

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

Nuova S.S.291 Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo, in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

PROGETTISTI:

Dott. Ing. *ACHILLE DEVITOFRANCESCHI*
Ordine Ing. di Roma n. 19116

Dott. Ing. *ALESSANDRO MICHELI* Dott. Ing. *FULVIO MARIA SOCCODATO*
Ordine Ing. di Roma n. 19654 Ordine Ing. di Roma n. 18861

IL GEOLOGO

Dott. Geol. *STEFANO SERANGELI*
Ordine Geol. Lazio n. 659

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Dott. Ing. *FULVIO MARIA SOCCODATO*
Ordine Ing. di Roma n. 18861

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. *FABIO QUONDAM*

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. *ANTONIO SCALAMANDRE'*

PROTOCOLLO

DATA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

Dott. Ing. <i>Pier Giorgio D'Armini</i>	- Studio di traffico
Dott. Ing. <i>Elisa Luziatelli</i>	- Studio di traffico
Dott. Ing. <i>Gabriele Giovannini</i>	- Cartografia
Arch. <i>Barbara Banchini</i>	- Ambiente
Dott. Geol. <i>Giuseppe Cardillo</i>	- Ambiente
Dott. Geol. <i>Stefano Serangeli</i>	- Geologia
Dott. Ing. <i>Enrico Mittiga</i>	- Geotecnica
Dott. Ing. <i>Alessandro Mita</i>	- Idraulica
Dott. Ing. <i>Gianfranco Fusani</i>	- Strade
Dott. Ing. <i>Francesco Primieri</i>	- Strade
Dott. Ing. <i>Alessandro Piccarreta</i>	- Opere civili
Dott. Ing. <i>Francesca Bario</i>	- Opere civili
Geom. <i>Pietro Tomasiello</i>	- Opere civili
Geom. <i>Carmelo Zema</i>	- Espropri
Dott. Ing. <i>Pierluigi Fabbro</i>	- Interferenze
Dott. Ing. <i>Francesco Bezzi</i>	- Impianti
Geom. <i>Fabio Quondam</i>	- Comp., capitolati e sicurezza

RESPONSABILI DI SERVIZI INGEGNERIA

Dott. Ing. <i>Fulvio Maria Soccodato</i>	- Territorio
Dott. Ing. <i>Alessandro Micheli</i>	- Geotecnica e Impianti
Dott. Ing. <i>Achille Devitofranceschi</i>	- Opere Civili
Geom. <i>Fabio Quondam</i>	- Computi e capitolati
Dott. Geol. <i>Serena Majetta</i>	- Caratterizzazione ambientale

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE

Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.		
LOPLSC	D	1401	B	-
CODICE ELAB.		T00IA01AMBRE01		
D				
C				
B	EMISSIONE PER PROCEDURE AUTORIZZATIVE	APR. 2015	Arch. B.Banchini	Arch. F.R.letto Ing. F.M.Soccodato
A	-			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	3
3	INDIRIZZI PROGETTUALI PER L'INSERIMENTO AMBIENTALE	6
4	LE OPERE A VERDE	7
4.1	<i>LE CATEGORIE DI INTERVENTO</i>	7
4.2	<i>LA SCELTA DELLE SPECIE</i>	9
4.3	<i>I TIPOLOGICI DI IMPIANTO</i>	10
4.4	<i>LA MODALITÀ DI ESECUZIONE</i>	16
5	LA GESTIONE DEGLI OLIVI	20
6	LA SISTEMAZIONE PAESAGGISTICO – AMBIENTALE DEI SITI DI DEPOSITO	21
7	GLI INTERVENTI PER LA FAUNA	23
8	INSERIMENTO PAESAGGISTICO DEGLI ELEMENTI IN MURATURA	26
9	INTERVENTI PER LA GESTIONE DELLE ACQUE	27
10	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA	28

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

1 Premessa

Il presente documento riporta gli Interventi di inserimento paesaggistico – ambientale relativi al Progetto di completamento della Nuova S.S. 291 "Collegamento veloce Sassari-Alghero", nel tratto compreso fra Alghero e Olmedo, in località bivio cantoniero di Rudas (Lotto 1). Il primo Lotto della nuova S.S.291, a cui si riferisce il presente Studio, ricade interamente nel Comune di Alghero (provincia di Sassari), ed ha una estensione complessiva di circa 7 km e prevede una sezione di tipo B – strada extraurbana principale 2+2 corsie di marcia (D.M. M.I.T. del 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"). Tale lotto è costituito da due tratte di strada principali e dai relativi svincoli di connessione:

1. Tratto di circa 3,3 km di strada urbana di quartiere, tipologia E, con andamento nord-sud, compresa tra la S.S. 127 bis e la S.P.42, facente parte dell'itinerario più vasto afferente la CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO.
2. Tratto di lunghezza di circa 3.8 km della NUOVA S.S. 291 DELLA NURRA COLLEGAMENTO VELOCE TRA SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO FERITILIA, di categoria tipo B – strada extraurbana principale; 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.

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. 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.

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

PROGETTO DEFINITIVO

Codice elaborato	Titolo elaborato	Scala
T00IA01AMBPL01A	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale	1:5.000
T00IA01AMBPL02A	Planimetria interventi di mitigazione a verde	1:2.000
T00IA01AMBSZ01A	Sezioni e dettagli interventi opere a verde	varie
T00IA01AMBDI01A	Sistemazione paesaggistico ed ambientale sito di deposito DP_AL_01:planimetria, sezioni e sestì di impianto	varie
T00IA01AMBDI02A	Sistemazione paesaggistico ed ambientale sito di deposito DP_AL_02:planimetria, sezioni e sestì di impianto	varie

2 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 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 Ambientale del SIA, la matrice predominante dell'ambito di studio è di tipo agricolo (vedi Figura 2-1); 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*.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo
in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO

