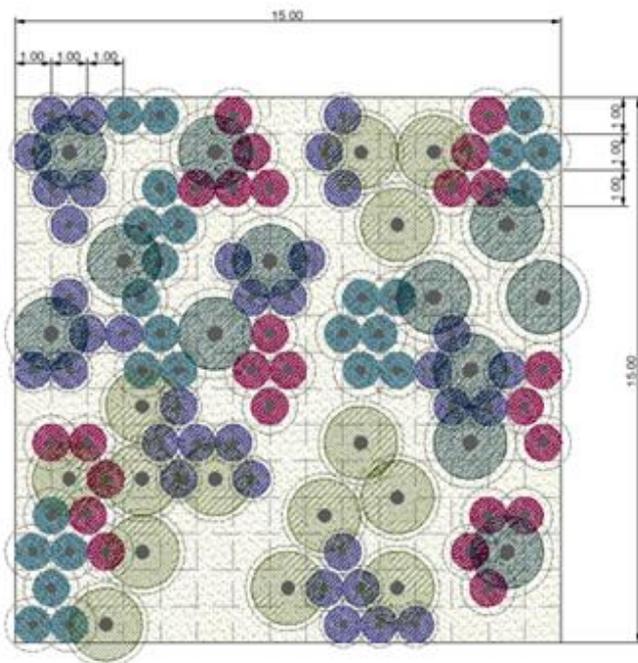
L'intervento è previsto in corrispondenza dell'area di deposito DP_AL01, presso il Monte Agnese e presso gli ambiti ripariali del Rio Serra e del Rio Calvia.

L'impianto studiato in corrispondenza del Rio Serra è posto in un settore prettamente agricolo, pertanto non sussiste la condizione per poter prevedere una fascia tagliafuoco, come indicato nella prescrizione citata in Premessa. L'intervento presso il Rio Calvia è progettato tenendo in considerazione la copertura vegetale a macchia mediterranea presente in corrispondenza del Monte Agnese, mantenendo da essa una distanza adeguata.

F - Formazione arboreo- arbustiva a scopo compensativo

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 in Figura 5-6 .



- Specie arboree**
-  Olivastro (*Olea oleaster*)
 -  Leccio (*Quercus ilex*)
- Specie arbustive**
-  Mirto (*Myrtus communis*)
 -  Filirea (*Phyllirea angustifolia*)
 -  Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

F

FORMAZIONE ARBOREO-ARBUSTIVA A SCOPO COMPENSATIVO

ESSENZE	N°	SVILUPPO IN INTERVENTO mq 225
ALBERI		
OLEA OLEASTER	14	
QUERCUS ILEX	12	
ARBUSTI		
MYRTUS COMMUNIS	35	
PISTACIA LENTISCUS	25	
PHYLLIREA ANGUSTIFOLIA	26	

Figura 5-6 Sesto di impianto Tipologico F

Tale tipologia di impianto è prevista unicamente presso l'area di deposito DP_AL02, nelle vicinanze dello svincolo Mamuntanas a scopo di rimboschimento e compensazione. L'area si colloca in un territorio di tipo agricolo, pertanto non vi è la necessità di prevedere una fascia tagliafuoco, lungo il margine dell'impianto.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle operazioni di impianto e la manutenzione degli interventi si rimanda agli specifici elaborati T00IA02AMBRE01 e T00IA02AMBRE02. I lavori di rimboschimento prevedono risarcimenti e cure colturali per un periodo non inferiore a cinque anni.

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		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	Compensazioni Relazione Generale	

5.4 Riepilogo degli interventi di rimboscimento compensativo

Si riporta di seguito un riepilogo degli ambiti di rimboscimento compensativo e le relative superfici interessate (cfr. Compensazioni – Planimetria degli interventi T00IA02AMBPL11_17A).

Ambito di intervento	Superficie di intervento
Area di deposito DP_AL01 (Area ex – cava)	3050 mq
Area di deposito DP_AL02	32449 mq
Ambito ripariale Calvia	2627 mq
Ambito ripariale Serra	7525 mq

Complessivamente si stima una superficie destinata al rimboscimento compensativo superiore a 4 ha.

Si riportano di seguito i dettagli degli impianti e il conteggio delle specie vegetali per ciascuna area di intervento.

Area di deposito DP_AL01 (Area intervento E5)		
Superficie intervento		3050 mq
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	63
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	60
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	54
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	64
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	48

Area di deposito DP_AL02 (Area intervento F1)		
Superficie intervento		32449 mq
<i>Olea oleaster</i>	Olivastro	344
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	332
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	2941

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		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-029	Compensazioni Relazione Generale	

<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	1800
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	2064

Ambito ripariale Serra (Aree intervento E1, E2, E3)		
Superficie intervento		<i>Mq 7525</i>
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	201
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	118
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	167
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	251
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	201

Ambito ripariale Calvia (Aree intervento E4)		
Superficie intervento		<i>2627 mq</i>
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	70
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	41
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	58
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	88
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Fillirea	70