



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Dipartimento di Protezione Civile

Struttura di Missione - D.P.C.M. 15 Giugno 2007 O.P.C.M. 19 Marzo 2008



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessorato dei Lavori Pubblici

UFFICIO DEL COMMISSARIO DELEGATO
Dott. Guido BERTOLASO

STRUTTURA DI MISSIONE
Dott. Ing. Raniero FABRIZI

REVISIONI

N°	data	redatto	contr.	approv.	Motivo della revisione
0	Marzo 2009	Carboni	Tanca	Trombino	Emissione
1					
2					
3					

PROG. N°

DIS. N°

DATA **Marzo 2009**

SCALA ---

RACCORDO STRADALE FUNZIONALE
TRA LA ROTATORIA D'ACCESSO ALL'AEROPORTO
"OLBIA COSTA SMERALDA" E LA S.S. 199

LOTTO 9°- 1° e 2° STRALCIO
 DELLA S.S. 199 "SASSARI-OLBIA"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

TITOLO : **Vol. 8 – Quadro di riferimento ambientale**
Flora e Fauna
Relazione tecnica

ALLEGATO
N°

IL PROGETTISTA

A.T.I.:



C. LOTTI & ASSOCIATI
SOCIETA' DI INGEGNERIA S.p.A. - ROMA

STUDIO ASSOCIATO
Ing. F. COCCO / Ing. P.A. TROMBINO

**RACCORDO STRADALE FUNZIONALE TRA LA ROTATORIA
D'ACCESSO ALL'AEROPORTO "OLBIA COSTA SMERALDA" E
LA S.S. 199
LOTTO 9 1° E 2° STRALCIO DELLA S.S. 199 "SASSARI-OLBIA"**

**STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE
AI SENSI DEL D. LGS. 152/06 COSÌ COME MODIFICATO IN BASE AL D.LGS 4/2008**

VOL. 8

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: FLORA E FAUNA

RELAZIONE TECNICA

N° PROGETTO: B279.A.001			N° ALLEGATO:		
0	03/2009	EMISSIONE	CARBONI – PISU-VECCIA	TANCA	TROMBINO
1					
2					
3					
4					
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>

INDICE

1. PREMESSA (METODOLOGIA E CRITERI)	3
2. CHECKLIST RELATIVE ALLE PIÙ SIGNIFICATIVE PRESENZE VEGETAZIONALI E FAUNISTICHE	4
2.1 CHECKLIST VEGETAZIONALI	4
2.2 CHECKLIST FAUNISTICHE	4
3. INTERPRETAZIONE ECOSISTEMICA DELLE EMERGENZE NATURALISTICHE INDIVIDUATE	5
3.1 IDENTIFICAZIONE DELLA SENSIBILITÀ DELL'INTERVENTO	5
3.1.1 <i>Naturalità e sensibilità delle formazioni vegetazionistiche</i>	5
3.1.2 <i>Individuazione degli ecosistemi agricoli presenti nel territorio attraversato dall'infrastruttura e generale caratterizzazione delle singole unità ecosistemiche</i>	5
3.1.3 <i>Individuazione delle aree agricole sensibili</i>	5
3.1.4 <i>Aree faunistiche omogenee</i>	6
3.1.5 <i>Carta Pedologica</i>	6
3.1.5.1 Principali suoli rilevati	6
3.2 VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI	8
3.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE	10
3.3.1 <i>Misure mitigatrici in fase di costruzione</i>	11
3.3.2 <i>Misure mitigatrici in fase di esercizio</i>	11
4. INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE DA UTILIZZARSI PER L'ARREDO VEGETAZIONALE IN FUNZIONE DELLE PREESISTENZE RILEVATE NEI SITI ATTRAVERSATI	12
4.1 CARATTERIZZAZIONE BIOSTAZIONALE DEI SITI ATTRAVERSATI	12
4.1.1 <i>Individuazione delle specie da utilizzare</i>	12
4.1.1.1 Oleandro Nerium oleander L. (FAMIGLIA BOTANICA: Apocynaceae.)	12
4.1.1.2 Erba medica - Medicago sativa L. (Famiglia delle Leguminose)	15
4.1.2 <i>Portamento e collocazione planimetrica</i>	16
4.1.2.1 Inerbimento scarpate.	17
4.1.2.2 Stabilizzazione delle scarpate con piante arbustive.	17
4.1.2.3 Bordure laterali.....	17

1. PREMESSA (METODOLOGIA E CRITERI)

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di evidenziare quali impatti possa avere la realizzazione del raccordo funzionale tra l'Aeroporto e la S.S. 199 sugli habitat e sulle specie di fauna selvatica residenti e migratrici, con lo scopo di dare un quadro esaustivo degli habitat e delle specie di fauna selvatica presenti, con particolare riferimento agli habitat ed alle specie di interesse conservazionistico ai diversi livelli (mondiale, europeo, italiano e sardo).

La presente valutazione prende in considerazione i Vertebrati terrestri, esclusi i *Chiroptera* con particolare riferimento alla Classe *Aves*.

Lo Studio sarà articolato in una sintetica descrizione della caratterizzazione ambientale e faunistica, con particolare riferimento a presenza di aree protette o soggette a normative di tutela, di ecosistemi vulnerabili, delle specie di fauna vertebrata (ad esclusione dei *Chiroptera*).

Verrà definita una zonizzazione in aree faunistiche omogenee, individuati gli ecosistemi presenti nel territorio attraversato dall'infrastruttura ed eseguita la generale caratterizzazione delle singole unità ecosistemiche (per le componenti biotiche faunistiche), oltre all'individuazione delle aree sensibili.