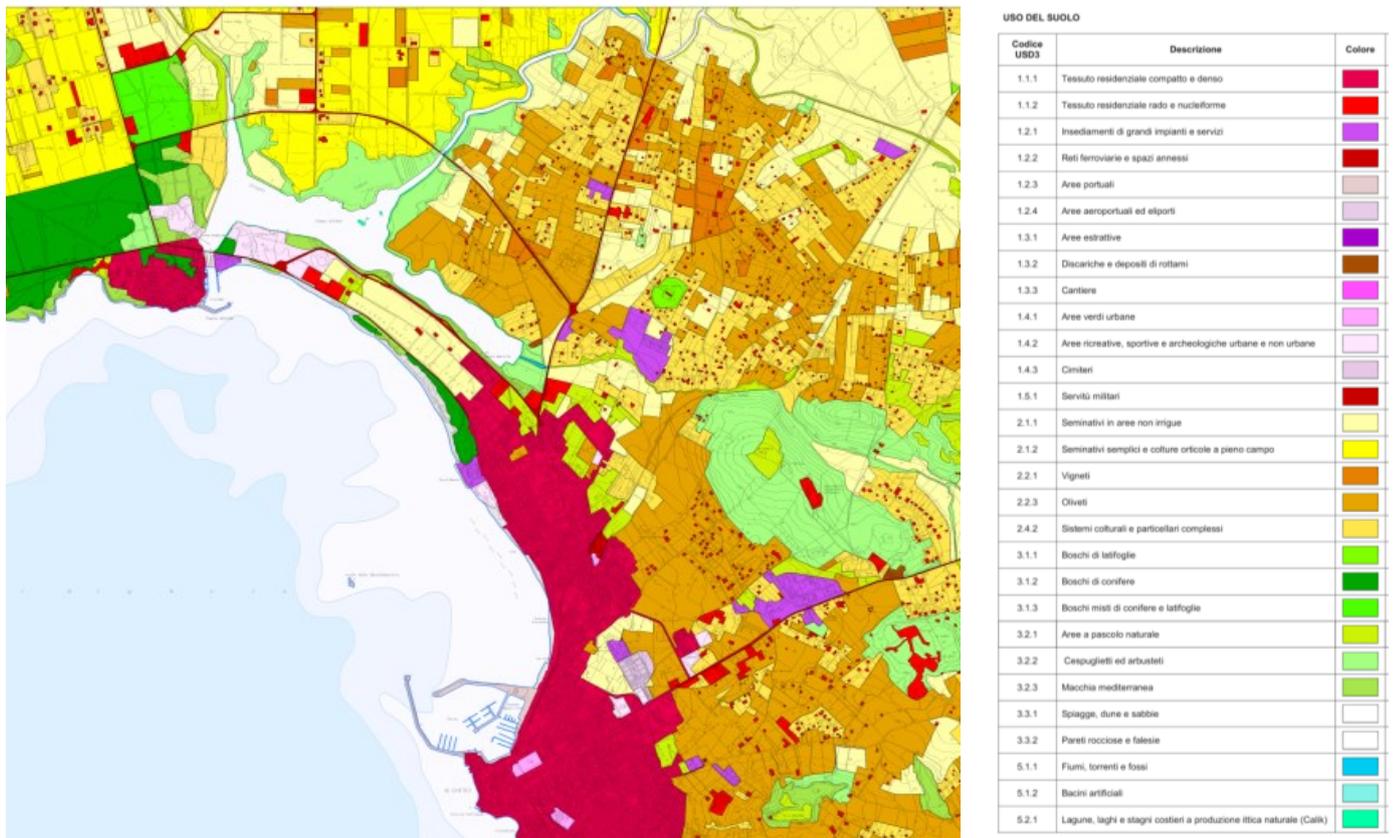


Figura 2-1 Stralcio Carta uso del suolo (Fonte PUC Alghero)



Riu Barca



Riu Calvia

Figura 2-2 Vedute corsi d'acqua da SP 42 dei Due Mari

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*

PROGETTO DEFINITIVO

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 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 semialluvionale dei terreni.



Figura 2-3 Veduta oliveto

3 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. Le ragioni che hanno portato all'individuazione degli interventi, di seguito esposti, risiedono nella necessità di predisporre una struttura che sia capace di legare, gli elementi tecnici e funzionali propri dell'opera e le esigenze prettamente ambientali derivanti dagli studi di settore affrontati nel SIA.

Tenendo in considerazione l'obiettivo generale di Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico – ambientale preesistente, le opere di mitigazione a verde progettate intendono:

1. mantenere e ricostituire la continuità ecologica esistente attraverso la messa in opera di nuclei di vegetazione, con particolare attenzione agli ambiti di attraversamento dei corsi d'acqua, che costituiscono degli elementi riconosciuti nell'ambito della Rete ecologica territoriale;
2. effettuare una ricucitura con la vegetazione naturale esistente attraverso la realizzazione di fasce vegetali e riqualificare le aree di intervento dal punto di vista ecologico-funzionale, in particolare le aree interessate dalle attività di cantiere

PROGETTO DEFINITIVO

3. compensare l'occupazione di suolo provocata dalla messa in opera del tracciato di progetto e dalla predisposizione di aree per lo svolgimento delle attività di cantiere;
4. valorizzare dal punto di vista percettivo gli ambiti territoriali attraversati, mediante la costituzione di nuclei ed elementi a valenza ornamentale
5. garantire un buon livello di permeabilità territoriale per i popolamenti faunistici, malgrado la presenza del nuovo asse viario, che configura una sorta di barriera fisica

Il perseguimento dell'obiettivo generale di inserimento paesaggistico – ambientale dell'opera e degli obiettivi specifici sopraesposti si compie attraverso i seguenti aspetti, richiamati nell'elaborato grafico *Planimetria degli interventi di mitigazione a verde* allegato alla relazione (codice T00IA01AMBPL02A):

- ottimizzazione dell'inserimento paesaggistico e ambientale della nuova viabilità;
- sistemazione paesaggistico ed ambientale dei siti di deposito;
- ripristino delle connessioni ecologiche;
- salvaguardia della qualità della risorsa idrica;
- contenimento dei livelli acustici ai ricettori.

Nei paragrafi seguenti verranno esplicitati gli elementi che hanno portato alla progettazione degli interventi.

4 Le opere a verde

4.1 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 rio Calvia e il Rio Serra.

Gli interventi a verde proposti sono riconducibili alle seguenti categorie:

PROGETTO DEFINITIVO

-
- ricostituzione e potenziamento della vegetali 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

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 Rio Calvia e Rio Serra. 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 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.

4.2 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 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.

PROGETTO DEFINITIVO

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 europaeus</i>	Olivastro	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

4.3 I tipologici di impianto

Gli interventi progettuali per l'inserimento ambientale della nuova infrastruttura non sono omogenei su tutto il tracciato, ma si sono individuate differenti aree critiche che necessitano di progettazioni mirate basate su appropriate scelte tipologiche.

I sedi di impianto sono stati delineati in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto. Il "disegno" e la distribuzione degli elementi arbustivi all'interno dei sedi di impianto sono stati concepiti tentando di "copiare" le forme naturali al fine di favorire il più possibile l'inserimento paesaggistico con

PROGETTO DEFINITIVO

l'intorno ed assicurare quindi la perfetta giunzione tra il nuovo e l'esistente. Si è cercato il più possibile di ottenere una distribuzione "naturalistica" nell'insieme in modo da allontanarsi il più possibile da una disposizione troppo ordinata che rivelerebbe palesemente l'artificialità dell'impianto stesso. E' chiaro che tale impianto nella fase di attecchimento e di primo accrescimento apparirà senz'altro artificiale, in quanto inserito dall'uomo, e risulterà quindi "staccato" e riconoscibile dal resto delle comunità esistenti; il sistema sarà comunque in grado di evolvere nel corso del tempo, riproponendo alla fine una situazione assimilabile a quella naturale.

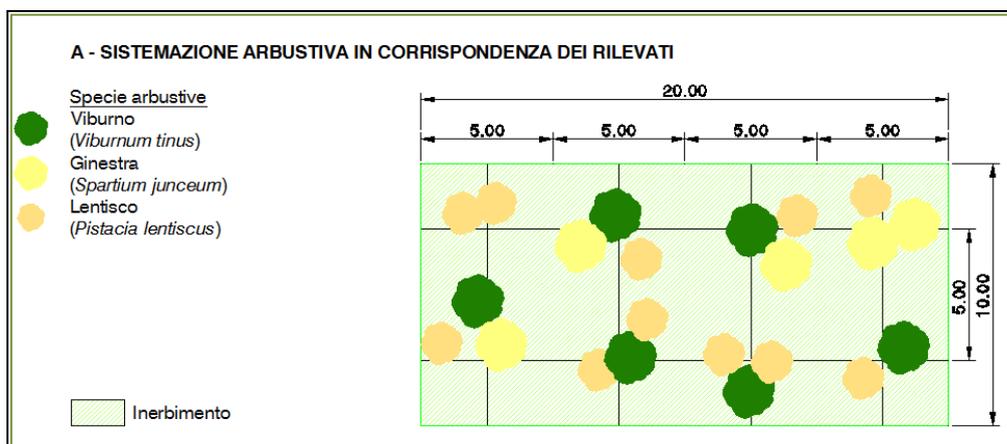
Nel caso in studio, a fronte della modesta diffusione nuclei di vegetazione spontanea e dell'assenza di formazioni vegetali mature e strutturate, sono state preferite formazioni arbustive, a diverso grado di copertura e struttura. I sestri di impianto progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie e alla relativa composizione floristica (cfr Tipologici e sezioni di dettaglio).

