

**NUOVA S.S.291
COLLEGAMENTO SASSARI - ALGHERO - AEROPORTO**

Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero
e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

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

*Dott. Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19654*

IL GEOLOGO

*Dott. Geol. Serena MAJETTA
Ordine Geol. Lazio n. 928*

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

*Dott. Arch. GIOVANNI MAGARO'
Ordine Arch. di Roma n. 16183*

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. SALVATORE FRASCA

PROTOCOLLO

DATA

**STUDIO DI INCIDENZA
Relazione**

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

L O P L S C D 1 6 0 1

NOME FILE

T00IA50AMBRE01_A.dwg

REVISIONE

CODICE ELAB. **T 0 0 I A 5 0 A M B R E 0 1**

A

-

D

C

B

A

Nuova emissione a seguito indirizzo MIT del 11-05-2016

SET 2017

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO.....	6
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
2.2	METODOLOGIA E ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO.....	7
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI SITI NATURA 2000	13
4	ANALISI DEL PROGETTO	18
4.1	SCOPO DELL'OPERA	18
4.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	19
4.3	GLI ASPETTI DELLA CANTIERIZZAZIONE	23
4.4	CRONOPROGRAMMA LAVORI	27
4.5	MODIFICAZIONI INDOTTE IN FASE DI CANTIERE	31
4.5.1	ACCANTIERAMENTO	36
4.5.2	REALIZZAZIONE DEI NUOVI VIADOTTI.....	37
4.5.3	REALIZZAZIONE DEI RILEVATI DI RACCORDO.....	44
4.5.4	ESECUZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA E DELLE OPERE DI FINITURA DEI RILEVATI	45
4.5.5	REALIZZAZIONE DELLE GALLERIE ARTIFICIALI	46
4.5.6	DISMISSIONI AREE DI CANTIERE E RIPRISTINI	47
4.6	MODIFICAZIONI INDOTTE IN FASE DI ESERCIZIO	47
4.7	GESTIONE MATERIE E DISPONIBILITÀ PER APPROVVIGIONAMENTO	47
5	COMPLEMENTARITÀ CON ALTRI PIANI, PROGETTI E INTERVENTI	48
6	STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DELLA ZPS CAPO CACCIA (ITB013044)	49
6.1	CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELLA ZPS	49
6.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	50
6.2.1	ASPETTI ABIOTICI.....	50

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

6.2.2	ASPETTI BIOTICI.....	55
6.2.3	AMBITO DELLO STAGNO DI CALICH	61
6.3	LIVELLO 1 - FASE DI SCREENING.....	65
6.3.1	INDIVIDUAZIONE DEGLI EFFETTI POTENZIALI SUL SITO.....	65
6.3.2	QUADRO RIASSUNTIVO DELLA FASE DI SCREENING.....	66
6.4	LIVELLO 2 - VALUTAZIONE APPROPRIATA.....	68
6.4.1	METODOLOGIA DI ANALISI.....	68
6.4.2	INCIDENZA RISPETTO AGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	73
6.4.3	INCIDENZA RISPETTO ALLE SPECIE FAUNISTICHE	76
6.4.4	INCIDENZA SULL'INTEGRITÀ DEL SITO	88
	QUADRO RIASSUNTIVO DELLA FASE DI VALUTAZIONE APPROPRIATA	89
6.4.5	89	
7	RACCOMANDAZIONI, CAUTELE E INTERVENTI DI MITIGAZIONE	91
7.1	MISURE GENERALI DI CAUTELA IN FASE DI CANTIERE	91
7.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO	95
7.2.1	GESTIONE DEGLI OLIVI	96
7.2.2	LE OPERE A VERDE	96
7.2.3	INTERVENTI PER LA FAUNA	102
7.2.4	INTERVENTI PER LA GESTIONE DELLE ACQUE	103
7.2.5	INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA	105
7.3	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	106
8	SINTESI FINALE.....	107

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce al Progetto Definitivo della “Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia” e costituisce un'estensione della Valutazione di Incidenza già redatta per il 1° Lotto e successivamente revisionata (dopo il recepimento delle richieste nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale attivata in data 7/07/2015 con prot. CDG-0084652).

Si sottolinea come per il 1° lotto la Valutazione di Incidenza Ambientale abbia avuto esito positivo (parere MATTM n.1912 del 6/11/2015).

Il sito della Rete Natura 2000 oggetto di studio è la **Zona di Protezione Speciale ZPS Capo Caccia** (ITB013044), di cui si riporta la localizzazione rispetto al tracciato di progetto (cfr. *Figura 1-1*).



Figura 1-1: Localizzazione della ZPS Capo Caccia rispetto al tracciato di progetto (in celeste)

Lo Studio è stato redatto in ottemperanza alla normativa vigente in materia di Rete Natura 2000, la quale prescrive di sottoporre a Valutazione d'Incidenza progetti, piani e piani che in qualche modo possono avere incidenza significativa su uno più siti appartenenti alla Rete,

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione dello stesso sito.

La procedura di valutazione d'incidenza, introdotta dall'art. 6, comma 3 della Direttiva "Habitat"¹, ha lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze dei progetti in grado di condizionare l'equilibrio ambientale.

In Europa la tutela della biodiversità trova il suo fondamento in alcuni importanti documenti strategico-programmatici (V² e VI³ Programma di azione per l'Ambiente, Strategia comunitaria per la Diversità Biologica, Piano d'Azione per la Natura e la Biodiversità del Consiglio d'Europa⁴ in attuazione della Convenzione della Biodiversità) e in due Direttive comunitarie: la Direttiva 'Uccelli'⁵ e sue ss.mm.ii e la Direttiva "Habitat".

La Direttiva "Uccelli" rappresenta il primo strumento legale per la conservazione della biodiversità europea. Essa richiede che le popolazioni di tutte le specie siano mantenute ad un livello di conservazione adeguato dal punto di vista ecologico e scientifico pur tenendo conto delle esigenze economiche e ricreative. Un aspetto chiave per il raggiungimento di questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornitiche. In particolare, le specie elencate nell'Allegato I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette ad una tutela rigorosa.

La Direttiva "Habitat" rappresenta il completamento del sistema di tutela legale della biodiversità dell'Unione Europea. Lo scopo della Direttiva è "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli stati membri...".

L'art. 5 del DPR n. 357/1997 di recepimento della Direttiva Habitat, modificato dall'art. 6 del DPR n.120/2003, prescrive che *"I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di*

¹Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (GUCE 22 luglio 1992, n. 206).

²Risoluzione del Consiglio e dei rappresentanti dei governi degli Stati membri, riuniti in sede di Consiglio, del 1° febbraio 1993, riguardante un Programma comunitario di politica ed azione a favore dell'ambiente e di uno sviluppo sostenibile (GUCE C 138 del 17 maggio 1993).

³Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato economico e Sociale e al Comitato delle Regioni – "Ambiente 2010: Il nostro futuro, la nostra scelta" - Bruxelles, 24.1.2001 COM (2001) 31.

⁴Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo COM (2001) 162 del 27 marzo 2001 relativa ad un Piano d'Azione a favore della Biodiversità e Conservazione delle risorse naturali.

⁵Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (GUCE 25 aprile 1979, n. 103), modificato con Dir. 2009/147/CEE.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi”.

La Regione Sardegna, nel recepire il DPR 357/97 in merito alle procedure di Valutazione di Incidenza, ha pubblicato lo schema esplicativo dell'allegato G, al fine di facilitare la redazione dello studio per la valutazione di incidenza.

2 IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa a cui si è fatto riferimento nella redazione del presente studio è di seguito elencata:

Normativa comunitaria

- Direttiva 2009/147/CE del 26/1/2010 (che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979)
- Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici - Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994 che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Normativa nazionale

- DPR n.357 dell'8 settembre 1997 (testo integrato e coordinato dal DPR 120 del 12 marzo 2003) - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999 - Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- DPR n.425 del 1 dicembre 2000 - Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici;
- DPR n.120 del 12 marzo 2003 - Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

- DM 17 ottobre 2007 n. 184 - Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZPS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Normativa Regionale

- Legge Regionale 31/1989 recante “Norme per l’istituzione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale”.

2.2 METODOLOGIA E ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO

I documenti metodologici e informativi presi a riferimento per l’elaborazione dello studio sono i seguenti:

- Il document della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the “Habitats” Directive 92/43/ECC”;
- Il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea “La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”;
- L’Allegato G “Contenuti della relazione per la Valutazione d’Incidenza di piani e progetti” del DPR n. 357/1997, “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, modificato ed integrato dal DPR n. 120/03;
- Il “Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000” del Life Natura LIFE99NAT/IT/006279 “Verifica della Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione”.
- Formulario Standard della Zona di Protezione Speciale Capo Caccia
- Piano di Gestione del SIC Capo Caccia e Punta del Giglio

Il documento “**Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the “Habitats” Directive 92/43/ECC**” è unaguidametodologicaallaValutazione d’Incidenza. Viene riassunta, senza peraltro entrare nello specifico, nel documento “La gestione dei Siti della rete Natura 2000 – Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”, il quale invece fornisce un’interpretazione dell’art. 6 estesa anche ad altri aspetti della Direttiva “Habitat”.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Nel documento viene proposto un iter logico composto da 4 livelli (figura 3.1):

- I. Screening
- II. Valutazione appropriata
- III. Valutazione di soluzioni alternative
- IV. Valutazione di misure di compensazione nel caso in cui permanga l'incidenza negativa.

La Fase di Screening ha come obiettivo la verifica della possibilità che dalla realizzazione di un piano/programma/progetto derivino effetti significativi sugli obiettivi di conservazione di un Sito della Rete Natura 2000.

La Fase di Valutazione appropriata viene effettuata qualora nella fase di Screening si sia verificato che il piano/programma/progetto possa avere incidenza negativa sul Sito. Pertanto, in questa fase, viene verificata la significatività dell'incidenza cioè l'entità dell'interferenza tra il piano/programma/progetto e gli obiettivi di conservazione del sito, valutando, in particolare, l'eventuale compromissione degli equilibri ecologici. Nella fase di Valutazione appropriata vengono peraltro indicate, qualora necessario, le possibili misure di mitigazione delle interferenze.

Per la redazione degli studi viene proposto un largo utilizzo di matrici e check-list in ogni fase, al fine di poter ottenere dei quadri sinottici utili a compiere le valutazioni in modo appropriato.

La terza fase viene redatta qualora, nonostante le misure di mitigazione proposte, è ragionevole identificare soluzioni alternative. Nell'ultima fase, infine, vengono proposte delle misure di compensazione, qualora necessarie.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

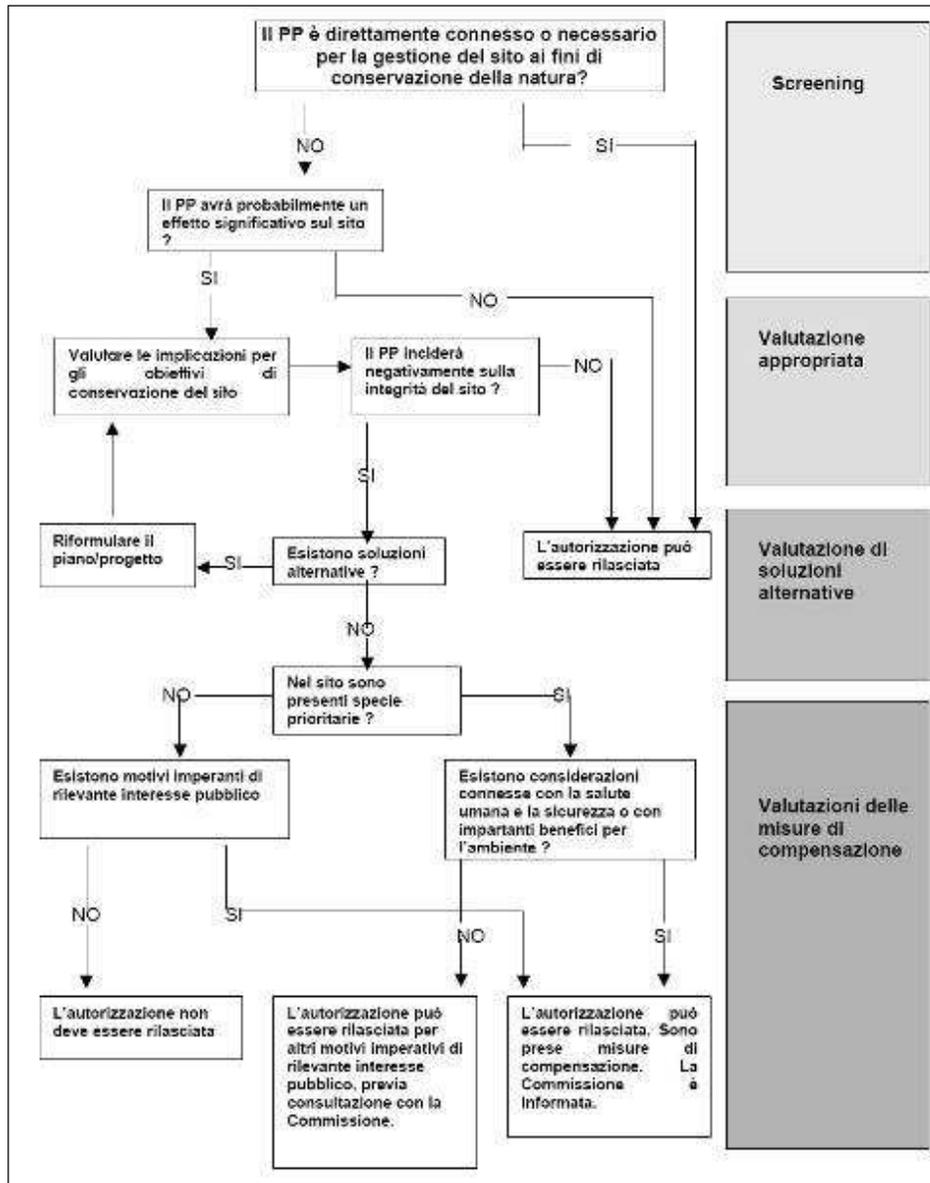


Figura 2-1: Iter metodologico valutazione di incidenza (Fonte: elaborato da "Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the "Habitats" Directive 92/43/ECC)