L'area di studio interesserà una fascia di circa 200 metri di distanza rispetto all'asse longitudinale dell'attuale tracciato della parte terminale della Strada Statale 199 che dalla fine della Nuova SS-Olbia (Lotto 8) arriva fino all'abitato di Olbia e connette la S.S. 199 con l'Aeroporto Olbia-Costa Smeralda, attraversando il territorio del comune di Olbia. Oltre al percorso in senso stretto si sono analizzati anche gli habitat inseriti nella Direttiva Per formulare le deduzioni della presente relazione si sono utilizzati i dati raccolti per l'area allargata dell'Aeroporto di Olbia durante il monitoraggio Bird Strike effettuati dall'autore su incarico della società GEASAR e dell'Università di Sassari tra gli anni 2005 e 2006.

2. CHECKLIST RELATIVE ALLE PIÙ SIGNIFICATIVE PRESENZE VEGETAZIONALI E FAUNISTICHE

2.1 CHECKLIST VEGETAZIONALI

Lo sviluppo del tracciato stradale in progetto interessa zone aventi caratteristiche vegetazionali uniformi e sostanzialmente caratterizzate dalla notevole antropizzazione propria della periferia di Olbia.

La realizzazione dell'opera in progetto interesserà principalmente le varie attività industriali ed artigianali che insistono a ridosso della S.S. 199 nell'immediata periferia Olbiese.

Risulta quindi in quest'ottica superfluo procedere ad un attento censimento delle specie vegetazionali interessate, soprattutto in considerazione della limitata estensione del tracciato in progetto e dell'area fortemente urbanizzata su cui insiste.

2.2 CHECKLIST FAUNISTICHE

Lo stesso discorso ha ancora maggiore significato per il censimento delle specie faunistiche, per cui si evita la formazione di una checklist faunistica.

3. INTERPRETAZIONE ECOSISTEMICA DELLE EMERGENZE NATURALISTICHE INDIVIDUATE

3.1 IDENTIFICAZIONE DELLA SENSIBILITÀ DELL'INTERVENTO

3.1.1 Naturalità e sensibilità delle formazioni vegetazionistiche

La porzione di territorio su cui insiste il tracciato è prevalentemente pianeggiante e quasi totalmente priva di naturalità e sensibilità in virtù della intensa antropizzazione.

La presenza di seminativi non irrigui è circoscritta alla parte iniziale del tracciato (vedi Carta dell'uso del suolo).

3.1.2 Individuazione degli ecosistemi agricoli presenti nel territorio attraversato dall'infrastruttura e generale caratterizzazione delle singole unità ecosistemiche

Gli ecosistemi naturali presenti nel territorio sono caratterizzati da continui mutamenti dettati dalla componente biotica, in cui alcune specie vegetali ed animali si affermano mentre altre scompaiono.

La sottrazione di ampie superfici alle attività zootecniche (tipiche della Sardegna) ha profondamente mutato gli ecosistemi di ampi tratti del territorio, in particolare di quelli che hanno sviluppato una vocazione commerciale-artigianale.

3.1.3 Individuazione delle aree agricole sensibili

La realizzazione del raccordo stradale andrà ad intercettare l'ecosistema dell'area di intervento che, essendo caratterizzato dalla presenza di una formazione vegetale mista più degradata, non mostra alcuna sensibilità alla realizzazione dell'opera.

3.1.4 Aree faunistiche omogenee

Per aree omogenee per la fauna selvatica si intendono quelle zone percorse dal tracciato della Strada Statale che presentano le stesse caratteristiche ambientali tali da permettere la sopravvivenza (nelle fasi biologiche di riproduzione, alimentazione o sosta) di medesime specie di vertebrati, associazioni vegetali o habitat, siano essi prioritari a livello europeo, nazionale o regionale oppure caratterizzanti un livello alto di biodiversità.

Naturalmente esistono anche aree di minore interesse naturalistico con minore biodiversità in cui è però possibile trovare specie di elevato interesse naturalistico in periodi particolari dell'anno.

Per quanto riguarda le classi *Anfibia*, *Reptilia* e *Mammalia*, anche se in modo discontinuo e con densità maggiore nelle zone a più alta naturalità, si possono considerare presenti in tutta l'estensione del percorso; discorso a parte va fatto per la classe *Aves*.

L'intero tracciato in esame insiste su quello che, nel più ampio SIA della Nuova SS-Olbia, è stato definito **Ecosistema 6**, in cui esiste un mosaico di aziende agricole, aree a ruralità diffusa, zone industrializzate e antropizzate che frammentano l'habitat; tale ecosistema ha un minimo interesse naturalistico anche se si rileva la presenza di specie inserite negli allegati delle direttive "Habitat" e "Uccelli" come Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), Pernice sarda (*Alectoris barbara*), Tottavilla (*Lullula arborea*), Calandro (*Anthus campestris*), Averla capirossa (*Lanius senator*), Averla piccola (*Lanius collurio*).

3.1.5 Carta Pedologica

La carta pedologica redatta su tutta l'area interessata dal tracciato del raccordo funzionale è stata elaborata utilizzando come base cartografica l'omonima carta allegata al P.U.P. della Provincia di Sassari in possesso all'Ufficio del Piano Urbanistico Provinciale, Piano Territoriale di coordinamento. In essa sono state riportate le Unità di paesaggio, le Unità Cartografiche, la descrizione e la classificazione delle varie tipologie dei suoli e la loro destinazione d'uso. E' presente una classificazione dei suoli secondo il sistema elaborato dal Servizio del suolo degli Stati Uniti (Soil Taxonomy), riconosciuto a livello internazionale e quello utilizzato dalla FAO-Unesco.

3.1.5.1 Principali suoli rilevati

L'ambiente pedologico del territorio deve essere visto in relazione soprattutto alle formazioni geolitologiche presenti, ai loro diversi aspetti morfologici, vegetazionali ed al loro uso (presente e passato).

I suoli, nell'ambito del territorio interessato dal percorso stradale, sono stati suddivisi in funzione dei paesaggi originati dalle corrispondenti formazioni geologiche (roccia madre). Il livello tassonomico raggiunto nella classificazione (Soil Taxonomy) è quello del sottogruppo.