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	SPECIE VEGETALI
A) Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati	Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)
B) Nuclei arboreo- arbustivi in corrispondenza delle aree di svincolo	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) Olivastro (<i>Olea europaeus</i>) Cisto (<i>Cistus salvifolius</i>) Mirto (<i>Myrtus communis</i>)
C) Filari arboreo - arbustivi	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)
D) Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua	Salice bianco (<i>Salix alba</i>) Salice delle rive (<i>Salix eleagnos</i>) Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>)
E) Formazione arbustiva di macchia mediterranea	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) Fillirea (<i>Phyllirea angustifolia</i>)
F) Siepe arbustiva	Cisto (<i>Cistus salvifolius</i>) Mirto (<i>Myrtus communis</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)

PROGETTO DEFINITIVO

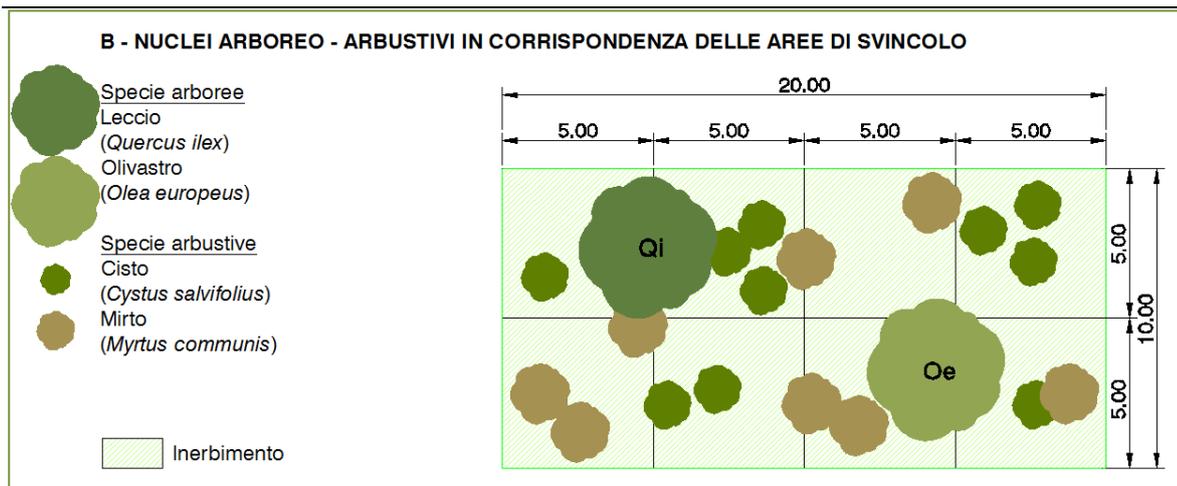
L'intervento tipo A è previsto lungo i rilevati alti, in corrispondenza dell'interconnessione tra la Circonvallazione di Alghero e la nuova s.s. 291 della Nurra collegamento veloce tra Sassari-Alghero-Aeroporto Fertilia. Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose 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.

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

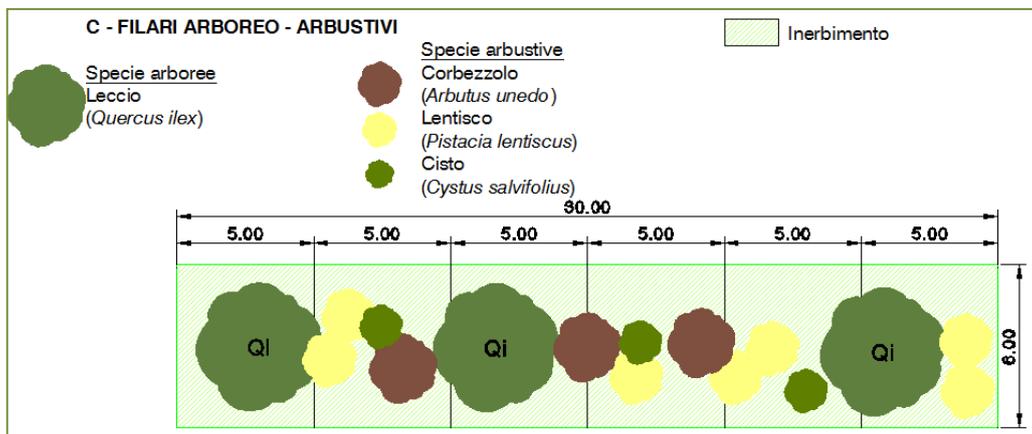


L'intervento tipo B consiste nella predisposizione di Nuclei arboreo- arbustivi in corrispondenza delle aree di svincolo, ossia nell'interconnessione tra la Circonvallazione di Alghero e la nuova S.S.291 della Nurra collegamento veloce tra Sassari-Alghero-Aeroporto Fertilia e all'esterno della rotatoria n. 3. Obiettivo dell'intervento è valorizzare dei nodi lungo la viabilità di progetto attraverso un impianto del verde caratterizzato da una valenza ornamentale. Il raggruppamento è costituito da specie arboree, *Quercus ilex* e *Olea europaeae* e dalle specie arbustive *Cystus salvifolius* e *Myrtus communis*, che, per il differente sviluppo, conferiscono all'impianto un'articolazione strutturale e compositiva.

PROGETTO DEFINITIVO



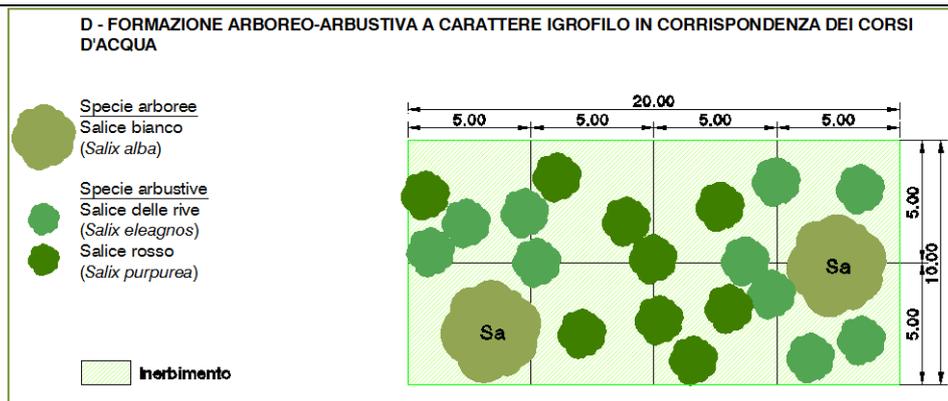
I filari arboreo - arbustivi (Tipo C) sono previsti non soltanto, per il valore estetico intrinseco dell'elemento che si inserisce nel paesaggio, ma anche per una funzione di schermo della nuova infrastruttura, laddove essa sia prossima a degli edificati ad uso residenziale. L'elemento si presenta articolato a livello strutturale e nella composizione in specie; dall'ampiezza di circa 6 m, il filare si compone di uno strato arboreo a *Quercus ilex* e da elementi arbustivi a *Cystus salvifolius*, *Arbutus unedo* e *Pistacia lentiscus*.