L'Allegato G del DPR n. 357/1997 da indicazioni sui contenuti dello Studio di Incidenza di piani e progetti, che sono nello specifico⁶ :

⁶ Il Servizio Conservazione della natura e degli habitat della Regione Sardegna ha pubblicato lo schema esplicativo dell'All. G al DPR 357/97, al fine di facilitare la redazione dello studio per la valutazione di incidenza.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

1. Caratteristiche dei piani e progetti

Le caratteristiche dei piani e progetti debbono essere descritte con riferimento, in particolare:

- alle tipologie delle azioni e/o opere;
- alle dimensioni e/o àmbito di riferimento;
- alla complementarietà con altri piani e/o progetti;
- all'uso delle risorse naturali;
- alla produzione di rifiuti;
- all'inquinamento e disturbi ambientali;
- al rischio di incidenti per quanto riguarda, le sostanze e le tecnologie utilizzate..

2. Area vasta di influenza dei piani e progetti - interferenze con il sistema ambientale:

Le interferenze di piani e progetti debbono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando:

- componenti abiotiche;
- componenti biotiche;
- connessioni ecologiche.

Prendendo in riferimento i documenti metodologici sopraindicati, il presente Studio di incidenza è stato articolato esponendo nella parte iniziale le caratteristiche progettuali al fine di inquadrare gli attributi tecnici dell'opera, le attività necessarie alla sua realizzazione, nonché le motivazioni alla base del progetto. Successivamente, in base alla natura dell'intervento e ai presunti elementi di disturbo, viene preso in esame un ambito di riferimento, presumibilmente interessato dalle azioni di progetto, all'interno del quale si sono individuati i siti Natura 2000 oggetto di verifiche.

Al fine di definire le caratteristiche del progetto e le peculiarità dei siti sono state consultate le seguenti fonti, elencate nella tabella seguente.

COMPONENTI DEL PROGETTO IDENTIFICATE	v/x
Grandezza, scala, ubicazione	v
Cambiamenti fisici diretti derivati dalla fase di cantierizzazione (scavi, manufatti)	v
Cambiamenti fisici derivanti dalla fase di cantierizzazione (cave, discariche)	x
Risorse del territorio utilizzate	v
Emissioni inquinanti e produzione rifiuti	x
Durata della fasi di progetto	x

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

COMPONENTI DEL PROGETTO IDENTIFICATE	v/x
Utilizzo del suolo nell'area di progetto	v
Distanza dai Siti Natura 2000	v
Impatti cumulativi con altre opere	x
Emissioni acustiche e vibrazioni	v
Rischio di incidenti	x
Tempi e forme di utilizzo	v

FONTI E DOCUMENTI CONSULTATI	v/x
Formulario standard del Sito	v
Cartografia storica	x
Uso del suolo	v
Attività antropiche presenti	v
Dati sull'idrogeologia e l'idrologia	x
Dati sulle specie di interesse comunitario	v
Habitat di interesse comunitario presenti	v
Piano di gestione del Sito	x
Cartografia generale	v
Cartografia tematica (Carta dei Tipi forestali)	x
Fonti bibliografiche	v

v: identificato; x: non identificato

Il sito ZPS Capo Caccia, è sottoposto alla Fase di Screening, in cui si valuta la significatività dei possibili effetti che l'opera può indurre. Si procede alla Valutazione Appropriata sulla base delle valutazioni svolte nella precedente fase di Screening, nel caso risulti necessario condurre un approfondimento sulle incidenze causate dall'opera in progetto (cfr. cap.4).

Per la stima delle incidenze si è preso in riferimento il "Manuale per la gestione dei siti Natura 2000" (Ministero dell'Ambiente, 2005a), documento finale di un LIFE Natura, volto a definire il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva "Habitat", il quale fornisce le definizioni seguenti:

Incidenza significativa: si intende la probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del sito.

Incidenza negativa: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Incidenza positiva: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, non arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.

Valutazione d'incidenza positiva: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato l'assenza di effetti negativi sull'integrità del sito (assenza di incidenza negativa).

Valutazione d'incidenza negativa: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato la presenza di effetti negativi sull'integrità del sito.

Integrità di un sito: definisce una qualità o una condizione di interezza o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato".

Misure di conservazione: quel complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di flora e fauna selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente.

Stato di conservazione soddisfacente (di un habitat): la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione; la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile; lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente.

Stato di conservazione soddisfacente (di una specie): i dati relativi all'andamento delle popolazioni delle specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene; l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia il declino in un futuro prevedibile; esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Il Manuale è stato inoltre consultato anche per ciò che concerne la caratterizzazione e le indicazioni rispetto alle diverse tipologie dei Siti Natura 2000, al fine di considerare le peculiarità del Sito in esame, le possibili criticità, gli indicatori dello status del Sito e, qualora necessarie, le misure di mitigazione e compensazione adeguate alle caratteristiche fisiche ed ecologiche specifiche.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI SITI NATURA 2000

Il progetto della nuova SS 291 collegamento veloce Sassari - Alghero si inserisce nel territorio 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.

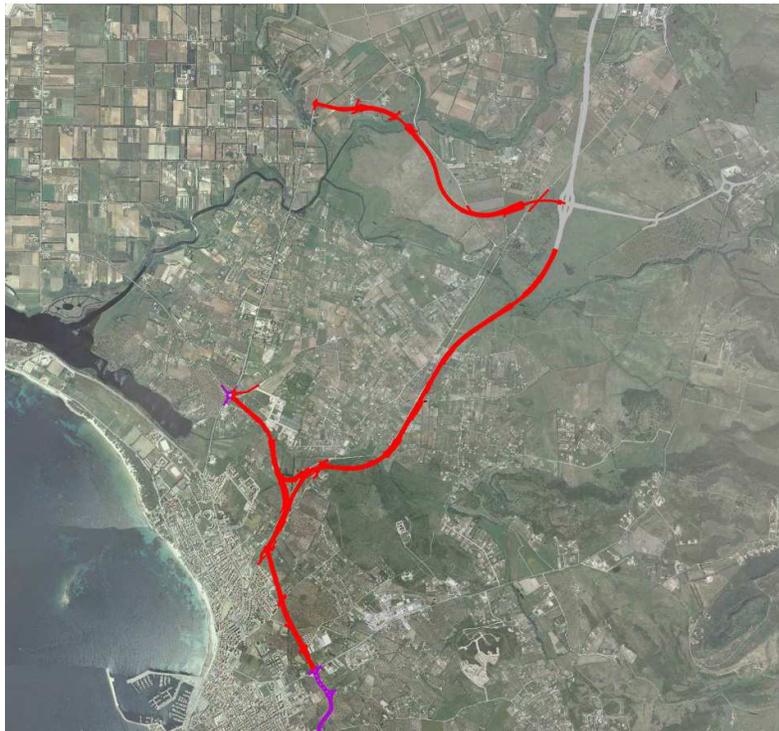


Figura 3-1: Posizione geografica dell'ambito di progetto (in rosso) nell'area vasta

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.

La matrice predominante del territorio in cui si inserisce il tracciato stradale di progetto è di tipo agricolo; il soprassuolo alberato tipo *climax* formato da boschi di sclerofille non è presente da tempi storici così come le foreste riparie termomediterranee, fatta eccezione

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

per piccole aree frammentarie. Allo stato attuale, tutte le fitocenosi rilevate possiedono strutture decisamente alterate, aperte e limitatamente seriali.

Nell'area in studio si segnalano ambiti di vegetazione naturale di tipo azonale rinvenuta in prossimità dello Stagno di Calich e nuclei di vegetazione sempreverde di tipo zonale.

Il sistema acquatico del Caliche dell'area marina antistante è localizzato a Nord dell'abitato di Alghero e costituisce uno degli ambienti più importanti della Sardegna settentrionale.

Si tratta di uno stagno – laguna dalla forma allungata in direzione NW – SE, disposto parallelamente alla costa, con una superficie totale di circa 100 ha, che oscilla in diverse stagioni in rapporto agli afflussi di acqua dolce. La profondità è variabile tra i 50 cm nella parte orientale di natura stagnale anche con fenomeni di impaludamento, e 1.5 m nella zona occidentale a carattere più spiccatamente lagunare.

Complessivamente lo Stagno di Calich comprende l'intero arco litorale tra il promontorio di Punta del Gall a NW, prossimo all'abitato di Fertilia e la località di San Giovanni a SE. Dal lato del mare è presente un grande cordone litorale costiero con dune più o meno regolari fossili o attuali (spiaggia di Santa Maria). Due sono i settori dell'area stagnale: il Calich vero e proprio che va dall'estremità occidentale alla foce del Rio Barca, e il Calighet, più stretto, che va dalla foce del Rio Barca all'estremità sud – orientale.

L'area umida del Calich ha tre collettori principali: il Rio Barca, il più importante, che si immette quasi al centro della laguna, il canale Oruni, che porta alla laguna le acque della bonifica della Nurra drenando il settore posto a settentrione del bacino imbrifero in esame e il Rio Calvia, di piccole dimensioni, che convoglia invece le acque nel settore sud-orientale del bacino.

Dalla disamina dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta si segnala la presenza dei seguenti siti localizzati in corrispondenza del promontorio di Capo Caccia.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

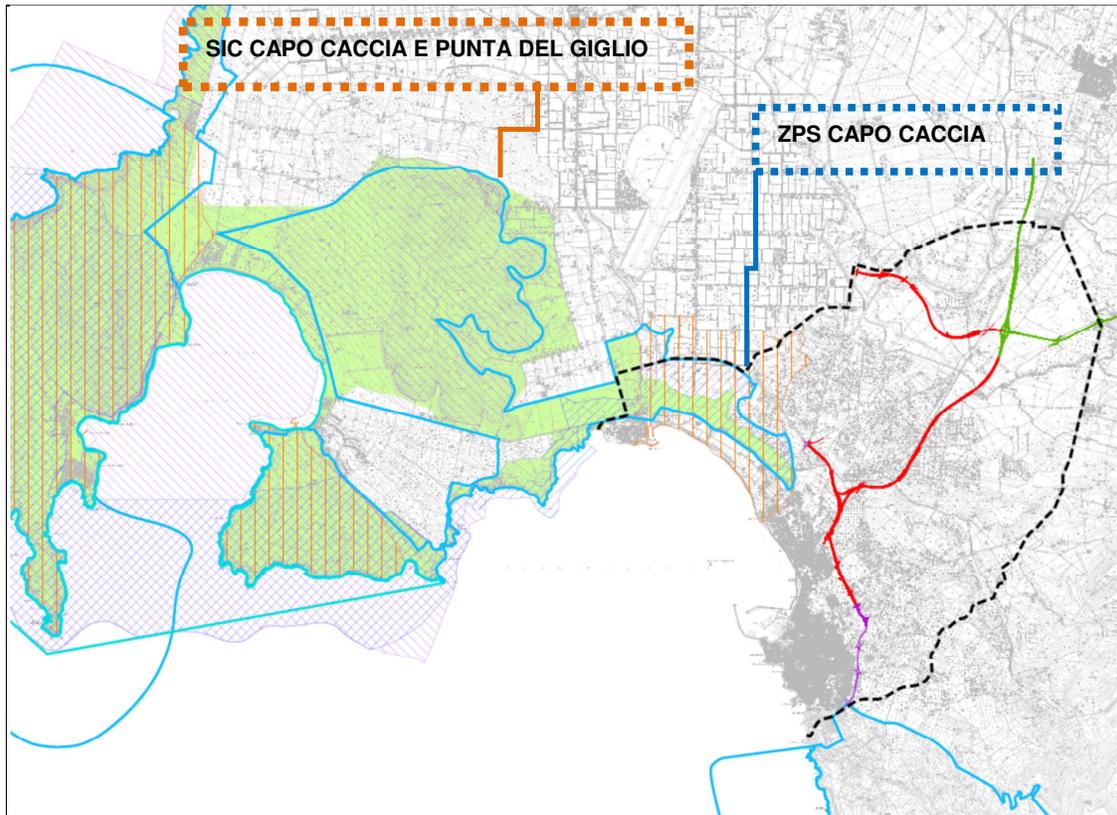


Figura 3-2: Localizzazione su ortofoto del tracciato di progetto (in celeste) rispetto ai Siti della Rete Natura 2000

Sito Natura 2000	Distanza dal progetto
ZPS ITB013044 - Capo Caccia	Distanza del progetto dal sito: 300m
SIC ITB010042 - Capo Caccia e Punta del Giglio	Distanza del progetto dal sito circa 5 Km

L'ambito di influenza potenziale dell'opera rappresenta la porzione di territorio sulla quale l'opera stessa potrebbe generare effetti di disturbo e conseguenti impatti diretti e/o indiretti, positivi o negativi rispetto alle aree di interesse naturalistico; l'estensione di tale ambito viene definita tenendo conto di entrambe le fasi, di cantiere e di esercizio.