Le tipologie dei suoli individuate ricadono prevalentemente negli Ordini degli Entisuoli, Inceptisuoli e Alfisuoli.

Qui di seguito verranno brevemente illustrate le caratteristiche peculiari dei suoli.

- **ENTISUOLI**

Sono suoli debolmente sviluppati o di origine recente che presentano solamente un epipedon ocrico od un semplice orizzonte superficiale. La caratteristica comune degli

entisuoli è perciò la mancanza di uno sviluppo significativo del profilo. Sono stati individuati i seguenti grandi gruppi:

- **Xerorthents.** Si tratta di suoli a regime di umidità xerico, profondi o moderatamente profondi, che presentano un sottile orizzonte ocrico. La giacitura è assai varia, pur dominando nelle morfologie ondulate o molto ondulate associati a tratti con pendenza elevata. Il sottogruppo "Typic" presenta un profilo A-C, con suoli da mediamente profondi a profondi, la tessitura varia da franca a franco-sabbiosa. Il drenaggio è generalmente normale e l'aggregazione è di tipo poliedrico sub-angolare. I Sottogruppi "Lithic" sono poco profondi (< cm 50) e si trovano soprattutto lungo le zone di maggiore pendenza o eccezionalmente su zone pianeggianti.
- **Xerofluvents.** Il profilo è di tipo A-C, da profondo a molto profondo con una morfologia pianeggiante, l'aggregazione è grumosa e di tipo sub-angolare. Il drenaggio varia da buono a moderatamente buono nei terreni a tessitura finissima. Il Sottogruppo degli Aquic è presente nei luoghi più depressi dove si possono avere delle saturazioni in acqua entro 1,50 m dalla superficie per un certo periodo di tempo dell'anno. Nei casi in cui si è in presenza di argille di tipo montmorillonitico a reticolo espandibile si hanno i sottogruppi Vertic. Questi Entisuoli hanno un'elevata potenzialità produttiva ed un'alta idoneità alla trasformazione irrigua con un'ampia scelta delle colture e per questo hanno basse limitazioni d'uso e soltanto in presenza di tessiture troppo fini si possono avere difficoltà di drenaggio, se non veri e propri ristagni idrici, ovvero in casi eccezionali la presenza di falde freatiche superficiali.

- **INCEPTISUOLI**

Questi comprendono suoli giovani con profili che presentano orizzonti a debole evoluzione e che sono il risultato dell'alterazione primaria del substrato. Tali orizzonti, soprattutto in profondità, hanno perso basi, ferro ed alluminio, ma contengono ancora molti minerali alterabili. Lo sviluppo del profilo nei suoli appartenenti a questo ordine è comunque più avanzato rispetto a quello degli Entisuoli ma inferiore a quello degli Alfisuoli.

Nell'area interessata dall'indagine sono stati riscontrati il sottordine degli Ochrepts, tra i quali riconosciamo il grande gruppo degli **Xerochrepts**. Tra i Xerochrepts abbiamo individuato i tipici "Typic Xerochrepts" che sono caratterizzati da un regime di umidità xerico (cioè umidi in inverno ma interamente asciutti in estate), hanno una successione di orizzonti A-B2-C ed una profondità sempre superiore ai 50 cm. L'aggregazione è di tipo poliedrico subangolare in superficie e angolare in profondità. La permeabilità è buona e raramente si hanno segni di ristagni idrici. La loro tessitura prevalente varia dal franco-sabbioso-argilloso al franco-argilloso. Nel complesso non esistono forti limitazioni d'uso fatto salvo l'eventuale presenza di scheletro grossolano e la forma ondulata della superficie, al contrario sono adatti sia all'irrigazione che ad una vasta gamma di colture.

Se lo spessore è inferiore ai cm 50 siamo in presenza di suoli appartenenti al sottogruppo dei Lithic, questi sono generalmente presenti nella sommità di rilievi ed alcune volte anche in zone pianeggianti. Anche in questo caso abbiamo un profilo di tipo A-B2-C ma l'orizzonte cambico "B" ha uno spessore ridotto e talvolta è quasi completamente lavorato. Questi suoli offrono generalmente delle limitazioni d'uso di ordine morfologico, su pendenze superiori al 20% ma sono adatti alle colture foraggere e cerealicole e sono suscettibili di trasformazione irrigua su superfici pianeggianti.

- ALFISUOLI

Sono suoli caratterizzati dalla presenza di un orizzonte diagnostico con accumulo illuviale di argilla (orizzonte argillico) e da una saturazione in basi da moderata ad alta.

Si ritrovano sui substrati alloctoni (depositi pleistocenici) già parzialmente alterati che permettono la migrazione dell'argilla verso il basso. Presentano un profilo di tipo A-B2t-C con l'orizzonte argillico e aggregazione di tipo prismatica o poliedrica angolare. L'eccesso di argille illuviali porta ad un drenaggio lento fino a renderlo impedito. Tra i suoli di questo Ordine più rappresentato figura quello del grande gruppo dei:

- ***Palexeralfs***. La loro origine risale al pleistocene, dove la maggiore piovosità ha determinato lo spostamento dei carbonati e l'illuviazione dell'argilla. Abbiamo riscontrato il sottogruppo dei "Typic Palexeralfs" costituito da suoli profondi o moderatamente profondi con reazione neutra o subacida, le classi tessiturali vanno dal franco in superficie all'argilloso in profondità. La potenzialità di questi suoli è moderata, visto la bassa permeabilità che può essere migliorata attraverso degli interventi mirati, quali i sovesci ed altri apporti di sostanza organica. Sulle alluvioni più vecchie ed a maggior grado di alterazione si trovano i suoli del sottogruppo Aquic Palexeralfs caratterizzati da una minore permeabilità ed un drenaggio lento. La fertilità è modesta e manifestano spesso fenomeni di idromorfia che ne limita l'uso alle colture, sono adatti soprattutto alle colture erbacee foraggere. Possono avvantaggiarsi con drenaggi sotterranei e calcitazioni. Per un corretto uso di questi suoli si dovranno effettuare degli interventi mirati per favorire il drenaggio, si dovranno evitare inoltre l'uso di aratri con versoio per impedire l'apporto di argille sterili in superficie e dei sassi.