L'intervento Tipo D prevede la sistemazione di una Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato di progetto, il Riu Calvia e il Riu Serra; in particolare del primo viene riconosciuta una valenza nell'ambito della rete ecologica provinciale come corridoio ecologico, sebbene non sia costituita da una fascia di vegetazione ripariale particolarmente sviluppata e di pregio. 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.

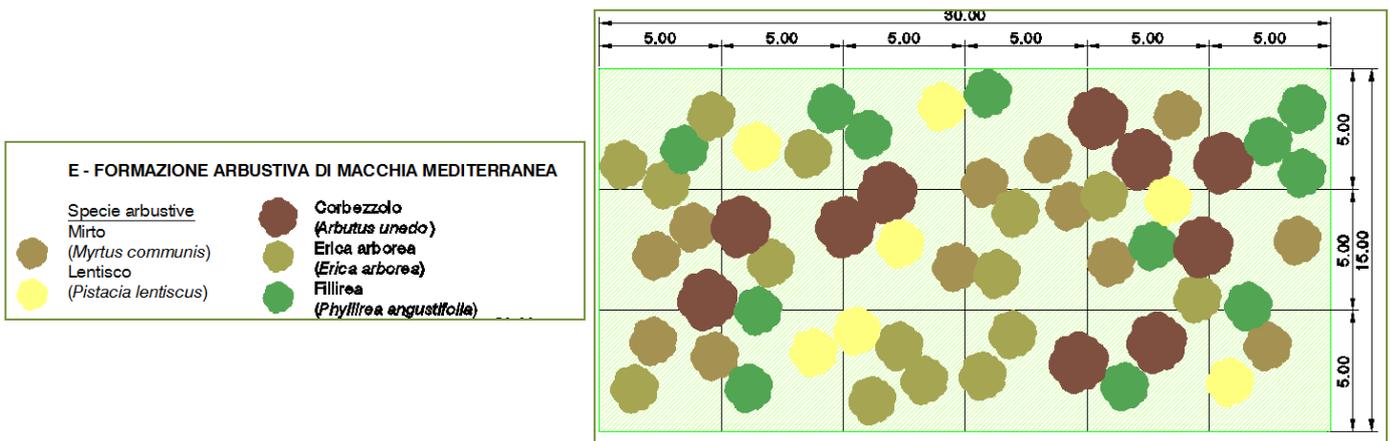
Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo
in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO



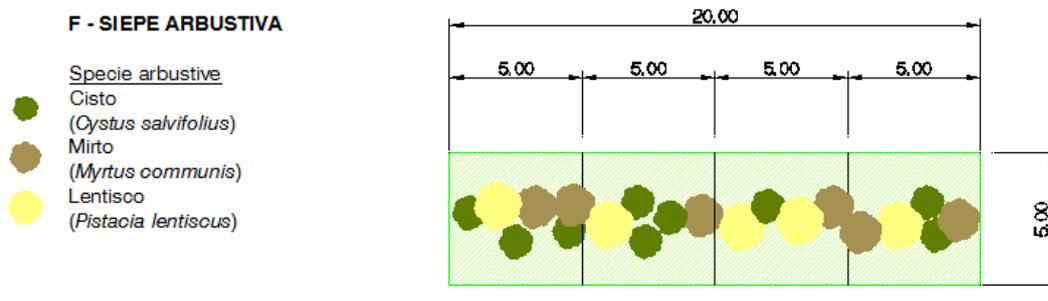
Si è studiato l'impianto di un raggruppamento essenzialmente arbustivo a *Salix eleagnos* e *Salix purpurea*, con pochi esemplari arborei di *Salix alba*, la densità di impianto prevista è pari a 19 arbusti e 2 alberi in un modulo campione di 200 mq.

L'intervento Tipo E, consiste nella predisposizione di nuclei arbustivi chiusi 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. L'intervento è previsto essenzialmente in corrispondenza del Monte S. Agnese, laddove si rinviene una densa copertura arbustiva. Le specie sono state scelte allo scopo di differenziare il più possibile l'impianto e conformarsi alla copertura vegetale preesistente nelle aree limitrofe; sono suggerite specie tipiche della macchia mediterranea quali *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, nello strato arbustivo basso e *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Phyllirea angustifolia* nello strato arbustivo alto.



PROGETTO DEFINITIVO

L'intervento Tipo F Siepe arbustiva è previsto nello spazio intercluso tra le due carreggiate lungo la Circonvallazione di Alghero, allo scopo di valorizzazione dell'infrastruttura e recuperare una porzione di suolo che verrebbe comunque sottratta agli usi attuali. Considerando la disponibilità di spazio l'elemento ha un'ampiezza non superiore a 3m; le specie prescelte, in particolare *Cystus salvifolius* ha uno sviluppo contenuto e delle vistose fioriture.



Si riportano di seguito le tabelle riepilogative delle opere a verde.

OPERE A VERDE		
	Superficie totale intervento (mq)	Superficie modulo sesto di impianto (mq)
A - Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati	20447	200
Viburno (<i>Viburnum tinus</i>)	613	6
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)	1125	11
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	511	5
B - Nuclei arboreo - arbustivi in corrispondenza delle aree di svincolo	6550	200
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	33	1
Olivastro (<i>Olea europaeus</i>)	33	1
Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>)	328	10
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	262	8
C - Filari arboreo - arbustivi	1129	180
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	19	3
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	19	3
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	44	7
Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>)	19	3
D - Formazione arboreo - arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d'acqua	5992	300
Salice bianco (<i>Salix alba</i>)	60	3
Salice delle rive (<i>Salix eleagnos</i>)	200	10
Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>)	180	9

PROGETTO DEFINITIVO

E - Formazione arbustiva di macchia mediterranea	11945	450
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	319	12
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	186	7
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	265	10
Erica arborea (<i>Erica arborea</i>)	398	15
Fillirea (<i>Phyllirea angustifolia</i>)	292	11
F- Siepe arbustiva	8915	80
Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>)	1003	9
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	669	6
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	557	5

4.4 La modalità di esecuzione

Si riportano nel seguito alcune indicazioni per l'esecuzione dei lavori relativamente al recupero ed alla posa in opera del terreno vegetale ed alle operazioni di inerbimento e di piantumazione.