Per quanto attiene la Fase di cantiere le lavorazioni possono generare interferenze di tipo diretto, che si esauriscono in corrispondenza delle aree direttamente coinvolte (occupazione temporanea o permanente del suolo, il taglio della vegetazione) e interferenze di tipo indiretto quale la propagazione del rumore dovuta alle attività dei mezzi d'opera e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, che configura un disturbo alla fauna. Per quanto concerne la viabilità di cantiere, si presume che il traffico indotto dalle attività di cantiere sulla viabilità esistente e sulle piste di nuova realizzazione, non sia consistente,

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

pertanto il disturbo può essere considerato simile a quello preesistente per l'esercizio della rete viaria; il disturbo sulla componente faunistica è stimabile in poche decine di metri.

Nelle aree di cantiere i mezzi che verranno impiegati sono macchinari generici quali escavatori, betoniere, autocarri ecc. Per la definizione dell'area di influenza, si è tenuto conto dell'attenuazione del fenomeno di propagazione acustica al crescere della distanza.

Come riportato in uno studio del 1986 di Reijnen e Thissen (Dinetti, 2000), gli effetti del disturbo da rumore si osservano a partire da un livello minimo di 35-50 dB(A). L'area di incidenza potenziale, pertanto, si sviluppa dal punto di generazione del rumore fino alla distanza oltre la quale il livello sonoro decade al di sotto del valore soglia di 50 dB(A).

La vegetazione esercita un notevole effetto di attenuazione del livello sonoro. Come riportato da Agostoni e Marinoni (1987), la presenza di ampie masse di vegetazione (foresta con sottobosco fitto e persistente) tra la sorgente sonora e il ricevitore permette l'attenuazione di 5-6 dBA per ogni 100 m di massa vegetale densa).

La tabella seguente riporta l'andamento del rumore indotto dai principali macchinari di cantiere con la distanza, tenendo conto dell'attenuazione dovuta dalla presenza della vegetazione.

Macchina	Utilizzo	Attenuazione (dBA)	Distanza dalla sorgente (m)							
			50	100	200	300	400	500	750	1000
		Rumore alla fonte (dBA)	Rumore attenuato a distanza dalla sorgente (dBA)							
Autocarro	macchina utilizzata per il trasporto di mezzi e materiali	80	66	58	46	38	30	24	8	0
Pala Meccanica	scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico del materiale	75	61	53	41	33	25	19	3	0
Escavatore	operazioni di scavo	90	76	68	56	48	40	34	18	3
Ruspa	movimentazione ghiaia	98	84	76	64	56	48	42	26	11

Riassumendo, l'area di analisi in fase di cantiere, ossia l'area di incidenza potenziale, deve essere definita in ragione degli effetti dei potenziali impatti legati al progetto in esame:

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

- per gli impatti diretti, i cui effetti si esauriranno in corrispondenza delle aree direttamente coinvolte, l'area di incidenza è limitata alle aree interessate dall'occupazione temporanea o permanente del suolo, dal taglio della vegetazione ecc.
- per gli impatti indiretti, in particolare il rumore, i cui effetti si propagano anche nelle aree limitrofe, l'area di incidenza corrisponde alle zone nelle quali il livello sonoro supera il valore soglia dei 50 dB(A), oltre il quale si osservano gli effetti del disturbo da rumore (Reijnen e Thissen in Dinetti, 2000); tale area si estende fino a 400 m dal punto di generazione del disturbo (aree di cantiere).

Per quanto concerne la Fase di esercizio, oltre alle interferenze di tipo diretto nel caso il tracciato configuri un'occupazione di habitat faunistico o costituisca un'interruzione di un corridoio ecologico, le interferenze indirette rispetto ai popolamenti faunistici sono da correlare al disturbo acustico dovuto all'esercizio sul tracciato viario di progetto, si riscontrano fino ad una distanza di 500m dalla strada; tale distanza è variabile in funzione della fisionomia vegetale presente nei dintorni dell'infrastruttura, che determina l'attenuazione dei livelli di emissione acustica

In base a quanto argomentato, considerando che l'effetto del disturbo acustico si propaga per circa 500m, secondo un principio prudenziale, si è ritenuto opportuno delimitare l'area di analisi complessiva entro una fascia pari a circa 1 km dal tracciato di progetto.

Stanti tali considerazioni, il Sito ricadente in tale fascia, per il quale è opportuno redigere uno Studio di incidenza è la ZPS ITB013044 Capo Caccia.

A corredo dello Studio di Incidenza, sono stati redatti i seguenti elaborati grafici:

Codice	Titolo tavola	Scala
T00IA50 AMB CT01	Carta delle aree di interesse naturalistico	1:25.000
T00IA50 AMB CT02	Carta della vegetazione e degli habitat di interesse comunitario Tav. 1/2	1:5.000
T00IA50 AMB CT03	Carta della vegetazione e degli habitat di interesse comunitario Tav. 2/2	1:5.000
T00IA50 AMB CT04	Carta degli ecosistemi e della fauna	1:10.000
T00IA50 AMB PL01	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale Tav. 1/3	1:5.000
T00IA50 AMB PL02	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale Tav. 2/3	1:5.000
T00IA50 AMB PL03	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale Tav. 3/3	1:5.000
T00IA50 AMB PL04	Planimetria interventi di mitigazione Tav. 1/3	1:2.000
T00IA50 AMB PL05	Planimetria interventi di mitigazione Tav. 2/3	1:2.000
T00IA50 AMB PL06	Planimetria interventi di mitigazione Tav. 3/3	1:2.000
T00IA50 AMB SZ01	Sezioni e dettagli interventi opere a verde	varie

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

4 ANALISI DEL PROGETTO

4.1 SCOPO DELL'OPERA

Il progetto in studio si riferisce al progetto di collegamento stradale tra Sassari ed Alghero (Lotto 1) e alla realizzazione della bretella per il collegamento con l'aeroporto di Fertilia (Lotto 4).

La realizzazione dei suddetti collegamenti ha l'obiettivo di completare funzionalmente il nuovo collegamento Sassari-Alghero, in parte già realizzato e in parte da appaltare.

Per meglio comprendere l'inserimento dell'intervento all'interno dell'intero itinerario, si riporta la suddivisione in tratti ed il relativo stato di attuazione della nuova S.S. 291:

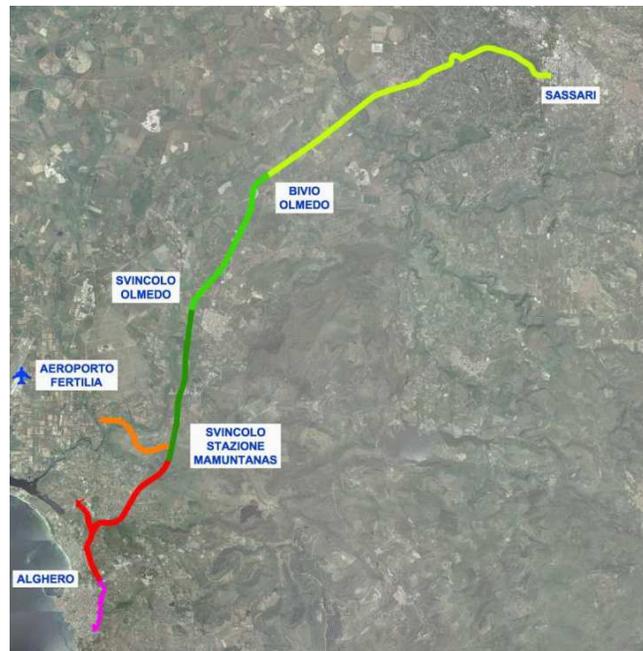


Figura 4-1: Inquadramento generale degli interventi su ortofoto

TRATTI IN ESERCIZIO	
SASSARI – BIVIO OLMEDO SU S.S.291 (km 16)	
LOTTO3: BIVIO OLMEDO SU S.S.291-SVINCOLO OLMEDO (km 5.5)	
LOTTO 2: SVINCOLO OLMEDO - STAZ. MAMUNTANAS- CANT. RUDAS (km 5.5)	
TRATTI IN PROGETTAZIONE	
 LOTTO 4: COLLEGAMENTO AEROPORTO FERTILIA (km 3.2)	
 LOTTO 1: ALGHERO - STAZ. MAMUNTANAS (km 7.6)	
CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO (PROGETTO COMUNE ALGHERO)	

Figura 4-2: Tabella riepilogativa stato di fatto dei lotti Sassari-Alghero e Circonvallazione Alghero

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

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

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

4.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il **Lotto 1** ha una estensione complessiva di circa 7+600 km ed è costituito dalle due seguenti tratte:

1. Tratto di circa 3,2 km di strada urbana di quartiere, tipologia D, compresa tra la S.S. 127 bis e la S.P.42. Tale asse stradale fa parte dell'itinerario più vasto afferente la CIRCONVALLAZIONE DI ALGHERO che si svilupperà tra l'innesto con la S.P.42 fino alla S.P.105 in direzione Villanova Monteleone. Di tale itinerario, il Comune di Alghero ha recentemente sviluppato il Progetto Definitivo del tratto compreso tra la S.S. 292 e la S.S. 127 bis assolvendo i relativi adempimenti approvativi, a cui il tratto oggetto del presente studio si correla.

In particolare il tratto oggetto del presente progetto si snoda attorno alla periferia dell'area urbana della città di Alghero, con andamento nord-sud, ed ha funzione di collettamento e smistamento veloce del traffico che gravita sull'intera area costiera. Tale tratta si attesta, a Nord, sulla rotatoria (rotatoria 1) prevista in corrispondenza della S.P.42 facente parte del Progetto Esecutivo della Provincia di Sassari (“rotatoria sulla S.P.42 e variante di Calich in località Ungias Galantè”); procedendo verso Sud, la stessa tratta prevede un'uscita con una rotatoria (rotatoria 2) sulla strada vicinale Ungias, in prossimità dell'abitato di Alghero, per terminare successivamente con una seconda rotatoria (rotatoria 3) sulla S.S. 127 bis facente parte del Progetto Esecutivo della Circonvallazione di Alghero a cura del Comune.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo



Figura 4-3: Lotto 1 - Prima tratta dell'intervento: Circonvallazione di Alghero

2. Tratto del Lotto 1 della NUOVA S.S. 291 DELLA NURRA COLLEGAMENTO VELOCE TRA SASSARI-ALGHERO-AEROPORTO FERITILIA, lunghezza di circa 3.6 km, di categoria tipo B – strada extraurbana principale. Il Lotto si sviluppa dallo svincolo di Mamuntanas, già realizzato sulla “S.S. 291 della Nurra” fino all’intersezione con il tratto di circonvallazione di Alghero sopra richiamato.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

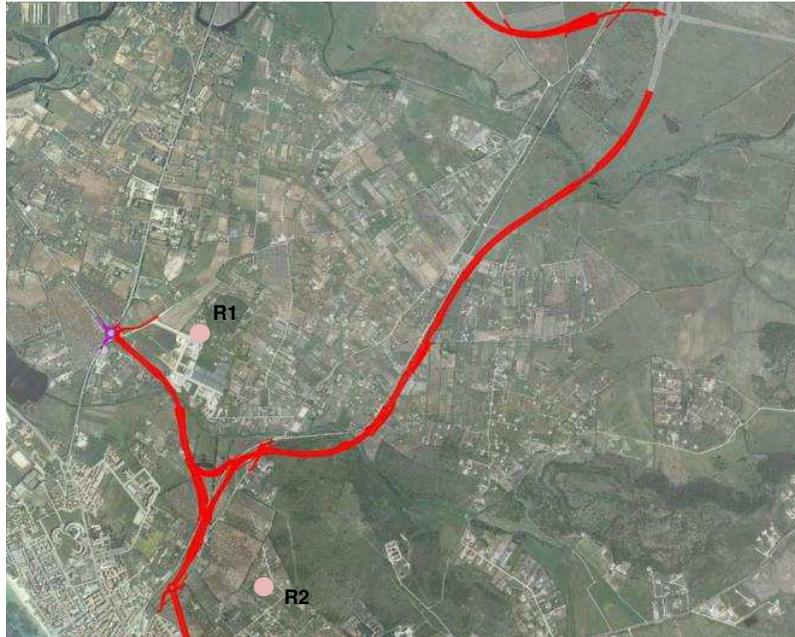


Figura 4-4: Lotto 1 - Seconda tratta dell'intervento: nuova SS 191 della Nurra

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

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

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

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

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

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

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

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



Figura 4-5: Lotto 4

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

4.3 GLI ASPETTI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Nell'ambito della progettazione del tracciato sono state individuate le seguenti tipologie di aree di cantiere e di deposito:

Cantiere base	
Cantiere operativo	CO1
	CO2
	CO3
Aree tecnica lavorazioni (viadotti)	
Aree di deposito definitivo	DP_AL01
	DP_AL02
Aree di deposito temporaneo e frantumazione	

Il Cantiere Base sarà organizzato in un'area logistica e in una operativa, mentre nel Cantiere Operativo si svolgeranno sia le funzioni proprie del cantiere operativo sia quelle relative alle lavorazioni inerenti la realizzazione del viadotto e dei tratti in rilevato, saranno inoltre previste aree per lo stoccaggio temporaneo dei materiali.