Il tracciato di progetto ricade totalmente sulle due unità di mappa indicate con il n° 5 e 7, entrambe caratterizzate da superfici in cui si pratica un'agricoltura di tipo estensivo, con la presenza di colture foraggere in prevalenza erbai autunno-vernini e pascoli naturali e/o migliorati alternati a cespugli di macchia mediterranea.

3.2 VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI

Il paesaggio vegetale che rappresenta il tracciato in oggetto, nella zona allargata dell'area di studio, è caratterizzato da un unico ambiente omogeneo che non permette un alto grado di biodiversità vista l'immediata vicinanza del tessuto urbano ed extraurbano, dell'area industriale e dell'area aeroportuale.

Durante il percorso si possono notare alcuni degli ambienti presenti nelle zone interne della Sardegna, alcuni anche inseriti come prioritari negli allegati della Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43, tra i quali (da Devillers et al, 1991):

- Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum* (CORINE 32.50)
3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo- Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*
- Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici (CORINE 5330)

- Percorsi substeppici di graminacee e piante annue di *Thero-Brachipodietea* (CORINE 62.20)
- Gallerie e forteti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea*) (CORINE 92D0)

Questi habitat, più importanti perché inseriti nell'allegato I della suddetta direttiva, sono inframezzati senza soluzione di continuità, nel percorso del tracciato da altri habitat, forse meno importanti dal punto di vista conservazionistico, ma altrettanto fondamentali per il mantenimento del basso grado di Biodiversità presente:

- Acque correnti (CORINE 24.1)
- Formazioni a sclerofille sempreverdi (CORINE 32), tra cui:
 - Macchia della zona termo mediterranea (CORINE 32.2)
 - Macchia mista o dominata da Lentisco (CORINE 32.21)
 - Macchia della zona meso mediterranea su suoli acidi (CORINE 32.3)
 - Formazioni a cisti che sostituiscono i boschi di Leccio o Roverella soprattutto dopo gli incendi (CORINE 32.4)
- Zone agricole e altri ambienti di origine antropica (CORINE 8)
- Prati fortemente fertilizzati e trattati con erbicidi selettivi (CORINE 81)
Coltivi (CORINE 82), tra cui:
 - ✓ Coltivazioni intensive senza siepi ed alberi (CORINE 82.1)
 - ✓ Coltivi intensivi con fasce di vegetazione spontanea (CORINE 82.2)
 - ✓ Coltivazioni estensive tradizionali (CORINE 82.3)
- Frutteti e piantagioni (CORINE 83), tra cui:
 - Oliveti (CORINE 83.11)
 - Vigneti (CORINE 83.21)
- Linee di alberi, siepi, mosaici agricoli (CORINE 84)
- Giardini e orti (CORINE 85.3)
- Città, villaggi ed industrie (CORINE 86), tra cui:
 - ❖ Città (CORINE 86.1)
 - ❖ Zone periferiche (CORINE 86.1b)
 - ❖ Villaggi, case rurali (CORINE 86.2)
 - ❖ Siti industriali (CORINE 86.3)
 - ❖ Cave di sabbia e ghiaia (CORINE 86.412)
 - ❖ Terreni incolti o abbandonati (CORINE 87)

L'individuazione delle aree sensibili e dei possibili impatti scaturisce dall'analisi delle aree omogenee dal punto di vista ecologico. Questa analisi prende in considerazione diversi parametri:

- presenza di aree protette
- numero di specie presenti in senso assoluto (Classi Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia)
- numero di habitat inseriti nell'allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE;
- numero di specie di vertebrati terrestri (esclusi Aves e Chiroptera) inseriti nell'allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE
- numero di specie della Classe Aves inserite nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE
- Numero di specie inserite in una Lista Rossa a diversi livelli (Sardo, Nazionale, Europeo e Mondiale)

Questi parametri hanno permesso di classificare l'unica area omogenea con un grado di sensibilità rispetto alla componente biotica ecosistemica e più specificatamente faunistica. Di seguito, viene riportata una tabella con l'unità ecosistemica (area omogenea) ed il suo grado di sensibilità:

Aree omogenee	Grado di sensibilità	Presenza Aree protette < 1 km
ecosistema 6	Basso	No

3.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La fauna è, tra le varie componenti ambientali, quella che ha un approccio particolarmente complesso per la difficoltà intrinseca di reperire dati sulla presenza delle varie specie animali e di compiere previsioni attendibili. Le difficoltà sono dovute alla loro mobilità, alla variabilità di comportamenti e risposte ecologiche, ai diversi stimoli ambientali ed ai più svariati livelli da quello genetico fino a quello della popolazione. Trattandosi di infrastrutture lineari di trasporto il maggiore impatto indotto è quello della frammentazione del territorio che provoca isolamento delle popolazioni oltre a quello del rischio di collisioni ovviamente connesso alla sicurezza stradale. L'approccio deve quindi essere ad ampio raggio e valutare tutte quelle che sono le componenti animali, anche quelle minori, a tutela della biodiversità e delle singole specie, in modo particolare se si opera in aree protette o con specie particolarmente sensibili al disturbo antropico. Risulta evidente che qualsiasi approccio a queste problematiche non possa prescindere da uno studio e da un monitoraggio molto attento e puntuale sugli Habitat e sulle specie presenti ad un raggio considerevolmente ampio dal tracciato previsto (1 - 10 km).