Recupero e posa in opera di terreno vegetale

Nel corso dei lavori sarà opportuno rimuovere lo strato superficiale del suolo delle aree interessate seguendo le indicazioni riportate in seguito:

- lo spessore del terreno vegetale da asportare va riconosciuto prima dello scotico con idonei scavi di assaggio
- tutte le operazioni relative ai movimenti del terreno vegetale devono avvenire con tempo non piovoso
- lo scotico deve essere effettuato in modo tale che le macchine non circolino mai sul terreno vegetale e quindi in marcia avanti e con deposito e accumulo laterale
- il terreno vegetale deve essere accumulato separatamente dal sottostante terreno minerale e questo, a sua volta, separatamente da altri materiali inerti (roccia, ghiaia, etc.). Per depositi di breve durata (al massimo un periodo di vegetazione) il deposito può avere un'altezza di 5 m con scarpate a pendenza naturale; per depositi di lunga durata (più di un periodo di vegetazione) il deposito può avere un'altezza da 1,5 a 3 m al massimo e pendenza massima di 2:3; i cumuli saranno costituiti da strati di 25-30 cm. alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e andranno annaffiati per impedirne la disseccazione
- in previsione di prolungati accumuli è consigliabile effettuare semine protettive periodiche con miscele di specie da sovescio onde evitare la dispersione del terreno e l'invasione delle infestanti ruderal

PROGETTO DEFINITIVO

-
- il ricoprimento con terreno agrario dell'area avverrà con uno spessore di circa 30-40 cm. nelle zone piane o a lieve pendenza che si ridurrà fino a circa 20 cm nelle scarpate
 - avvenuta la messa in posto del terreno vegetale ed il suo consolidamento con le opere strutturali, le opere di idrosemina e piantagione devono seguire il più rapidamente possibile per evitare fenomeni di deterioramento e ruscellamento che possono annullare in breve tempo le precauzioni adottate in precedenza. In tal senso è buona norma che le ditte incaricate delle opere a verde procedano alla idrosemina e piantagione delle singole tratte mano a mano che le superfici di scarpata vengono abbandonate dall'impresa dei movimenti di terra

Per il contenimento delle erbe infestanti e per favorire condizioni di temperatura e umidità del suolo adatte allo sviluppo delle piante arboree ed arbustive è previsto intorno ad ogni albero ed arbusto, ad eccezione degli arbusti con densità d'impianto di 1/mq, una pacciamatura biodegradabile.

Inerbimento

Il rinverdimento delle superfici interessate dalle opere a verde risulta un preciso ed ineludibile input progettuale atto a garantire, oltre ad un irrinunciabile effetto consolidante, una migliore integrabilità paesaggistico-percettiva. La superficialità del trattamento consolidante (che può spingersi fino a profondità dell'ordine dei 20-40 cm) consente di ottenere un effetto temporaneo di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione dell'area di intervento in tempi molto brevi. L'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali che fissano e sostengono il terreno non è comunque da sottovalutare per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale.

I terreni interessati dalla messa a dimora di specie vegetali con finalità consolidanti dovranno essere trattati con bassi quantitativi di concimi perché al crescere del contenuto in elementi nutritivi (ed anche dell'umidità) diminuisce la profondità di sviluppo degli apparati radicali a parità di specie piantumate.

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 quindi della permeabilità) dei suoli con conseguente riduzione del contenuto idrico e quindi delle forze neutre negli strati più superficiali del terreno. Un buon miscuglio è solitamente

PROGETTO DEFINITIVO

composto da graminacee (ad azione radicale superficiale) e da leguminose (ad azione radicale profonda e con capacità di arricchimento del terreno in azoto). Oltre al miscuglio di sementi di specie erbacee o al fiorume è opportuno distribuire sia dei fertilizzanti, che dei prodotti correttivi delle proprietà chimiche (acidità) o fisiche (tessitura, permeabilità, igroscopicità) del terreno su cui si intende procedere all'inerbimento. Le operazioni di semina dovranno essere precedute dalla preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione di ciottoli presenti tramite rastrellatura.

Parametri di dettaglio, quali la quantità e la qualità di miscela da distribuire e lo spessore dello strato da costituire sulle superfici di trattamento, dovranno essere definiti in funzione della natura del suolo nelle successive fasi progettuali.

Piantazione di arbusti ed alberi

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

La messa a dimora degli arbusti comporta alcune operazioni complementari quali, naturalmente, lo scavo ed il successivo reinterro delle buche (o meglio della trincea) atte ad ospitare le piantine, la concimazione del terreno e la pacciamatura. L'apertura delle buche verrà eseguita a mano oppure tramite mezzi meccanici (quali trivelle, escavatori, etc.) a seconda delle dimensioni della pianta da mettere a dimora. In ogni caso, se necessario, una volta aperte le buche si dovrà provvedere a costituire uno strato di materiale composto da ammendanti e fertilizzanti indicativamente in ragione massima di 0,5 kg/mc per ogni buca destinata ad alloggiare essenze arbustive.

Le previste pratiche di concimazione vanno realizzate al fine di perseguire lo scopo di aiutare le piante nel periodo più difficile e cioè quello dell'attecchimento e potranno essere effettuate ricorrendo a sostanze chimiche o organiche. In fase di progettazione esecutiva un'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno fornirà utili elementi conoscitivi per poter valutare la tipologia di concimazione più idonea.

Le piante andranno messe a dimora secondo i criteri indicati nella figura seguente.

PROGETTO DEFINITIVO

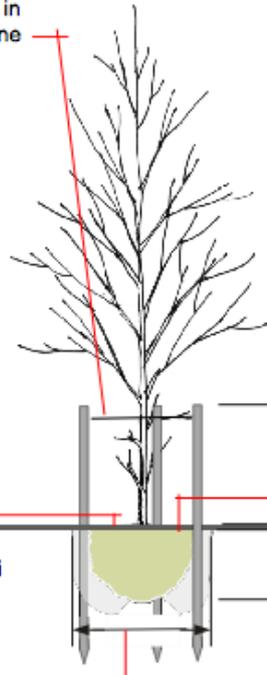
CRITERI DI PIANTAGIONE DI ALBERI E ARBUSTI NELLE AREE INTERCLUSE NEGLI SVINCOLI

ALBERI

Sistema di tutoraggio con tre paletti in castagno per ancoraggio e protezione dai rasaerba



Legature con fasce elastiche disposte a 8 e mantenute lasche intorno al tronco



Biodisco in sughero per pacciamatura (disco diametro 50 cm, o quadrato 50x50) ancorato al suolo con picchetti

Altezza fuori terra dei pali tutore < 1/3 dell'altezza della pianta

N.B. Mantenere il colletto della pianta alla quota del piano di campagna

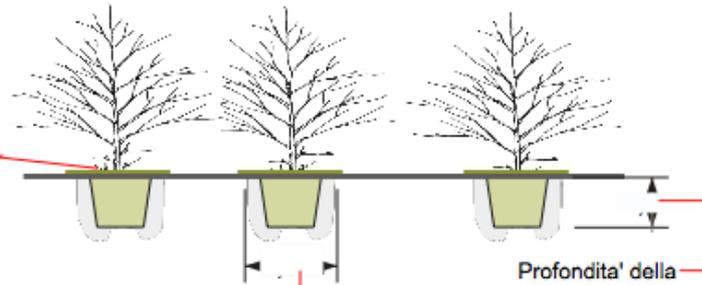
Profondita' della buca = altezza della zolla

Larghezza della buca = 1.5 volte il diametro della zolla

Terreno vegetale preesistente o di riporto con buona fertilita' chimica e fisica, privo di semi e rizomi di piante infestanti

ARBUSTI

Biodischi in sughero per pacciamatura (disco diametro 50 cm, o quadrato 50x50) ancorato al suolo con picchetti



Profondita' della buca = altezza della zolla

Larghezza della buca = 1.5 volte il diametro della zolla

Figura 4-1 Criteri di impianto di alberi e arbusti

5 La gestione degli olivi

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 esse e individuare delle superfici idonee al reimpianto, come compensazione delle superfici sottratte.