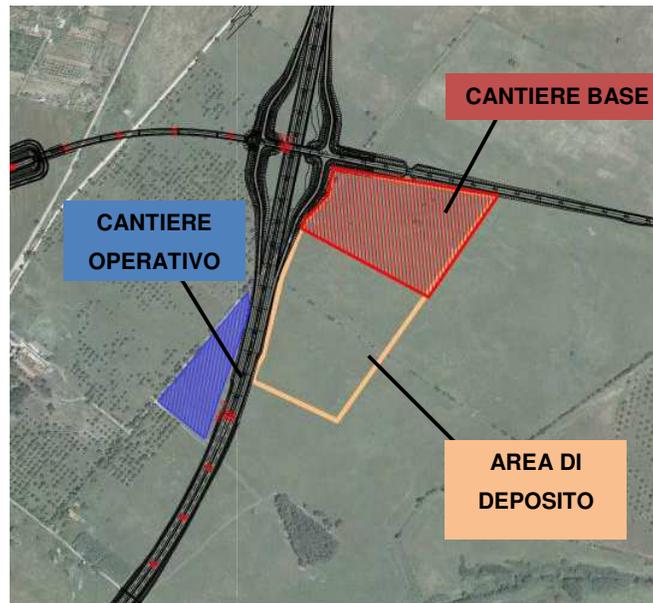
La scelta delle aree di cantiere ha tenuto conto dei seguenti condizionamenti:

- collocazione in posizione prossima e baricentrica rispetto alle aree d'intervento;
- idoneità morfologica;
- facilità di accesso tramite viabilità esistente;
- minima interferenza e/o occupazione con la viabilità esistente.

All'inizio del tracciato di progetto, che si attesta sullo svincolo esistente di Mamuntanas (fine Lotto 2) verrà utilizzata un'area piuttosto estesa, di proprietà della Regione per la predisposizione del campo base, del deposito definitivo DP_AL01 e del cantiere operativo CO1; quest'ultimo è previsto all'interno del citato svincolo. Da un punto di vista dell'assetto dei suoli tali aree risultano già compromesse a causa dei lavori afferenti il Lotto 2, pertanto non si rilevano criticità di tipo ambientale. Il progetto di cantierizzazione, a fine lavori, prevede il recupero ambientale di tale area attraverso un progetto di sistemazione morfologico-naturalistica mediante il riutilizzo di materiali in esubero provenienti dagli scavi e l'impianto di parte degli ulivi espantati.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo



Cantiere Base 44.800 mq circa Uso del suolo: seminativo	Cantiere Operativo CO1 15.000 mq circa Uso del suolo: seminativo
---	--

Figura 4-6 Localizzazione delle aree per la cantierizzazione

I cantieri operativi CO2 e CO3 sono localizzati rispettivamente in corrispondenza della rotatoria n.2 e dell'innesto del tracciato sulla SP42, entrambi ambiti di basso pregio naturalistico. Il cantiere operativo CO2 si inserisce ai margini dell'edificato urbano e insiste in parte su un terreno coltivato ad ulivi, perlopiù giovani, disposti con una densità di impianto bassa. Considerando che durante la fase di cantiere sarà cura dell'impresa non abbattere gli ulivi presenti, non si rilevano criticità ambientali rispetto alla scelta di tale area. Stesse considerazioni valgono per l'area di cantiere CO3, ubicata in un ambito essenzialmente agricolo, coltivato ad ulivi; nello specifico l'area insiste su un terreno abbandonato, incolto di bassa valenza.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

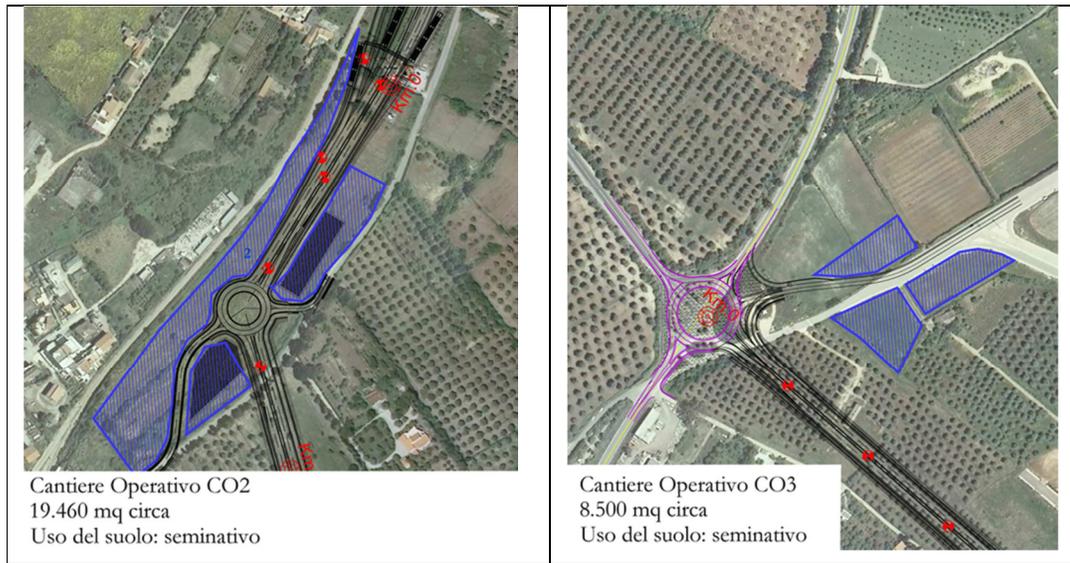


Figura 4-7 Localizzazione dei cantieri operativi CO2 e CO3

Infine, il sito DP_AL01 per allocare i materiali in esubero corrisponde alla ex cava di ghiaia situata in prossimità del tratto in trincea al piede del Monte Agnese. Attualmente tale area si caratterizza per consorzi vegetali riferibili a macchia mediterranea, che si sviluppa lungo il versante; l'interferenza con le fitocenosi dovuta alla collocazione dei materiali in esubero sarà ricompensata dalla progettazione di interventi di sistemazione paesaggistico – ambientali, volti alla ricucitura della continuità vegetazionale in essere.



Figura 4-8 Localizzazione area di deposito DP_AL_01

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

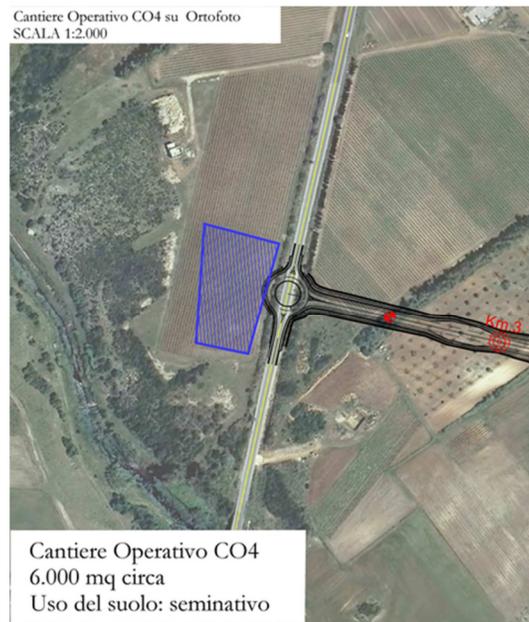


Figura 4-9 Localizzazione dei cantieri operativi CO4

Per il cronoprogramma dei lavori, per il dettaglio della fase di cantiere e per la gestione materie si rimanda alla Relazione Descrittiva della Cantierizzazione (elaborato T00CA00CANRE01_A) e ai relativi elaborati grafici.

4.5 MODIFICAZIONI INDOTTE IN FASE DI CANTIERE

Nel presente paragrafo viene fornita una breve descrizione delle principali fasi nelle quali si articola la realizzazione dell'intervento e delle modificazioni temporanee e permanenti indotte dalla sua realizzazione.

Nello specifico verrà presa in considerazione la parte di tracciato le cui lavorazioni potranno potenzialmente generare effetti diretti o indiretti sul sito ZPS.

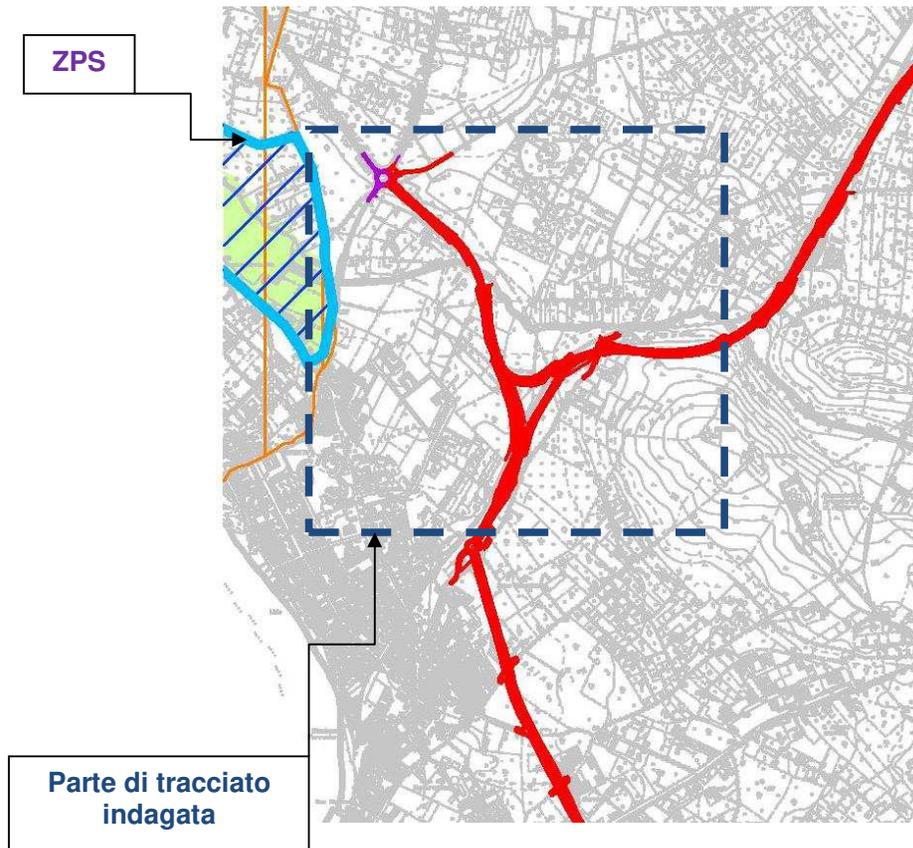


Figura 4-11 - Planimetria di cantiere con evidenziata area ZPS e parte di tracciato indagata

Si sottolinea come le potenziali interferenze siano state considerate solo per il Lotto 1, essendo il Lotto 4 a distanze tali da non generare i suddetti effetti.

Sono presenti lungo il tracciato le seguenti opere d'arte maggiori:

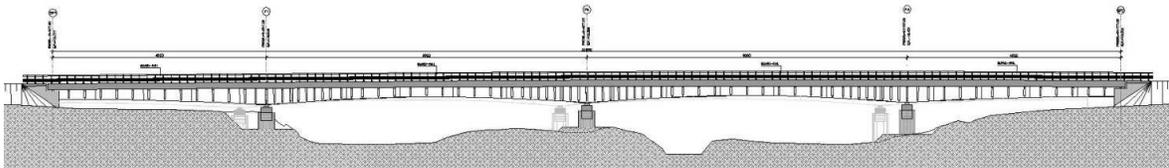
Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Ponte Rio Serra

Il ponte "Rio Serra" è composto da due carreggiate separate ed è situato tra pk. 0+572,00 e pk. 0+772,00 per l'impalcato di destra (interno curva) e tra pk. 0+577,00 e pk. 0+777,00 per l'impalcato di sinistra (esterno curva) sull'asse B del LOTTO 1. L'opera di lunghezza complessiva pari a 200 m è costituita da 4 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 40 m, mentre le due centrali sono di 60 m. Gli impalcati sono realizzati in struttura mista acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 240÷360 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da tre pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 e la pila P3 hanno un'altezza di 1005 e 965 cm (impalcato sinistro e destro) mentre la pila P2 è di 875 e 835 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono profonde su micropali ad eccezione delle fondazioni su pozzo delle pile P1 e P3.