Le conoscenze attuali sulla materia della mitigazione delle infrastrutture lineari di trasporto in favore della fauna selvatica permettono di avere un approccio che prenda in considerazione se non le singole specie, almeno dei gruppi sistematici affini per uso dell'ambiente, spostamenti diurni e notturni ed abbattimento delle barriere per evitare la frammentazione degli habitat e gli impatti con i mezzi di trasporto.

Segnaletica stradale, sottopassi stradali per anfibi o per piccoli mammiferi, tombini a sezione circolare per il deflusso di acque di ruscellamento, tombini scatolari per l'attraversamento di corpi idrici minori, sovrappassi o sottopassi specifici per grandi mammiferi, rettili ed anfibi, scatolari idraulici, passaggi specifici per specie protette, recinzioni intorno agli inviti di passaggio, sono strutture molto costose da progettare bene e da collocare nei punti nevralgici o a maggiore rischio, soprattutto in aree protette o comunque riconosciute come particolarmente delicate per il mantenimento della Biodiversità.

La gestione della vegetazione in prossimità dell'asse stradale è un altro fondamentale parametro che diminuisce il rischio di mortalità soprattutto di uccelli dovuta ad impatti con autoveicoli.

Il nuovo termine di "Ecodotto" si è affermato per la definizione di opere importanti per il passaggio esclusivo di fauna selvatica attraverso importanti arterie stradali. Questo termine rende bene l'idea dell'approccio integrato che queste strutture devono avere per un loro corretto funzionamento.

Un altro importante parametro da valutare in fase di progettazione è quello della densità di ecodotti o attraversamenti per tratto di strada. È evidente che questa densità aumenta all'aumentare del valore naturalistico dell'ambiente che la strada attraversa e viceversa

diminuisce nelle aree più degradate, a meno che non si debba ovviare al problema degli impatti della fauna selvatica (soprattutto grandi mammiferi) con le autovetture, problema per il quale esistono dei dissuasori ottici, barriere olfattive ed altri metodi ancora in via di sperimentazione.

3.3.1 Misure mitigatrici in fase di costruzione

La mobilità delle specie faunistiche va rispettata soprattutto nella fase di realizzazione dell'opera che, seppur per lotti funzionali, prevedrà lunghi tempi di accantieramento. La presenza di macchine operatrici, di traffico locale, di rumori di cantiere limiterà durante le ore diurne lo spostamento di gran parte delle specie faunistiche. Particolare menzione spetta alle specie faunistiche inserite negli allegati delle direttive "Habitat" e "Uccelli" nel loro periodo riproduttivo.

Per quanto riguarda specie legate a flussi di acqua corrente, la priorità dovrà essere concentrata ad evitare l'interruzione degli stessi anche se in periodi di mancanza d'acqua (periodo estivo e tardo estivo) in quanto potrebbero essere impiegati dalla fauna selvatica anche non volante per l'attraversamento della carreggiata.

Per l'area di cantiere del tracciato dovrebbero essere previsti passaggi e attraversamenti per la fauna selvatica, soprattutto piccoli mammiferi terrestri, sia per l'asse stradale principale che in quello provvisorio secondario.

3.3.2 Misure mitigatrici in fase di esercizio

Tra le principali minacce di origine antropica che oggi interferiscono con la diversità biologica vi è la frammentazione degli ambienti naturali. Sulla base delle informazioni ecologiche ed etologiche, la pianificazione sul territorio delle reti infrastrutturali e delle possibili interferenze con le reti ecologiche prevede l'adozione di strategie ad una scala adeguata al mantenimento delle popolazioni, specie, comunità ed ecosistemi. Lo sviluppo lineare dei manufatti stradali può costituire, se non ben progettato, una barriera invalicabile agli spostamenti di numerose specie animali a causa dell'impedimento fisico stesso del movimento o per effetto del rumore, della percezione fisica e dell'abbagliamento notturno dovuto ai veicoli in transito.

Va comunque evidenziato che l'opera in esame insiste, come diffusamente evidenziato, sulla periferia di Olbia la cui naturalità risulta essere fortemente compromessa dalla avanzata antropizzazione.

La possibilità di sopravvivenza delle specie presenti è funzione della loro abilità nel colonizzare nuovi territori, della mobilità intrinseca della specie, della competizione con altre specie, della possibilità di procurarsi il cibo e della capacità di adattarsi alle nuove condizioni. In fase di progettazione esecutiva delle varie opere di attraversamento (tombini, sottopassi, gallerie e ponti) sarà opportuno rispettare alcuni accorgimenti costruttivi e di posa che, senza costi aggiuntivi, favoriranno la fruibilità da parte delle varie specie. Il tracciato in esame presenta una serie di attraversamenti idraulici, tombini circolari e scatolari, che sarà in grado, unitamente ai sottopassi stradali, di conferire alla infrastruttura un sufficiente grado di permeabilità al passaggio delle poche specie faunistiche presenti.

4. INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE DA UTILIZZARSI PER L'ARREDO VEGETAZIONALE IN FUNZIONE DELLE PREESISTENZE RILEVATE NEI SITI ATTRAVERSATI

4.1 CARATTERIZZAZIONE BIOSTAZIONALE DEI SITI ATTRAVERSATI

Come visto in fase di descrizione dell'ecosistema interessato dall'infrastruttura (cap. 3.1.1) troviamo all'interno del tracciato e delle fasce di rispetto una limitata ampia gamma di essenze vegetali. La sistemazione finale delle aree prevede, fra l'altro, la piantagione di essenze vegetali diverse con lo scopo di mitigare l'impatto visivo dell'opera, stabilizzare i versanti stradali e creare bordure mitigatrici

4.1.1 Individuazione delle specie da utilizzare

All'interno della vasta gamma di essenze vegetali si procede di seguito all'individuazione di alcune specie con caratteristiche differenti che potranno essere impiegate per l'inerbimento. Caratteristica comune delle varie specie consigliate è rappresentata dall'elevato grado di ambientamento e resistenza alle difficili condizioni climatiche delle aree interessate, che vanno dall'elevato grado di umidità dei versanti fluviali allo scarso apporto idrico estivo associato alle elevate temperature ed alto grado di ventosità delle altre aree.