La gestione (abbattimento e reimpianto) degli olivi sarà effettuata nel rispetto dell'attuale specifico disegno di legge regionale e della normativa che risulterà vigente al momento dell'avvio dei lavori. Le competenze sull'abbattimento e/o sull'espianto degli alberi di olivo di cui al D.lgs. Lgt. 27 luglio 1945, n. 475 e successive modifiche ed integrazioni¹, con L.R n. 9/2006 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali) vengono conferite alle Province e al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA). Con delibera di Giunta Regionale 31/36 del 20.07.2011 vengono infatti fissate le direttive di applicazione della suddetta normativa in capo alle Province con specificazione altresì del ruolo del CFVA: si riservano alle Province i compiti in materia autorizzativa e sanzionatoria, mentre spetta al CFVA la competenza d'accertamento di violazione.

Il divieto all'abbattimento degli alberi di olivo, oltre il numero di cinque ogni biennio, è definito ai sensi del citato D.lgs. Lgt. N° 475/1945; in deroga a tale divieto, la Provincia autorizza con proprio atto l'abbattimento di alberi di olivo quando ricorrono le seguenti circostanze:

- morte fisiologica o permanente improduttività dovuta a cuse non rimovibili;
- eccessiva densità dell'impianto;
- esecuzione di opere di miglioramento fondiario;
- **esecuzione di opere di pubblica utilità;**
- costruzione di fabbricati destinati ad uso di abitazione.

Come si evince dalla *Planimetria degli interventi di mitigazione a verde*, il progetto in esame interferisce con le olivoculture, essenzialmente lungo l'impronta del tracciato viario e in corrispondenza delle aree tecniche per la realizzazione dei viadotti; in corrispondenza dei 3 cantieri fissi e del campo base non sono presenti oliveti, tranne nel caso dell'area di cantiere CO2, nella quale sarà cura dell'impresa non abbattere gli esemplari presenti.

Da un calcolo preliminare delle superfici olivetate interessate dalla messa in opera del tracciato,

¹ Il provvedimento è stato modificato con Legge 14/02/1951 n.144, Dpr 10/06/1955 n.987 e Legge 24/11/1981 n.689

PROGETTO DEFINITIVO

emerge una superficie complessiva interessata dall'espianto pari a 155548 mq e un numero complessivo di olivi pari a 1835.

In sede di progettazione esecutiva sarà onere dell'appaltatore provvedere ad acquisire la relativa autorizzazione presso l'autorità competente redigendo uno specifico studio agronomico-botanico secondo quanto richiesto dalla normativa vigente.

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 1285 piante) potranno essere reimpiantati. In questa sede sono state individuate delle aree idonee per il reimpianto provvisorio dei suddetti ulivi durante la fase di cantiere e per il reimpianto definitivo, entrambe cartografate nell'elaborato Planimetria degli Interventi di mitigazione. Le aree ritenute idonee sono localizzate essenzialmente all'inizio della tracciato della SS 291, in corrispondenza dello svincolo esistente di Mamuntanas.

La tabella seguente riassume le aree e i relativi olivi in esse presenti oggetto di espianto, nonché le aree idonee al reimpianto come compensazione dell'interferenza dovuta all'occupazione di suolo.

GESTIONE OLIVI	
Aree di espianto degli olivi (mq)	155548
N° olivi da espiantare	1835
Aree idonee per il reimpianto definitivo degli olivi (mq)	129414
Aree idonee per il reimpianto provvisorio degli olivi (mq)	109000
N° olivi da reimpiantare (70% degli olivi espiantati)	1285

6 LA SISTEMAZIONE PAESAGGISTICO – AMBIENTALE DEI SITI DI DEPOSITO

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).

PROGETTO DEFINITIVO



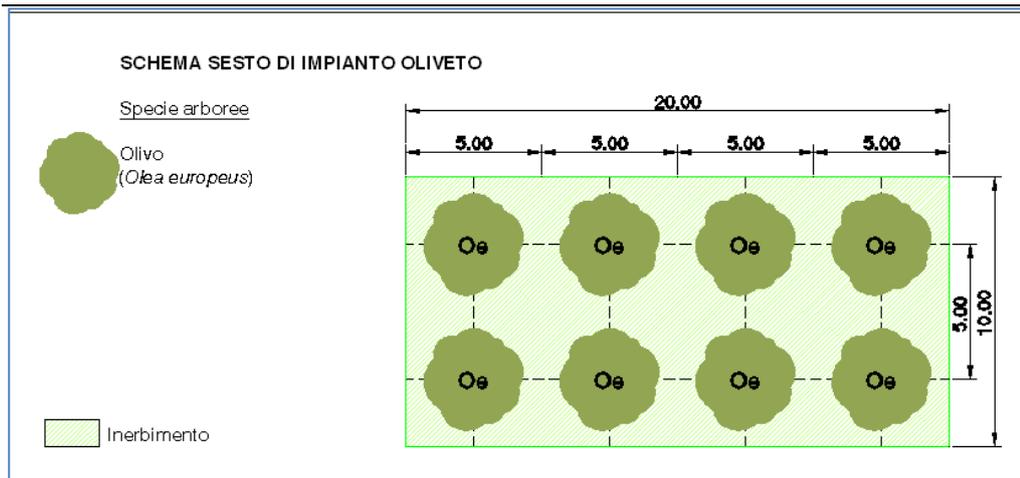
Figura 6-1 Localizzazione area di deposito DP_AL_01 e DP_AL_02

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 riferibile a quella presente sulle pendici di M.te Sant'Agnese, al fine di ricucire la continuità vegetazionale preesistente (cfr. Sistemazione paesaggistico ed ambientale sito di deposito DP_AL_01: planimetria, sezioni e sestì di impianto – codice elaborato T00IA01AMBDI01A). La tabella seguente riporta i quantitativi degli individui messi a dimora nel sito suddivisi per specie.

FORMAZIONE ARBUSTIVA DI MACCHIA MEDITERRANEA		
Simbolo	Specie	Quantità
●	Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	92
●	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	57
●	Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	54
●	Erica arborea (<i>Erica arborea</i>)	69
●	Fillirea (<i>Phyllirea angustifolia</i>)	68

Il sito di deposito DP_AL02 è stato individuato nei terreni di proprietà della Regione, unitamente al campo base e al cantiere operativo CO3. La sistemazione di tale area, la cui estensione è pari a circa 30.000 mq, prevede il reimpianto di una parte degli olivi espianati a causa della messa in opera del tracciato. Gli olivi verranno disposti in file parallele, con un interasse di 5m, secondo lo schema di impianto di seguito riportato.

PROGETTO DEFINITIVO



7 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 su i 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.

In seguito ad esperienze di oltre venti anni, in particolar modo tedesche, si è oggi giunti alla conclusione che il diametro minimo di un sottopasso non deve essere inferiore al metro. Esperimenti con sottopassi di diametro inferiore si sono dimostrati inadatti (Podloucky com. pers.). Determinante per il successo dell'opera è la disposizione delle barriere a formare un invito a "V", con l'imboccatura del sottopasso nell'angolo acuto.