Ponte Rio Calvia 1

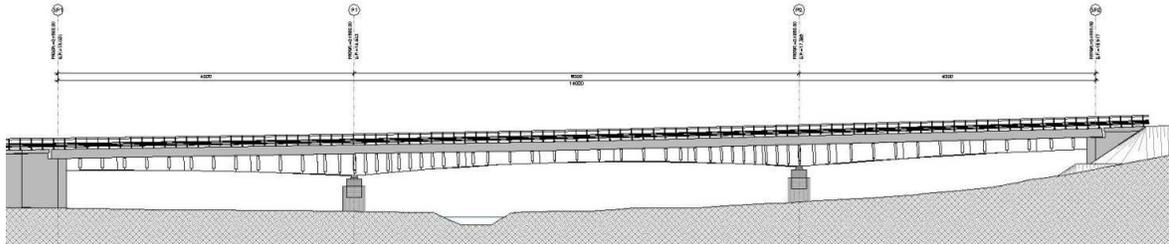
Il ponte "Rio Calvia 1" è situato tra pk. 2+850,00 e pk. 2+990,00 sull'asse B del LOTTO 1 ed è composto da due carreggiate separate. L'opera di lunghezza complessiva pari a 140 m è costituita da 3 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 40 m, mentre la centrale è di 60 m.

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista in acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 240÷360 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da due pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 ha un'altezza di 960 cm mentre la pila P2 è di 870 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono profonde su micropali.

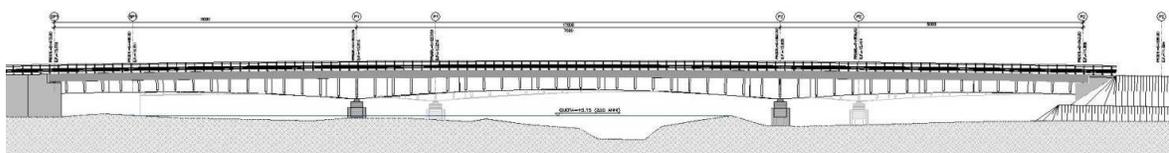


Ponte Rio Calvia 2

Il ponte "Rio Calvia 2" è composto da due carreggiate separate ed è situato tra pk. 0+473,00 e pk. 0+643,00 per l'impalcato di destra (interno curva) e tra pk. 0+486,00 e pk. 0+656,00 per l'impalcato di sinistra (esterno curva) sull'asse D del LOTTO 1. L'opera di lunghezza complessiva pari a 170 m è costituita da 3 campate di cui quelle esterne di lunghezza pari a 50 m, mentre la centrale è di 70 m.

Gli impalcati sono realizzati in struttura mista in acciaio Corten e calcestruzzo con schema statico di trave continua su più appoggi. La sezione trasversale dell'impalcato è costituita da due travi metalliche a doppio T, con sezione variabile in altezza tra 280÷420 cm in senso longitudinale, rese collaboranti con una soletta in calcestruzzo armato di 30 cm (7 cm di coppella prefabbricata e 23 cm di calcestruzzo armato gettato in opera) tramite connettori a piolo. I trasversi, travi metalliche a doppio T, sono posizionati con interasse variabile lungo lo sviluppo dell'impalcato.

L'impalcato, oltre che dalle spalle in cemento armato, è sostenuto da due pile per carreggiata a fusto circolare pieno di diametro 300 cm sempre in cemento armato. La pila P1 ha un'altezza di 820 e 785 cm (impalcato sinistro e destro) mentre la pila P2 è di 830 e 810 cm (misure comprensive del plinto di fondazione alto 300 cm e del pulvino). Le fondazioni sono dirette ad eccezione delle pile P2 dove sono profonde su micropali.



Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Gallerie artificiali ferroviarie "A" e "B"

Si tratta di strutture a portale composte da piedritti in cemento armato gettato in opera ed una soletta composta da travi prefabbricate a "T" con un getto di completamento in cemento armato. In entrambi i casi si ha una sezione retta con dimensioni nette pari a 1300 x 715 cm con spessore dei ritti e della soletta superiore pari a 130 cm. Le fondazioni sono profonde su micropali per la galleria artificiale ferroviaria "A" e profonde su pali per la Galleria artificiale ferroviaria "B".

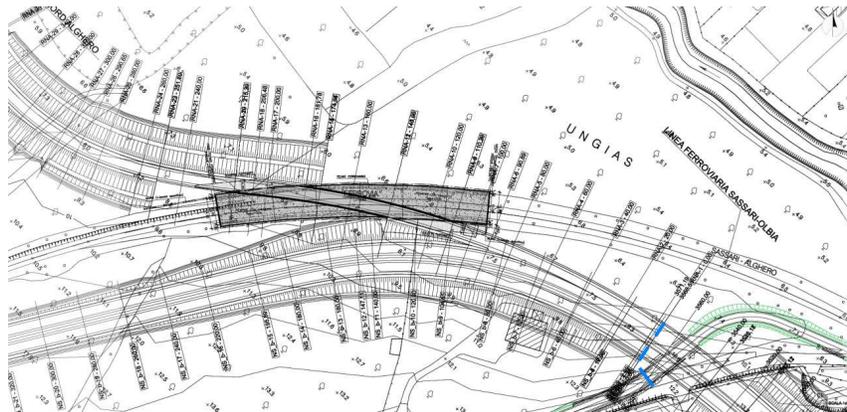


Figura 4-12: Planimetria - Galleria artificiale ferroviaria "A"

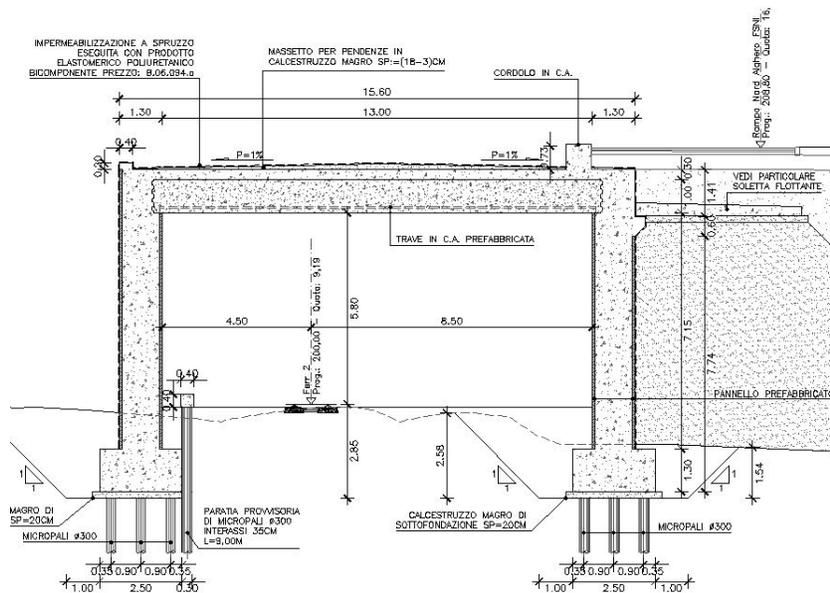


Figura 4-13: Sezione trasversale - Galleria artificiale ferroviaria "A"

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

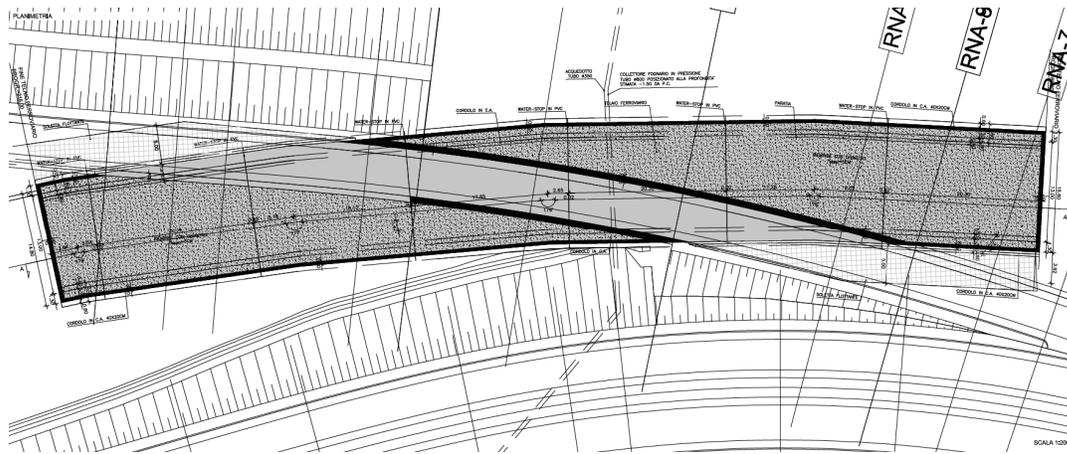
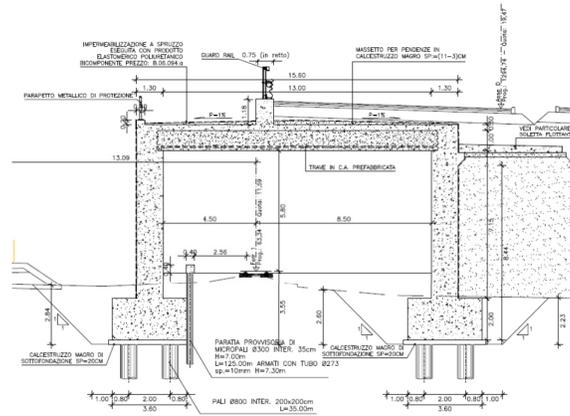


Figura 4-14: Planimetria - Galleria artificiale ferroviaria "B"



SEZIONE ALLA PROGR. 0+200,00

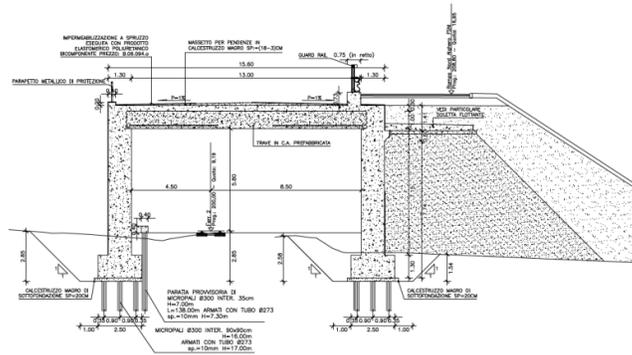


Figura 4-15: Sezioni trasversali - Galleria artificiale ferroviaria "B"

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Sulla base delle opere, si riportano schematicamente le principali lavorazioni:

- Accantieramento
- Realizzazione dei nuovi viadotti:
 - realizzazione delle piste di cantiere lungo la fascia interessata dai nuovi viadotti e predisposizione delle aree di intervento
 - scavi per la realizzazione di fondazioni
 - realizzazione delle opere di fondazione
 - elevazioni spalle e pile
 - preassemblaggio e varo dell'impalcato
 - realizzazione della soletta di completamento del viadotto
 - rinterrì delle fondazioni
 - esecuzione della pavimentazione bituminosa e delle opere di finitura dei viadotti
- Realizzazione dei rilevati di raccordo
- Realizzazione delle gallerie artificiali
- Esecuzione della pavimentazione bituminosa e delle opere di finitura dei rilevati
- Dismissione aree di cantiere e ripristini

4.5.1 Accantieramento

Per le aree di cantiere, come sopra descritto, verranno utilizzate principalmente aree esterne alla ZPS.

Per la movimentazione dei mezzi verrà parzialmente utilizzata la viabilità già esistente a meno di qualche ridotto intervento locale di adeguamento/allargamento. Le nuove piste saranno interne all'area di cantiere corrispondente al sedime del tracciato stradale da realizzare, ad uso esclusivo dei mezzi pesanti e per il tempo necessario alle lavorazioni.