Si procede di seguito alla elencazione delle specie individuate, alle loro caratteristiche morfologiche ed alla scheda agronomica.

4.1.1.1 Oleandro Nerium oleander L. (FAMIGLIA BOTANICA: Apocynaceae.)

AREA DI ORIGINE: mediterraneo occidentale e Portogallo;

HABITUS VEGETATIVO NATURALE: specie arbustiva sempreverde a rapido accrescimento, inizialmente di forma più o meno eretta e poi globulare e facilmente spoglia alla base da adulta.

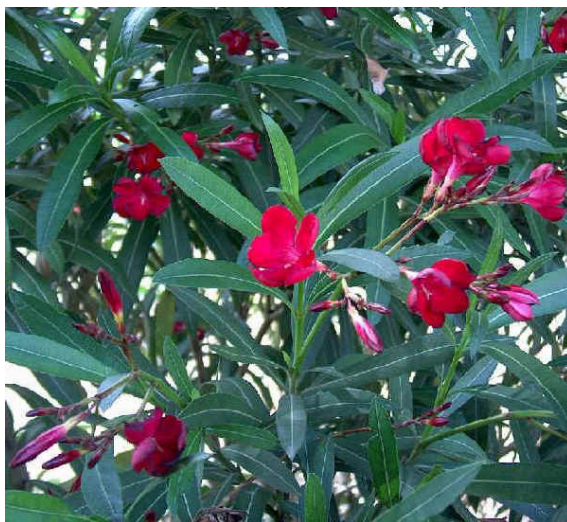
HABITAT NATURALE: l'oleandro cresce spontaneo lungo i corsi d'acqua (anche quelli periodicamente in secca), in suoli sabbiosi freschi ma anche in quelli argillosi, soprattutto nella fascia litoranea del suo areale; il nome stesso del genere (*Nerium*), che deriva dal greco "Nerus", nome di una divinità del mare, ci rimanda a questa tipologia di distribuzione. Xerofita con specifiche modifiche alle strutture stomatiche fogliari, predilige le regioni a clima caldo ed asciutto ma si adatta molto bene anche a climi caldo-umidi.

Il lattice e tutte le parti verdi dell'oleandro sono tossiche per ingestione con esito a volte letale tanto per l'uomo quanto per gli animali (50 mg di foglie di oleandro per Kg di peso corporeo si sono dimostrati letali a bovini ed equini) contenendo neriina, un glicoside con una marcata azione di stimolo cardiaco, ed oleandrina, un alcaloide ipertensivo e moderatamente cardiotonico. Più raramente anche il solo contatto con la cute può causare reazioni. Può essere pericoloso anche il fumo dell'abbruciamento dei residui di potatura, per l'alta tossicità.

MORFOLOGIA

- **Foglie:** foglie da opposte a verticillato-terne, brevemente picciolate, coriacee, lanceolato-acute ed intere. Colore ed aspetti particolari: nessun rilievo particolare.

- **Fioritura:** i fiori, attinomorfi ed ermafroditi, ipocrateriformi, con morfologia corollare da semplice a doppia, sono raccolti in infiorescenze corimbose portate all'apice dei nuovi germogli e costituiscono il motivo dell'interesse ornamentale di questa specie; essi si presentano con tutta una gamma di tonalità di colori diversi che vanno dal rosso al rosa (i due colori più comuni), al bianco, all'albicocca ed al salmone, per finire con il giallo (il colore, fra tutti, di minor reperibilità commerciale).



- **Profumo:** nella generalità dei casi l'odore è modestissimo, comunque quasi insignificante; vi è peraltro un gruppo ridottissimo di varietà in cui il fiore è decisamente profumato (cfr. la sezione dedicata alle "cvs di interesse" nel seguito di questo nota).

- **Epoca di fioritura:** senza soluzione di continuità da Maggio ad Ottobre , secondo fascia climatica.

- **Tipologia del frutto:** capsula subcilindrica composta da due follicoli ed al cui interno si trovano semi dotati di pappo rossastro.

- **Epoca di sviluppo e maturazione del frutto:** il frutto si sviluppa durante tutta la bella stagione dopo la caduta del fiore e matura durante l'autunno, aprendosi in inverno.

SCHEDE AGRONOMICHE

Terreno: l'oleandro si adatta tanto a terreni aridi quanto a quelli umidi (ma non ristagnanti), predilige un pH neutro o subacido (valori di pH da 6.0 a 7.5), si avvantaggia di una buona fertilità del terreno e si adatta anche a condizioni di terreno molto povero.

Temperatura minima: l'oleandro viene danneggiato già da temperature prossime allo zero termico, non sopravvive se queste scendono fra -5°C e -10°C in condizioni di ristagno idrico.

Esposizione: l'oleandro è una tipica pianta eliofila, gradisce una esposizione a pieno sole (in cui viene esaltata la sua prolificità di fioritura) ma può tollerare condizioni di ombra moderata, in questo caso la fase vegetativa prevale su quella di fioritura.

Impianto: si esegue secondo la procedura classica dell'impianto di colture arboree e/o arbustive, quindi si procede allo scasso, alla successiva sistemazione superficiale, allo scavo delle buche e messa a dimora delle piantine.

Messa a dimora: impiego di piante di uno o preferibilmente due anni d'età da mettere a dimora in autunno per realizzare i migliori risultati in fase di affrancamento. La messa a dimora avverrà rimuovendo con delicatezza la piantina dal vaso o fitocella, avendo cura di non rompere il pane di terra. Questa verrà posata su un'apposita buca precedentemente scavata con dimensioni di almeno 4 volte il volume del pane di terra; il successivo rincalzo dovrà avvenire senza l'interramento del colletto.