PROGETTO DEFINITIVO

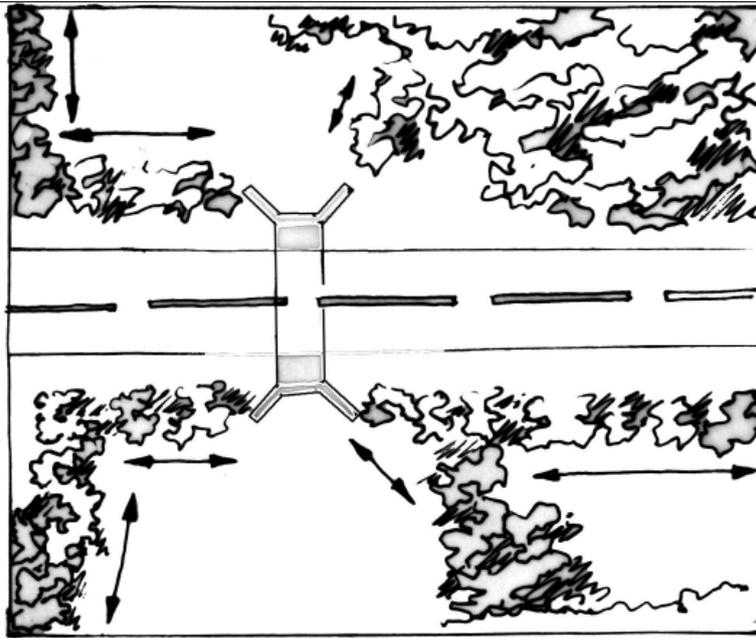


Figura 7-1 Impianto di invito per gli animali per l'utilizzo del sottopasso

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, ossia delle strutture destinate all'attraversamento di corpi idrici minori intercettati dall'infrastruttura (canali irrigui, fossi, piccoli rii), che, per la sezione quadrangolare offrono un'ampia superficie e risultano molto adatti ad essere utilizzati come passaggio per la fauna (cfr. Sezione tipo in Figura 7-2). Le strutture con ampiezza uguale a 1.5 – 2.0 metri sono idonee al passaggio di animali di piccola taglia (micro mammiferi, 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. Il pieno effetto di tali opere si realizza in concomitanza della disposizione delle recinzioni previste lungo entrambi i lati del tracciato, senza le quali gli animali non potranno individuare tali punti di passaggio.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo
in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO

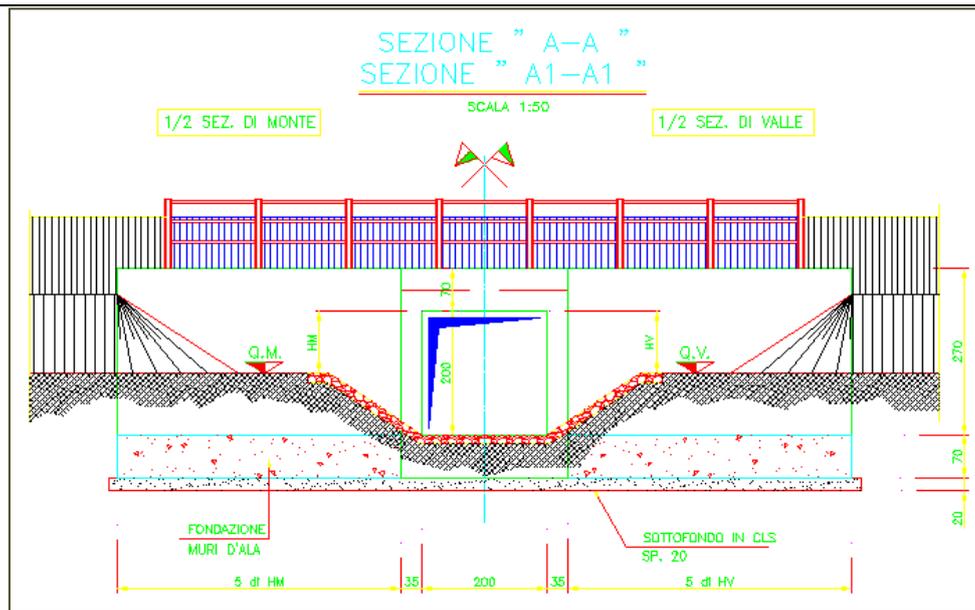


Figura 7-2 Sezione tipo scatolare idraulico

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

- scatolare T01 – SS 291 Sassari-Alghero prog. Km 0+266 (dimensioni 1.5X1.5)
- scatolare T06 - Circonvallazione di Alghero progr. Km 1+296 (dimensioni 1.5X1.5)
- scatolare T07 – Circonvallazione di Alghero progr. Km 0+266 (dimensioni 2X2)



Figura 7-3 Localizzazione dello scatolare T01



Figura 7-4 Localizzazione dello scatolare T07

PROGETTO DEFINITIVO

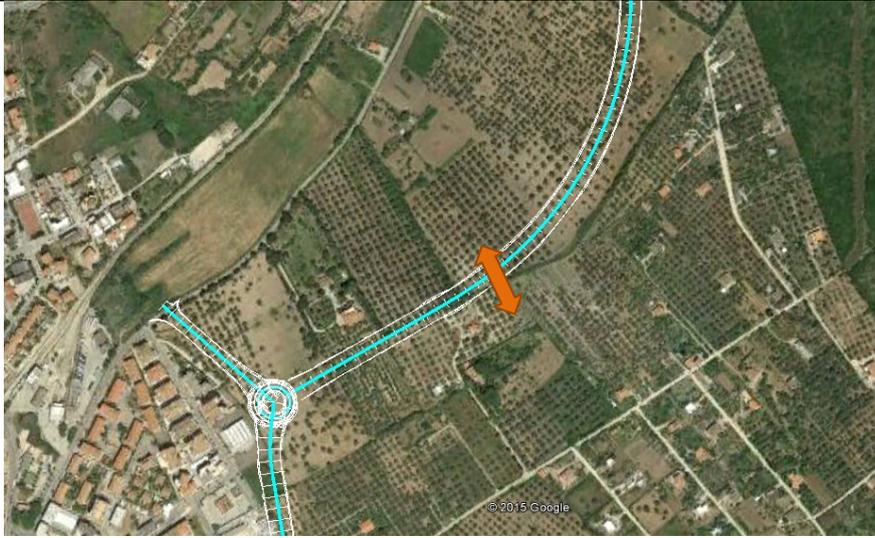


Figura 7-5 Localizzazione dello scatolare T06

Gli scatolari prescelti sono ubicati in corrispondenza di ecotoni, quali i fossi, soprattutto se perpendicolari all'asse viario, perché costituiscono già assi privilegiati di spostamento; in particolare T01 e T07 consentiranno di mettere in comunicazione il fosso rispettivamente con il Rio Serra e il Rio Calvia.

8 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*.

La posa in opera di detto rivestimento interessa in particolare il tratto di asse stradale compreso tra la prg. 1+650 e la prg. 2+805, in cui il tracciato affianca la Linea Ferroviaria Alghero-Sassari.

In tale tratto, per contenere gli ingombri del solido stradale, sono inseriti dei muri di sostegno di cui si prevede come detto un rivestimento che potrà essere realizzato mediante l'utilizzo di pannelli

PROGETTO DEFINITIVO

prefabbricati al fine di ridurre i tempi di realizzazione delle strutture. In tal caso, tuttavia, si raccomanda la necessaria attenzione nella posa in opera dei singoli elementi, garantendo la tenuta idraulica degli stessi, la minimizzazione della fuga e un corretto allineamento dei pannelli in modo tale da creare un corretto effetto di continuità percettiva dell'elemento.

9 INTERVENTI PER LA GESTIONE DELLE ACQUE

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.