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Modificazioni della morfologia del terreno
3. Perdita o modificazione di habitat
4. Frammentazione degli habitat
5. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
6. Incremento traffico veicolare
7. Incremento emissioni sonore

8. Incremento emissioni luminose
9. Incremento emissione di polveri
10. Incremento emissioni gassose
11. Incremento presenza umana
12. Rischio immissione inquinanti nel suolo

4.5.2 Realizzazione dei nuovi viadotti

➤ **REALIZZAZIONE DELLE PISTE DI CANTIERE LUNGO LA FASCIA INTERESSATA DAI NUOVI VIADOTTI E PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO**

In corrispondenza di ciascuna opera sarà realizzata una pista di cantiere lungo la fascia interessata dai nuovi viadotti e dovranno essere predisposte delle piazzole per la realizzazione degli interventi di sottofondazione e di fondazione delle pile oltre ad un piazzale di stoccaggio ubicato su un'area limitrofa alle spalle.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni permanenti:

1. Modificazioni della morfologia del terreno

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Modificazioni della morfologia del terreno
3. Perdita o modificazione di habitat
4. Frammentazione degli habitat
5. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
6. Incremento traffico veicolare
7. Incremento emissioni sonore
8. Incremento emissioni luminose
9. Incremento emissione di polveri
10. Incremento emissioni gassose
11. Incremento presenza umana

12. Rischio immissione inquinanti nel suolo

Mezzi utilizzati: Escavatore

Pale cingolate

Camion cassonati

Rulli compattatori

Auto cantiere

➤ **SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DI FONDAZIONI**

Saranno effettuati scavi di sbancamento ed a sezione propedeutici alla realizzazione delle opere di fondazione ciascuna pila e spalle dei viadotti. Come precedentemente accennato, la maggior parte delle fondazioni delle pile delle opere sarà di tipo diretto approfondito (eccetto quelle del viadotto di svincolo che sarà su micropali), comportando quindi sbancamenti piuttosto contenuti; mentre le spalle saranno fondate su pali. I materiali di risulta saranno destinati a deposito definitivo in siti definiti progettualmente.

Modificazioni permanenti:

1. Occupazione suolo
2. Modificazioni della morfologia del terreno
3. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazioni di habitat
3. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
4. Incremento traffico veicolare
5. Incremento emissioni sonore
6. Incremento emissioni luminose
7. Incremento emissione di polveri
8. Incremento emissioni gassose
9. Incremento presenza umana
10. Rischio immissione di inquinanti nel suolo
11. Rischio immissione di inquinanti in acqua

Mezzi utilizzati: Escavatore

Pale cingolate

Camion cassonati

Pale cingolate

Auto cantiere

➤ **REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI FONDAZIONE**

Saranno eseguiti i lavori delle opere di fondazione delle pile e delle spalle sebbene bisogna considerare che al termine dei lavori si procederà al loro rinterro con cospicua riduzione dell'occupazione di suolo. Le opere in oggetto prevedono la posa di ferro, realizzazione di micropali, attività di cassetatura e getti in conglomerato cementizio con impiego di autogrù, autobetoniere, macchina per micropali, una pompa per ciascun getto e casseforme industriali.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni permanenti:

1. Occupazione suolo
2. Modificazioni della morfologia del terreno
3. Perdita o modificazione di habitat
4. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazioni di habitat
3. Frammentazione degli habitat
4. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
5. Incremento traffico veicolare
6. Incremento emissioni sonore
7. Incremento emissioni luminose
8. Incremento emissione di polveri
9. Incremento emissioni gassose

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

10. Incremento presenza umana
11. Rischio immissione di inquinanti nel suolo

Mezzi utilizzati: Macchine per micropali

Pale cingolate
Camion cassonati
Betoniere
Betonpompa
Auto cantiere

➤ **ELEVAZIONI SPALLE E PILE**

I lavori di elevazione delle spalle e delle pile in cemento armato prevedono posa di ferro, attività di casseratura e getti in conglomerato cementizio con impiego di autogrù, autobetoniere, una pompa per ciascun getto e casseforme industriali.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni permanenti:

1. Occupazione suolo
2. Frammentazione dell'habitat
3. Occupazione spazio aereo

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazioni di habitat
3. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
4. Incremento traffico veicolare
5. Incremento emissioni sonore
6. Incremento emissioni luminose
7. Incremento emissione di polveri
8. Incremento emissioni gassose
9. Incremento presenza umana
10. Rischio immissione di inquinanti nel suolo
11. Occupazione spazio aereo

Mezzi utilizzati: Autogrù

Camion cassonati

Betoniere

Betonpompa

Auto cantiere

➤ **PREASSEMBLAGGIO E VARO DELL'IMPALCATO**

Le opere descritte, sono costituite da due impalcati, uno per ciascuna carreggiata, realizzati in struttura mista acciaio calcestruzzo, ognuno composto da tre travi metalliche a doppio T di altezza variabile.

Ciascun impalcato verrà preassemblato in aree di cantiere in conci della lunghezza adeguata e quindi verrà effettuato il varo dal basso con l'ausilio di autogrù.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni permanenti:

1. Frammentazione degli habitat
2. Occupazione spazio aereo

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazione di habitat
3. Frammentazione degli habitat
4. Incremento traffico veicolare
5. Incremento emissioni sonore
6. Incremento emissioni luminose
7. Incremento emissione di polveri
8. Incremento emissioni gassose
9. Incremento presenza umana
10. Rischio immissione di inquinanti nel suolo
11. Rischio immissione di inquinanti nell'acqua
12. Occupazione spazio aereo

Mezzi utilizzati: Autogrù

Grù

Camion cassonati

Auto cantiere

➤ **REALIZZAZIONE DELLA SOLETTA DI COMPLETAMENTO DEL VIADOTTO**

I lavori prevedono attività di cassetatura e getti in conglomerato cementizio con impiego di autogrù, autobetoniera ed una pompa per ciascun getto.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni temporanee:

1. Incremento traffico veicolare
2. Incremento emissioni sonore
3. Incremento emissioni luminose
4. Incremento emissione di polveri
5. Incremento emissioni gassose
6. Incremento presenza umana
7. Rischio immissione di inquinanti nel suolo
8. Rischio immissione di inquinanti nell'acqua

Mezzi utilizzati: Autogrù

Camion cassonati

Betoniere

Betonpompa

Auto cantiere

➤ **RINTERRI DELLE FONDAZIONI**

Le opere di fondazione saranno completate dai rinterri con impiego di escavatori e/o pale cingolate.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni permanenti:

1. Modificazioni della morfologia del terreno

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

2. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo

Modificazioni temporanee:

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazioni di habitat
3. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
4. Incremento traffico veicolare
5. Incremento emissioni sonore
6. Incremento emissioni luminose
7. Incremento emissione di polveri
8. Incremento emissioni gassose
9. Incremento presenza umana
10. Rischio immissione di inquinanti nel suolo

Mezzi utilizzati: Escavatore

- Pala cingolata
- Camion cassonati
- Auto cantiere

➤ **ESECUZIONE DELLA PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA E DELLE OPERE DI FINITURA DEI VIADOTTI**

La pavimentazione bituminosa dei viadotti verrà realizzata con una vibrofinitrice, un rullo compattatore, cisterna per emulsione e mezzi di trasporto del conglomerato bituminoso. Contemporaneamente verranno messe in opera le finiture del viadotto (parapetti, barriere di sicurezza, sistemi di raccolta delle acque).

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni temporanee:

1. Incremento traffico veicolare
2. Incremento emissioni sonore
3. Incremento emissioni luminose
4. Incremento emissione di polveri
5. Incremento emissioni gassose

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

6. Incremento presenza umana
7. Rischio immissione di inquinanti nel suolo
8. Rischio immissione inquinanti nell'acqua

Mezzi utilizzati: Gru su camion

- Camion cassonati
- Rullo compattatore
- Mezzi di trasporto per conglomerati bituminosi
- Vibrofinitrice
- Cisterna per emulsione
- Auto cantiere

4.5.3 Realizzazione dei rilevati di raccordo

Saranno effettuati scavi per l'asportazione del terreno superficiale del piano di posa del rilevato con impiego di automezzi cassonati per il trasporto a deposito/discarda dei materiali di risulta. In particolare sarà rimosso ed accantonato lo strato di terreno vegetale che successivamente verrà recuperato a copertura e protezione delle scarpate del rilevato stesso e per favorire l'inerbimento. Viste le caratteristiche dei terreni interessati, il progetto prevede la realizzazione di uno strato di bonifica (60 cm) mediante riempimento con materiale arido di idonea pezzatura. Il corpo del rilevato verrà formato con l'ausilio di apposite macchine operatrici differenziate a seconda del materiale da trattare, attraverso la stesa, il costipamento e la configurazione di successivi strati di materiale avente determinate caratteristiche e proveniente da cave autorizzate limitrofe mediante autocarri.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni permanenti:

1. Occupazione suolo
2. Modificazioni della morfologia del terreno
3. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo

Modificazioni temporanee:

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazioni di habitat
3. Frammentazione degli habitat
4. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo
5. Incremento traffico veicolare
6. Incremento emissioni sonore
7. Incremento emissioni luminose
8. Incremento emissione di polveri
9. Incremento emissioni gassose
10. Incremento presenza umana
11. Rischio immissione di inquinanti nel suolo

Mezzi utilizzati: Escavatori
Camion cassonati
Pale cingolate
Rullo compattatore
Auto cantiere

4.5.4 Esecuzione della pavimentazione bituminosa e delle opere di finitura dei rilevati

La pavimentazione bituminosa dei rilevati verrà realizzata con una vibrofinitrice, un rullo compattatore, cisterna per emulsione e mezzi di trasporto del conglomerato bituminoso. Contemporaneamente verranno messe in opera le finiture (barriere di sicurezza, sistemi di raccolta delle acque e di illuminazione) e le piantumazioni di mitigazione ambientale.

Le modificazioni che potranno essere indotte per questa fase sono sinteticamente indicate qui di seguito:

Modificazioni temporanee:

1. Incremento traffico veicolare
2. Incremento emissioni sonore
3. Incremento emissioni luminose
4. Incremento emissione di polveri
5. Incremento emissioni gassose
6. Incremento presenza umana
7. Rischio immissione di inquinanti nel suolo

Mezzi utilizzati: Gru su camion

Camion cassonati
Escavatore
Rullo compattatore
Mezzi di trasporto per conglomerati bituminosi
Vibrofinitrice
Cisterna per emulsione
Auto cantiere

4.5.5 Realizzazione delle gallerie artificiali

Le strutture a portale saranno composte da piedritti in cemento armato gettato in opera ed una soletta composta da travi prefabbricate a "T" con un getto di completamento in cemento armato.

Le fondazioni sono profonde su micropali per la galleria artificiale ferroviaria "A" e profonde su pali per la Galleria artificiale ferroviaria "B".

Modificazioni permanenti:

1. Occupazione suolo
2. Modificazioni della morfologia del terreno
3. Modificazioni della circolazione e del drenaggio delle acque superficiali e dell'equilibrio idrico sotterraneo

Modificazioni temporanee:

1. Incremento traffico veicolare
2. Incremento emissioni sonore
3. Incremento emissioni luminose
4. Incremento emissione di polveri
5. Incremento emissioni gassose
6. Incremento presenza umana
7. Rischio immissione di inquinanti nel suolo
8. Rischio immissione di inquinanti nell'acqua

Mezzi utilizzati: Macchine per micropali

Pale cingolate

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Camion cassonati

Betoniere

Betonpompa

Auto cantiere

4.5.6 Dismissioni aree di cantiere e ripristini

Come indicato dal cronoprogramma, durante gli ultimi 60gg dei lavori è prevista la dismissione delle aree di cantiere con il ripristino dello stato dei luoghi tramite interventi mirati di mitigazione basati anche su nuove piantumazioni.

Tale fase comporterà modificazioni temporanee di lieve entità ed un miglioramento generale delle aree interessate sia dal punto di vista naturalistico che paesaggistico con recupero di habitat naturali (soprattutto in corrispondenza delle aree fluviali interessate dagli attraversamenti dei nuovi viadotti).

4.6 MODIFICAZIONI INDOTTE IN FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio non comporterà significative variazioni della situazione ante operam in considerazione del fatto che l'intervento in progetto si inserisce in un contesto antropizzato già caratterizzato sia da infrastrutture viarie che dalla presenza dell'aeroporto.

Le modificazioni permanenti indotte dalla realizzazione del nuovo tracciato viario riguardano principalmente l'occupazione di suolo e la costituzione di una barriera fisica nel territorio; il traffico in fase di esercizio può comportare un disturbo di tipo acustico sulla fauna locale.

Modificazioni permanenti:

1. Occupazione suolo
2. Perdita o modificazione di habitat
3. Incremento traffico veicolare
4. Incremento emissioni sonore/gassose e luminose

4.7 GESTIONE MATERIE E DISPONIBILITÀ PER APPROVVIGIONAMENTO

Per il dettaglio dei punti in oggetto si rimanda ai seguenti elaborati specialistici:

- Relazione Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo
- Planimetria con ubicazione delle indagini di caratterizzazione ambientale

Carta con ubicazione impianti di approvvigionamento e siti di conferimento materiali inerti

5 COMPLEMENTARITÀ CON ALTRI PIANI, PROGETTI E INTERVENTI

L'inquadramento dell'area di intervento nel contesto pianificatorio e nel sistema vincolistico è stata opportunamente approfondita nella Relazione paesaggistica elaborata per il medesimo progetto.