Sesto d'impianto: nel caso di un utilizzo per recupero di scarpate, che esulano dalla coltivazione ai fini frutticoli, si utilizza un sesto di impianto di almeno 4 piantine per mq.

Cure colturali: per la sua rusticità e la capacità di competizione l'oleandro richiede per lo più il controllo delle infestanti nella fase iniziale di impianto. In caso di coltura in asciutto entrano in gioco le lavorazioni eseguite secondo i criteri dell'aridocoltura qualora si operi su terreni profondi. Per quanto concerne la concimazione, la specie si avvantaggia di concimazioni azotate da eseguirsi in epoca primaverile per incrementare la crescita.

Irrigazione: è indispensabile per garantire buone crescite. La specie resiste bene a condizioni di siccità prolungata e potrebbe essere coltivata anche in asciutto. Tre o quattro interventi irrigui di soccorso nell'arco della stagione estiva possono migliorare sensibilmente lo stato nutrizionale delle piante. I migliori risultati si ottengono naturalmente con irrigazioni più frequenti adottando sistemi di microirrigazione con turni di 10-15 giorni secondo la disponibilità e il tipo di terreno.

Avversità: tra le principali avversità che colpiscono l'oleandro, ricordiamo quelle originate da crittogame come: la maculatura fogliare (*Septoria oleandrina*), l'antracnosi (*Phoma exigua = Ascochyta heteromorpha*), la rogna (*Pseudomonas savastanoi f. nerii*), il seccume dei fiori (*Fusarium martii* in associazione con *Alternaria tenuis*).

Tra i parassiti di origine animale ricordiamo invece: gli afidi (diverse specie) controllabili al loro comparire con tutta una serie di prodotti a base di principi chimici quali Acepahte, Imidacloprid, piretroidi, le cocciniglie ed in particolare l'*Aspidiotus nerii*, lo *Pseudococcus adonidum* ed il *Coccus (=Eleucanium) hesperidium*,

NOTE DI IMPIANTISTICA E PAESAGGISTICA: l'oleandro è un arbusto resistente a condizioni ambientali avverse (comprese salinità del substrato, inquinamento atmosferico e sali dispersi in aerosol), facile da riportare a buone condizioni vegetative anche dopo inverni piuttosto severi; può essere utilizzato come esemplare isolato o come siepe informale (con sestini di impianto larghi, da 1.50 m a 2.0 m fra le piante) per dare, con la sua abbondante e vistosa fioritura, un tocco pieno di colore in giardini privati, parchi pubblici, ambienti cittadini e stradali ed in particolare in aree litoranee.

TIPOLOGIA COMMERCIALE: disponibile dal vaso di 8 cm da reimpianto. La tipologia commerciale più diffusa è quella dell'arbusto, dal vaso di 18 cm (3 litri, altezza della pianta 40/60 cm) fino al vaso di 28-30 cm (12-15 litri, altezza della pianta 100/125 cm).

CVS DI PREGIO: l'oleandro è reperibile in commercio in varietà a fiore semplice, in varietà a fiore semidoppio ed in varietà a fiore doppio. Fra le varietà a fiore semidoppio e doppio, ricordiamo invece le cvs: "Album Plenum" e "Suor Agnese (= la cv "Sister Agnes" degli anglosassoni) (bianco), "Nacre" (bianco rosato), "Comte Barthélemy", "Geant des Batailles" e "Splendens Variegatum" (rosso, in tonalità diverse), "M.me Planchon" (rosa ed intensamente profumato), "M.me Allen", "Roseum Plenum", "Souvenir d'Auguste Royer" e "Splendens Giganteum" (rosa, in tonalità diverse), "Comte Pusteria Cortesini", "Professeur Granel", "Provence", "Rosario" e "Souvenir de Michelle" (da pesca a salmone con tutta una serie di tonalità intermedie).

Molto pregiate sono le varietà a fiore semplice, quali la "Petite Pink" (rosa), la "Petite Red" (rosso) e la "Petite Salmon" (salmone), tutte a fiore semplice e soprattutto caratterizzate dall'essere cultivars nane e dal portamento compatto.

Si deve far notare che mentre il fiore semplice cade all'appassimento, il fiore doppio resta sulla pianta anche dopo questa fase mummificandosi, con un effetto esteticamente non a tutti gradito.

Nella realtà, sfortunatamente, l'oleandro specie se a fiore semplice molto spesso viene commercializzato semplicemente selezionato secondo colore e non secondo varietà.

4.1.1.2 Erba medica - Medicago sativa L. (Famiglia delle Leguminose)

HABITUS VEGETATIVO NATURALE: la medica è una pianta erbacea perenne originaria della regione del Turkestan la cui diffusione si deve ai nomadi. Presente in Italia dal I secolo a.c. è oggi la leguminosa foraggera più diffusa e coltivata nelle aree temperate, grazie alla sua grande variabilità genetica indotta dai diversi ambienti. In Italia fra le mediche coltivate si distinguono gli ecotipi (= prodotti della selezione su popolazioni operata nello stesso ambiente, per molto tempo da fattori climatici, pedologici, antropici). Ultimamente gli è stato riconosciuto anche un valore ambientale per la sua capacità di stabilizzazione dei versanti, grazie ad un apparato radicale fittonante molto sviluppato che gli consente di affrancarsi anche in ambienti difficili.

HABITAT NATURALE: cresce preferibilmente nei suoli a reazione neutra sub alcalina, in prevalenza calcarei, anche se non mancano esempi di adattamento su terreni di diversa natura. Considerato il nostro scopo di carattere ambientale che esula dell'aspetto produttivo foraggiero, il suo impianto può essere giustificato e proposto. Ha una persistenza mediamente di 5 – 6 anni e si propaga per semina; il suo impiego sulle bordure stradali garantisce però con l'autosemina la propagazione perenne della specie. Non ama i ristagni idrici.