A seguito delle analisi, verifiche e approfondimenti condotti sulle componenti ambientali afferenti all'ambiente idrico, al suolo-sottosuolo e alle biocenosi si è, infatti, ritenuto di integrare il progetto con interventi volti al contenimento degli impatti ambientali e delle trasformazioni da questi potenzialmente indotte sul comparto naturale di riferimento. Ciò soprattutto in considerazione delle caratteristiche sito-specifiche del contesto territoriale interessato che, in corrispondenza di alcuni tratti del tracciato è rappresentato da aree caratterizzate da terreni permeabili e ambiti fluviali particolarmente sensibili, come il Riu de Calvia (potenziale corridoio ecologico e affluente dello stagno di Calich), e come tali potenzialmente esposte al rischio di contaminazione per percolazione, tanto sensibile per ecosistemi fragili e dinamici quali quelli fluviali. Sull'elaborato T00IA31AMBCT02B sono riportate le aree sensibili ritenute significative per l'inserimento di sistemi di presidio idraulico.

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

PROGETTO DEFINITIVO

vasche di prima pioggia è 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.

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. 8. L'elaborato T00IA31AMBCT02B indica l'ubicazione delle vasche.

Nei tratti in cui è presente invece il sistema "aperto", è previsto lo scarico delle acque di piattaforma nei corsi d'acqua recettori più prossimi, previo convogliamento nei fossi di guardia al piede del rilevato stradale o nei collettori sotto banchina nei tratti in trincea.

10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Nell'ambito del Quadro Ambientale, l'analisi acustica ha evidenziato la necessità di prevedere interventi di mitigazione acustica al fine di contenere i livelli acustici prodotti dalla nuova infrastruttura entro i limiti di legge.

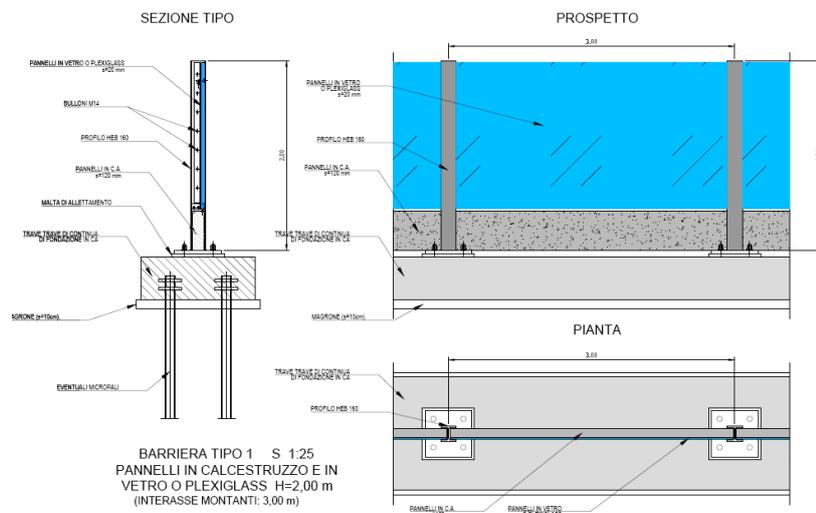
In particolare la configurazione di riferimento al 2030 prevede un aumento del traffico rispetto allo stato attuale, tale incremento determina un superamento dei limiti di legge presso alcuni ricettori abitati presenti lungo la via Antoni Simon Mossa.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo
in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO

La realizzazione della strada in progetto incrementa il rumore provocato da traffico stradale nelle zone che collegano l'abitato di Alghero con la località Mamuntanas seguendo la direzione della strada vicinale Ungias; allo stesso tempo vengono scaricate le strade cittadine che attraversano il centro abitato. Presso alcuni edifici ubicati lungo il nuovo tracciato stradale si registrano dei superamenti del limite di legge. Quindi presso queste abitazioni il clima acustico peggiora, ma si segnala la presenza della linea ferroviaria esistente, pertanto la nuova tratta stradale si inserisce in un ambiente ad oggi già in parte compromesso acusticamente durante il periodo di riferimento diurno.

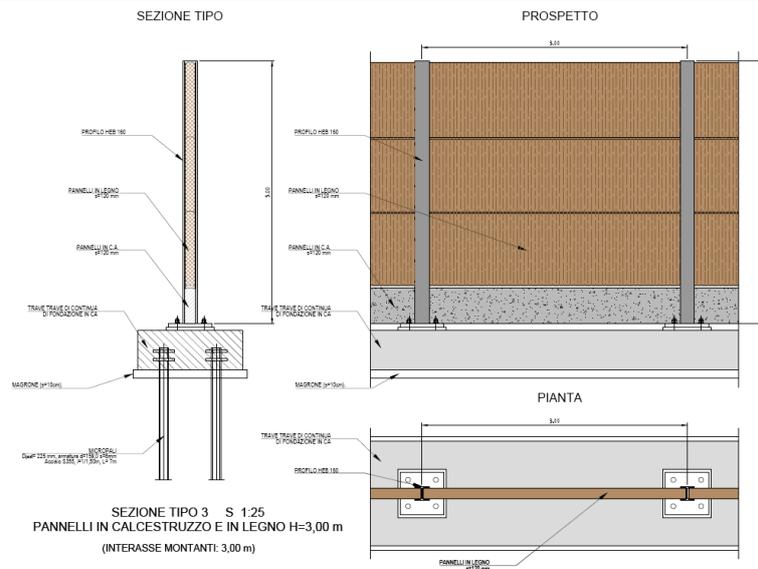
Sempre in riferimento alla configurazione progettuale, la realizzazione della nuova strada con asfalto fonoassorbente e la posa in opera di barriere antirumore consente il rispetto dei limiti di soglia presso tutti i ricettori (configurazione 2 con barriere). Le barriere da realizzare lungo la nuova viabilità sono di due tipi: una non fonoassorbente (IIB3) ed una di tipo fonoassorbente con media prestazioni (IbB3A2); l'altezza di tali interventi è pari a 2 metri lungo le rampe degli svincoli e a 3 metri altrove.



Tipologico barriera fonoisolante in PMMA

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto da Alghero ad Olmedo
in località bivio cantoniera di Rudas

PROGETTO DEFINITIVO



Tipologico barriera fonoassorbente in legno

Per il posizionamento planimetrico e le caratteristiche acustiche delle barriere antirumore (altezza, lunghezza e tipologia) si rimanda alla tavola della planimetria degli interventi di mitigazione acustica (T00_IA36_AMB_DT01). A seguire una tabella riepilogativa degli interventi di mitigazione acustica:

BARRIERA	ALTEZZA	LUNGHEZZA	TIPOLOGIA	PROGRESSIVA inizio	PROGRESSIVA fine	LATO INFRASTRUTTURA
1	2,00 m	120 m	IIB3	855,00 m	969,00 m	Direzione sud urbana di quartiere
2	3,00 m	90 m	IIB3	2702,00 m	2790,00 m	Direzione Sassari SS291
3	2,00 m	135 m	IIB3	1227,00 m	1350,00 m	Direzione sud urbana di quartiere
4	3,00 m	202 m	IbB3A2	1350,00 m	1530,00 m	Direzione sud urbana di quartiere
5	3,00 m	305 m	IbB3A2	1680,00 m	1977,00 m	Direzione nord urbana di quartiere
6	3,00 m	255 m	IbB3A2	29,00 m	287,00 m	Direzione sud urbana di quartiere