Il progetto della nuova strada statale 291 collegamento veloce Sassari – Alghero è recepita all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale. Nello specifico il Piano Urbanistico Provinciale di Sassari (PUP), nell'ottica del potenziamento di una rete viaria più fitta ed articolata, che favorisca lo scambio turistico “costiero - montano”, riconosce come prioritari gli interventi di completamento dell'ultimo tratto del collegamento viario Sassari –Alghero.

Il PUC di Alghero indica inserisce il tracciato di progetto nel sistema delle interconnessioni urbane.

Dalla lettura degli strumenti di pianificazione ordinaria e di settore non sono emersi ulteriori progetti e iniziative esistenti, in corso e/o previsti nella zona considerata, che possano interagire con il tracciato di progetto in studio.

La ZPS Capo Caccia non è attualmente dotata di specifico piano di gestione, pertanto valgono in essa le misure di conservazione minime previste nel D.M. 17 ottobre 2007.

6 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DELLA ZPS CAPO CACCIA (ITB013044)

6.1 CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELLA ZPS

Il sito, incluso nella Regione Biogeografica Mediterranea, occupa un'area di 4184 ha ed è caratterizzato da falesie calcaree mesozoiche con facies triassiche e cretacee nelle parti più elevate. Nel promontorio di Capo Caccia sono conservate forme relitte di una paleo morfologia continentale molto evoluta, quali valli sospese, e versanti troncati. Nell'insieme le forme del rilievo mostrano caratteri tipici dei territori carsici con drenaggio superficiale delle acque pressoché inesistente. I fondali sono caratterizzati, all'interno della baia di Porto Conte, da ampie distese sabbiose con discontinue coperture di praterie a fanerogame marine. Alcuni anni fa l'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste che gestisce l'area, ha introdotto un piccolo nucleo di daini ed alcuni esemplari di cavalli della Giara. Il sito è proposto come riserva naturale integrale.

Tutta l'area è caratterizzata da un substrato calcareo mesozoico, che sostiene garighe e macchie termoxerofile estese su gran parte del territorio. Sono da segnalare in particolare le phrygane a *Centaurea horrida* e le garighe a ginestre endemiche mediterranee (*Genista sardoa* e *Genista corsica*) e i ginepreti (*Oleo-Euphorbietumdendroidis*) delle aree aperte, mentre nelle falesie prevalgono le associazioni delle rupi marittime della classe delle *Crithmo-Limonietea*. L'area è caratterizzata dalla presenza sporadica o in piccoli gruppi della rara *Anthyllis barba-jovis*, che qui ha l'area della Sardegna dove è maggiormente rappresentata.

I rimboschimenti a *Pinus halepensis* sui calcari e a *Pinus pinea* sulle sabbie, costituiscono la nota forestale di maggiore impatto paesaggistico.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

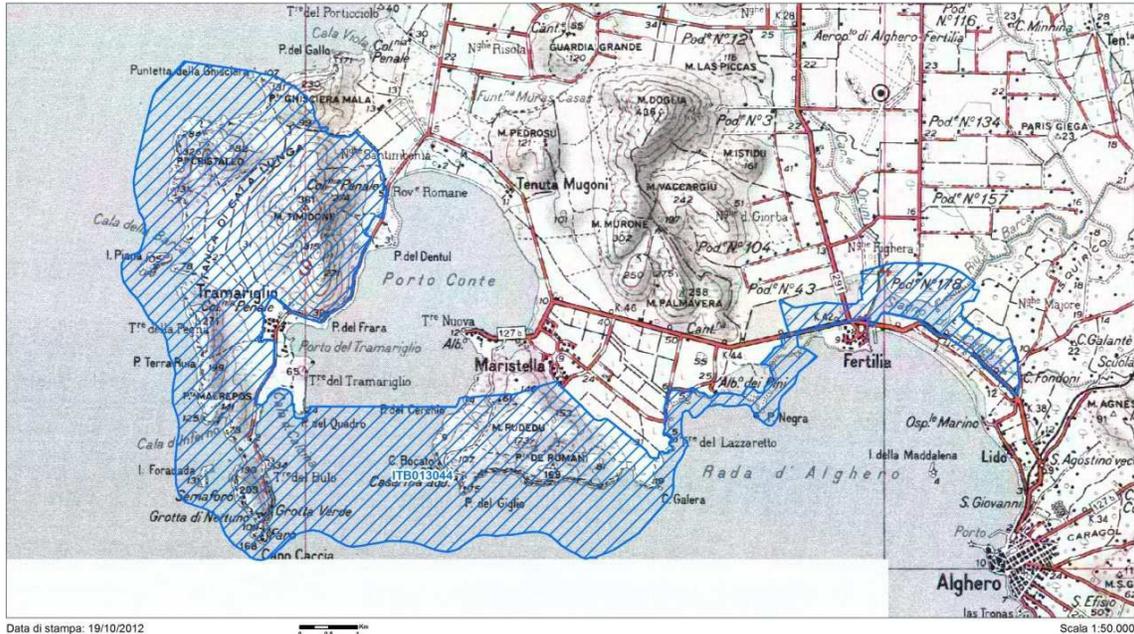


Regione: Sardegna

Codice sito: ITB013044

Superficie (ha): 4184

Denominazione: Capo Caccia



Data di stampa: 19/10/2012



Legenda

■ sito ITB013044

■ altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Figura 6-1 Stralcio cartografico ZPS Capo Caccia (Fonte Ministero dell'Ambiente)

6.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

6.2.1 Aspetti abiotici

6.2.1.1 Inquadramento geologico di area vasta

L'ambito di studio, situato nel Comune di Alghero, insiste su un'area caratterizzata dalla pianura costiera delimitata: sul lato orientale dai bassi rilievi collinari del Monte Agnese e del Monte Pedrosu, mentre il Monte Calvia costituisce un rilievo tabulare, sempre collinare, con versanti poco acclivi; su quello occidentale dalla fascia costiera su cui si sviluppa il centro urbano di Alghero; sul lato nord-occidentale dal sistema idrografico del Riu Barca, Riu Calvia e Riu Serra.

Il tracciato stradale attraversa principalmente un'area caratterizzata da una superficie dalla morfologia che da pianeggiante tende a debolmente ondulata.

Tale superficie è adatta agli usi agricoli, al miglioramento dei pascoli e al rimboschimento meccanizzato.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Il tracciato, dal Km 3+540 al Km 2+895 (2ª Tratta), attraversa prima un'area dalle forme ondulate e collinari del Monte Agnese, per poi attraversare un'area pianeggiante e debolmente depressa caratterizzata dal fiume Rio Calvia.

Quest'ultima tipologia di area la incontra al Km 7 dove attraversa il fiume Rio Barca.

6.2.1.2 Inquadramento geologico di dettaglio

Le caratteristiche geologico-strutturali dell'area di interesse progettuale derivano dai numerosi e complessi eventi geologici che hanno interessato l'intera isola, in particolare nell'Era paleozoica ma anche in quella cenozoica e, relativamente all'area in esame, soprattutto mesozoica.

La struttura fondamentale del basamento sardo ha avuto origine dall'Orogenesi ercinica, conseguentemente ad una collisione associata a subduzione di crosta oceanica e metamorfismo di alta pressione (1° fase, Siluriano) seguita da una collisione continentale che ha prodotto ispessimento crostale, magmatismo e metamorfismo (2° fase, Devoniano-Carbonifero).

La collisione continentale, che successivamente ha determinato la formazione della catena ercinica, è ricostruibile come segue:

- Un margine sovrascorrente del continente armoricano è rappresentato dal Complesso metamorfico di Alto Grado, affiorante nella Sardegna settentrionale ed in Corsica. Esso costituisce la parte più interna della catena ed è formato da migmatiti e gneiss migmatitici in facies anfibolitica; sono presenti inoltre, all'interno di sporadici affioramenti di metabasiti, delle paragenesi relitte in facies eclogitica.
- Il margine sottoscorrente della placca del Gondwana è rappresentato dal Complesso metamorfico di Basso e Medio Grado affiorante nella Sardegna centrale, centrorientale e nella Nurra settentrionale; si tratta di un metamorfismo progrado che varia da sud verso nord dalla facies a scisti verdi a quella anfibolitica.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

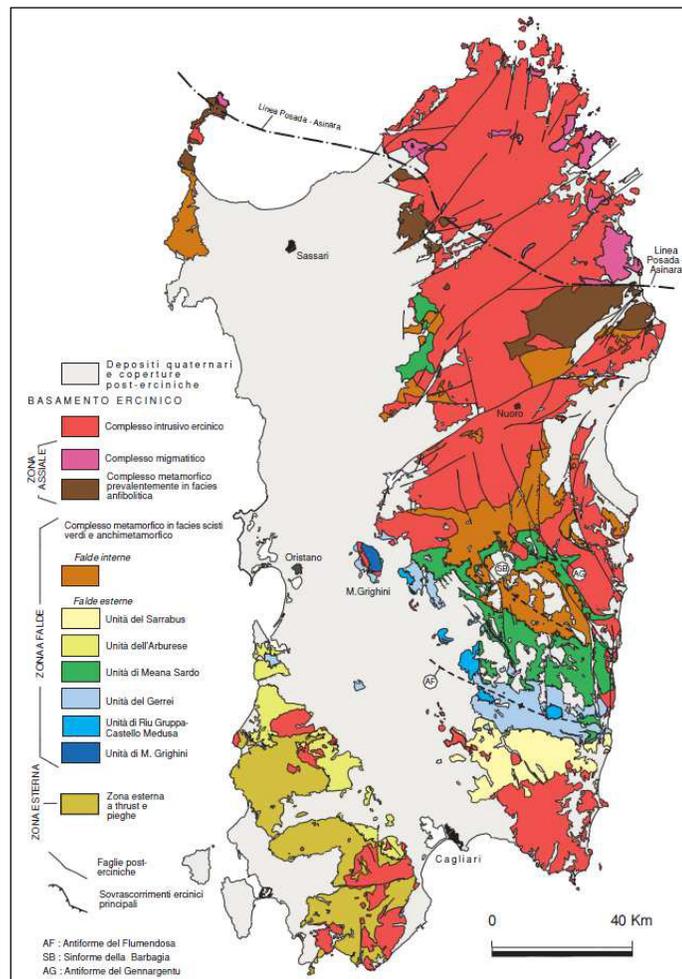


Figura 6-2: Principali elementi strutturali del basamento ercinico sardo (fonte: Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, Geologia della Sardegna).

I due complessi appena descritti sono separati da un contatto tettonico, costituito dalla «linea Posada-Asinara», interpretato come un segmento della sutura ercinica sud-europea. Si tratta di una fascia milonitica con frammenti di crosta oceanica (le stesse metabasiti sporadicamente presenti anche nel Complesso di Alto Grado, più a nord) che dalla foce del fiume Posada attraversa tutta la Sardegna settentrionale fino all'Isola dell'Asinara. Le coperture del margine sottoscorrente (ossia del Complesso di Basso e Medio Grado) rappresentate dalle sequenze sedimentarie e vulcaniche del Cambriano-Carbonifero inferiore sono scollate dal loro basamento e accumulate in una pila di falde, compresa tra la «linea Posada-Asinara» e la Zona Esterna della catena, costituita dal Sulcis-Iglesiente. Le differenze di carattere strutturale e stratigrafico che caratterizzano questo alloctono permettono di suddividerlo in: a) una zona a Falde Interne, affioranti tra la «linea Posada-

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Asinara» e la Barbagia; b) una zona a Falde Esterne, affioranti tra la Barbagia e l'Arburese-Iglesiente-Sulcis nord-orientali.

Le rocce metamorfiche delle Falde Interne, malgrado derivino dalle stesse successioni presenti nella Sardegna centro-meridionale (cioè nelle Falde Esterne), sono caratterizzate da un più alto grado metamorfico, dalla scarsità di vulcaniti ordoviciane e di calcari siluriano-devoniani. Le coperture metasedimentarie e metavulcaniche delle Falde Esterne costituiscono la parte più esterna dell'alloctono e sono state messe in posto da NE verso SW nell'avanfossa della catena durante il Carbonifero inferiore (Viseano). Infine, le sequenze sedimentarie paleozoiche della Zona Esterna della catena ercinica, affioranti nel Sulcis-Iglesiente, sono caratterizzate da pieghe ad elevata inclinazione e metamorfismo regionale di bassissimo grado, aventi direzione EW e NE.

Successivamente, il basamento sardo è stato interessato da una inversione post-collisionale della tettonica, da compressiva a distensiva, che nelle zone interne dell'orogene (Sardegna settentrionale) ha avuto inizio probabilmente più precocemente nel Carbonifero inferiore, mentre nella Sardegna centromeridionale ha avuto luogo tra il Carbonifero superiore (Westfaliano) e il Permiano allorché, al termine della convergenza, il collasso gravitativo ha coinvolto tutta la crosta inspessita.

Il complesso intrusivo orogenetico, indicato come «batolite sardo», in affioramento, ha un'estensione di circa 6000 km² ed è costituito da un'associazione plutonica calcicalina caratterizzata da un'estrema eterogeneità compositiva in cui sono rappresentati gabbri, dioriti, tonaliti, granodioriti, monzograniti.