MORFOLOGIA

- **Tipologia fogliare:** le foglie sono alterne trifogliate con peduncolo più lungo nella fogliolina mediana, le foglioline sono di forma variabile da oblunga ad ellittica, glabre, con mucrone terminale e margine dentellato all'apice.

- **Tipologia floreale:** i fiori sono numerosi e riuniti in racemi che si dipartono dal fusto in posizione ascellare e presentano una piccola bratta al peduncolo. Mostrano una colorazione violetta.
- **Epoca di fioritura:** fiorisce in continuazione durante tutto il periodo vegetativo che coincide con l'andamento delle temperature favorevoli che vanno da maggio fino a ottobre inoltrato. Con l'abbassamento della temperatura la medica va in dormienza per riprendere l'attività vegetativa nella primavera successiva.
- **Fruttificazione:** il frutto è un legume avvolto a spirale per 3-4 volte che a maturazione deisce, lasciando cadere il seme.



SCHEDE AGRONOMICHE

Impianto: l'impianto si esegue mediante la semina su un terreno ben lavorato e sciolto in modo da poter interrare il seme ad una profondità che non superi i 2 cm, con una dose di circa 5 – 6 gr/mq di seme e la successiva rullatura con rullo a denti per la compattazione del terreno.

Cure colturali: per lo scopo prefissato non sono necessarie particolari cure colturali, fatto salvo l'eventuale concimazione fosfatica e l'uso di sementi con inoculo di batteri azoto fissatori.

Irrigazione: è indispensabile per garantire buone rese. La specie resiste bene a condizioni di siccità prolungata e potrebbe essere coltivata anche in asciutto, ma le rese sono piuttosto basse. Tre o quattro interventi irrigui di soccorso nell'arco della stagione estiva possono migliorare sensibilmente lo stato nutrizionale delle piante. I migliori risultati si ottengono naturalmente con irrigazioni più frequenti. I volumi stagionali ordinari possono probabilmente oscillare dai 1000 ai 3000 metri cubi ad ettaro.

Avversità: la medica è abbastanza resistente agli attacchi parassitari. Le più importanti sono la cuscuta, l'avvizzimento batterico dato da *Corinebacteriu i.*, altri parassiti funginei sono l'oidio e la ruggine. Tra i parassiti di origine animale figurano gli attacchi di afidi e di lepidotteri

NOTE DI IMPIANTISTICA E PAESAGGISTICA: come detto in precedenza la medica si impianta con la semina, nel nostro caso è preferibile utilizzare varietà resistenti alla siccità come per esempio la "Sabina" che ha mostrato maggiore adattabilità agli ambienti siccitosi. L'utilizzo della medica ai fini paesaggistici è abbastanza inusuale visto il suo prevalente uso per fini zootecnici; considerato però le sue caratteristiche, pianta erbacea a vegetazione primaverile estivo con grande capacità antierosiva per la stabilizzazione del terreno, ci permette di poterla usare ai bordi della carreggiata per dare colore alle banchine, rendendo il paesaggio stradale più gradevole e stabilizzando lo stesso terreno.

4.1.2 Portamento e collocazione planimetrica

Le diverse specie vegetali descritte verranno impiegate nelle varie sistemazioni finali sulla base delle caratteristiche delle opere e delle specie vegetali stesse.

4.1.2.1 Inerbimento scarpate.

Nella prima fascia a diretto contatto con la carreggiata stradale (ciglio stradale) si prevede l'inerbimento con piante erbacee tipo medicago al fine di garantire la stabilità del terreno; la scelta della specie è determinata dall'alta capacità di resistenza alla lunga siccità estiva data da un apparato radicale fittonante. Verrà in tal modo garantita la presenza di bordi stradali rinverditi anche durante la stagione estiva, facilitando l'azione meccanica delle macchine decespugliatrici in fase di pulizia delle banchine.

4.1.2.2 Stabilizzazione delle scarpate con piante arbustive.

Le specie vegetali arbustive caratteristiche della macchia mediterranea (mirto, lentischio, corbezzolo, oleandro) verranno impiegate per la sistemazione della seconda fascia delle scarpate, verranno effettuati degli scassi a buca con creazione di idonee contro conche per la captazione delle acque meteoriche. La piantumazione sulla scarpata avverrà mediante la creazione di un reticolo di 4 piante per mq, si preferirà la posa in opera di piante in fitocella. L'alta rusticità ed adattabilità associata ad una buona velocità di crescita ed uno sviluppo compatto degli apparati radicali, garantirà una buona stabilizzazione delle scarpate che, ricoperte totalmente dalle piante arbustive, limiteranno i danni dovuti all'erosione idrica riducendo l'inquinamento acustico, chimico-fisico e mitigheranno l'impatto visivo sul paesaggio mediterraneo. È consigliata la piantumazione durante la stagione autunnale subito dopo le prime piogge; in caso di andamento siccitoso durante l'anno di impianto di consigliano delle irrigazioni di soccorso da farsi con semplici botti da cantiere a garanzia dell'attecchimento delle piante.

In linea con le conclusioni del più ampio SIA della Nuova SS-Olbia si è scelto di impiegare nella stabilizzazione delle scarpate l'oleandro, specie a larga diffusione in tutta l'area costiera della Gallura. Il sesto d'impianto impiegato sarà simile al precedente con 4 piante per mq.

4.1.2.3 Bordure laterali.

Per la creazione di bordure laterali si prevede ancora l'impiego dell'oleandro che, all'aspetto paesaggistico con fioritura lunga ed abbondante, associa una buona velocità di crescita ed una notevole capacità fono-assorbente importante in un'area a ruralità diffusa con zone industrializzate e antropizzate che frammentano l'habitat a diretto contatto con la stessa strada.