Il passaggio dal Paleozoico al Mesozoico nelle medesime condizioni ambientali ha reso problematica, soprattutto per la scarsità di fossili in quei livelli, una dettagliata suddivisione stratigrafica.

Nel prosieguo dell'Era cenozoica la Sardegna, pur conservando il carattere cratonico instauratosi dall'inizio dell'Era mesozoica, subisce i riflessi del ciclo orogenico alpino che ha causato la fratturazione del basamento paleozoico ed il parziale piegamento e dislocamento delle sequenze sedimentarie mesozoiche.

In questa fase in Sardegna si possono individuare quattro cicli sedimentari principali separati da lacune e discordanze stratigrafiche correlabili sia con fasi orogenetiche (Alpina e Pirenaica) sia con fasi distensive (apertura del bacino miocenico delle Baleari e del Tirreno settentrionale, apertura del Bacino pliocenico del Mar Tirreno meridionale).

La tettonica terziaria del basamento sardo-corso deve essere correlata con l'evoluzione dei tre margini che lo caratterizzano:

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

1. un margine collisionale con accrescimento di crosta oceanica, iniziato nel Cretaceo superiore, seguito da una distensione che per alcuni autori ha avuto inizio nell'Oligocene, secondo altri nel Miocene inferiore;

2. un margine passivo con una fase di rifting e un moto di deriva e rotazione del blocco sardo-corso (Burdigaliano), da associare all'apertura del Bacino delle Baleari e del Mar Tirreno settentrionale;

3. un margine passivo riferibile al Miocene superiore-Pliocene, associato all'apertura del Mar Tirreno meridionale.

6.2.1.3 Assetto geostrutturale

L'area in cui ricade il progetto in esame è caratterizzata, principalmente, da tre diversi domini geologico-strutturali:

1. le sequenze calcareo-dolomitiche mesozoiche, delle quali nell'area compaiono in affioramento solo i termini appartenenti al Giurese ed al Cretacico, mentre i termini appartenenti al Trias superiore, che rappresentano il substrato su cui sorge la città di Alghero, affiorano limitatamente al settore meridionale della città ed, in parte, sono ricoperti dalla successione stratigrafica del Giurese (settore nord-orientale - M.te Agnese) e dalla coltre quaternaria di origine eolica;
2. le successioni vulcano-sedimentarie riferibili al ciclo calcalcalino sardo ed alla trasgressione oligo-miocenica. Esse sono rappresentate, essenzialmente, da potenti coltri ignimbriche derivanti dalla parziale fusione della crosta continentale granitoide, disposte in bancate sub-orizzontali anche molto estese;
3. le aree di pianura, caratterizzate dall'accumulo di prodotti di erosione (complesso fluvio-lacustre) e depositi sabbiosi di origine eolica (complesso eolico). Il complesso fluvio-lacustre è rappresentato da depositi alluvionali formati da elementi calcarei, nel settore settentrionale nelle immediate vicinanze del M.te Agnese, e da elementi vulcanici oligo-miocenici nel settore meridionale, e da depositi lacustri, costituiti da travertini, marne ed argille. Talvolta si rinvengono, anche, depositi colluviali, terrigeni ed eluviali. Il complesso eolico è rappresentato da sabbie addensate, localmente da arenarie tenere giallastre, affiorante a volte in banchi compatti, a volte in blocchi inglobati nel terreno.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

6.2.2 Aspetti biotici

6.2.2.1 *Flora e habitat di interesse comunitario*

Il sito è caratterizzato dalla presenza di 19 habitat di interesse comunitario qui di seguito brevemente descritti:

Codice	Habitat	Copertura (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conservazione	Valutazione globale
1120	Praterie di Posidonia oceanica	543.92	Eccellente	2%≥ p > 0%	Eccellente	Eccellente
1160	Grandi cale e baie poco profonde	627.6	Eccellente	2%≥ p > 0%	Eccellente	Eccellente
1170	Scogliere	83.68	Eccellente	2%≥ p > 0%	Eccellente	Eccellente
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	0.0837	Significativa	2%≥ p > 0%	Ridotta	Significativo
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici	83.68	Eccellente	2%≥ p > 0%	Eccellente	Eccellente
1410	Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)	8.35	Buono	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)	8.35	Buono	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
5210	Matorral arborecenti di Juniperus spp	585.76	Eccellente	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	83.68	Buono	2%≥ p > 0%	Eccellente	Eccellente
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	167.36	Buono	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
5410	Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere	4.4	Eccellente	15%≥ p > 2%	Eccellente	Eccellente
5430	Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascon	11.52	Buono	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	41.84	Significativa	2%≥ p > 0%	Buona	Significativo
6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	125.52	Buono	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	3.09	Eccellente	2%≥ p > 0%	Eccellente	Eccellente
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	41.84	Buono	100%≥ p > 15%	Buona	Buono
8330	Grotte sommerse e semisommerse	41.84	Buono	2%≥ p > 0%	Buona	Buono
9320	Foreste di Olea e Ceratonia	83.68	Significativa	2%≥ p > 0%	Buona	Significativo
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	83.68	Significativa	2%≥ p > 0%	Ridotta	Significativo

Tabella 6-1: Dati ecologici degli habitat di interesse comunitario (Fonte Formulario Standard)

Praterie di Posidonia (codice 1120*). Le praterie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) sono caratteristiche del piano infralitorale del Mediterraneo (profondità da poche dozzine di centimetri a 30-40 m) su substrati duri o mobili, queste praterie costituiscono una delle principali comunità climax. La *Posidonia* è molto sensibile al regime sedimentario che ne

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

condiziona la crescita e non è molto resistente rispetto alle alterazioni ambientali ed è quindi spesso usata come indicatore biologico; in condizioni ottimali è una pianta dominante e colonizza vaste aree di substrati preferibilmente sabbiosi. Tali praterie fungono anche da barriera all'erosione delle coste riducendo l'energia del moto ondoso e da vero polmone per il mare producendo ossigeno.

Grandi cale e baie poco profonde (codice 1160). A questo habitat sono da riferire le grandi cale e le baie poco profonde, localizzate in rientranze della costa riparate dal moto ondoso e caratterizzate da un complesso mosaico di comunità bentoniche fotofile con una elevata biodiversità, interdipendenti, appartenenti ai piani mediolitorale (= intertidale) e infralitorale (= subtidali). Qui a differenza degli estuari l'influenza dell'acqua dolce è limitata o assente. Il limite inferiore di questo habitat corrisponde talora al limite delle comunità vegetali dei *Zosteretea* dei *Potametea*. Nel Mediterraneo questo habitat su fondali rocciosi è caratterizzato da popolamenti fotofili spesso a *Cystoseira* sp. pl. della classe *Cystoseiretea*.

Scogliere (codice 1170). Possono essere concrezioni di origine sia biogenica che geogenica. Sono substrati duri e compatti su fondi solidi e incoerenti o molli, che emergono dal fondo marino nel piano sublitorale e litorale. Le scogliere possono ospitare una zonazione di comunità bentoniche di alghe e specie animali nonché concrezioni e concrezioni corallogeniche.

Vegetazione annua delle linee di deposito marine (codice 1210). Formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione. L'habitat è diffuso lungo tutti i litorali sedimentari italiani e del Mediterraneo dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica, in quanto periodicamente raggiunta dalle onde, e, verso l'entroterra, con le formazioni psammofile perenni.

Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici (codice 1240). Scogliere e coste rocciose del Mediterraneo ricoperte, seppure in forma discontinua, da vegetazione con specie alo-rupicole. Si tratta di piante per lo più casmofitiche, casmocomofite e comofitiche altamente specializzate che possono colonizzare l'ambiente roccioso costiero. Sono diffusi *Crithmum maritimum* e le specie endemiche e microendemiche del genere *Limonium* sp. pl., rese sito-specifiche da

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

particolari meccanismi di riproduzione asessuata (apomissia) e dalla bassa dispersione dei propaguli.

Pascoli inondati mediterranei (Juncetaliamaritimi) (codice 1410). Comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetaliamaritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*.

Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi) (codice 1420). Vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

Matorral arborescenti di Juniperusspp (codice 5210). Macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee e submediterranee organizzate attorno a ginepri arborescenti. Sono costituite da specie arbustive che danno luogo a formazioni per lo più impenetrabili. Tali formazioni possono essere interpretate sia come stadi dinamici delle formazioni forestali (matorral secondario), sia come tappe mature in equilibrio con le condizioni edafiche particolarmente limitanti che non consentono l'evoluzione verso le formazioni forestali (matorral primario).

Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere (codice 5320). Garighe litorali subalofile a dominanza di camefite che si sviluppano su litosuoli in una fascia compresa tra le falesie direttamente esposte all'azione del mare e le comunità arbustive della macchia mediterranea, con possibili espansioni verso l'interno.

Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici (codice 5330). Arbusteti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo. Si tratta di cenosi piuttosto discontinue la cui fisionomia è determinata sia da specie legnose (*Euphorbiadendroides*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Genista ephedroides*, *Genista tyrrhena*, *Genista cilentina*, *Genista*

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

gasparrini, *Cytisusaeolicus*, *Coronilla valentina*) che erbacee perenni (*Ampelodesmosmautitanicus*).

Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (codice 5410). L'associazione *Centaureetumhorridaecosituisce* una gariga primaria e talora subprimaria per interventi antropici che hanno degradato il substrato roccioso con scomparsa di buona parte del suolo. In natura il contatto su rocce calcaree avviene con gli elementi della serie del *Chamaerophumillis-Juniperoturbinataesigmetum*.

Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion (codice 5430) Comunità arbustive termòfile dominate da camefite e nanofanerofite con habitus frequentemente pulvinato-spinescente tipo frigana, insediate su substrati di varia natura nella fascia costiera e collinare dell'area centro-mediterranea e mediterraneo-orientale. Sono comunità edafo-xerofile indifferenti al substrato, termomediterranee superiori ed inferiori, da secco superiore a semiarido superiore.

Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee) (Codice 6210). Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile; a specie fisionomizzante è quasi sempre *Bromuserectus*, ma talora il ruolo è condiviso da altre entità come *Brachypodium rupestre*. Le praterie dell'Habitat, tranne alcuni sporadici casi, sono habitat tipicamente secondari, il cui mantenimento è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolamento del bestiame, garantite dalla persistenza delle tradizionali attività agro-pastorali.

Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea (Codice 6220). Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poeteabulbosae* e *Lygeo-Stipetea*); La vegetazione delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, tipicamente all'interno delle radure della vegetazione perenne, sia essa quella delle garighe e nano-garighe appenniniche submediterranee delle classi *Rosmarineteaofficinalis* e *Cisto-Micromerietea*.

Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica (codice 8210). Comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino; espressione azonale, sono pioniere, ma hanno scarsissima probabilità evolutiva.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (codice 8310). Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare, spesso strettamente endemiche, e che sono di primaria importanza nella conservazione di specie animali dell' Allegato II quali pipistrelli e anfibi. I vegetali fotosintetici si rinvencono solo all'imboccatura delle grotte e sono rappresentati da alcune piante vascolari, briofite e da alghe.

Grotte sommerse e semisommerse (codice 8330). Grotte situate sotto il livello del mare e aperte al mare almeno durante l'alta marea. Vi sono comprese le grotte parzialmente sommerse. I fondali e le pareti di queste grotte ospitano comunità di invertebrati marini e di alghe. La biocenosi superficiale è ubicata nelle grotte marine situate sotto il livello del mare o lungo la linea di costa e inondate dall'acqua almeno durante l'alta marea, comprese le grotte parzialmente sommerse

Foreste di Olea e Ceratonia (codice 9320). Formazioni arborescenti termo-mediterranee dominate da *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ceratonia siliqua* alle quali si associano diverse altre specie di sclerofille sempreverdi. Si tratta di microboschi, spesso molto frammentati e localizzati, presenti su vari tipi di substrati in ambienti a macroclima mediterraneo limitatamente alla fascia termomediterranea con penetrazioni marginali in quella mesomediterranea. I boschi ad olivastro presenti nella fascia costiera della Sardegna sono stati riferiti da Bacchetta *et al.* (2003) in parte ad associazioni del *Quercionilicis*.

Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia (codice 9340). Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine.

6.2.2.2 Fauna

Da un punto di vista faunistico, il sito si può considerare uno dei siti più importanti del Mediterraneo per la nidificazione di *Gyps fulvus* e *Hydrobates pelagicus*. Grande importanza faunistica per la presenza di specie di interesse zoogeografico. Nella tabella seguente si riportano le specie di interesse comunitario inserite nel Formulario Standard della ZPS Capo Caccia.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Specie di importanza comunitaria		Valutazione del sito			
Codice	Nome scientifico	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
UCCELLI					
A111	Alectoris barbara	Non significativa			
A255	Anthus campestris	Non significativa			
A133	Burhinus oedipnemus	Non significativa			
A010	Calonectris diomedea	2% ≥ p > 0%	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A224	Caprimulgus europaeus	Non significativa			
A081	Circus aeruginosus	Non significativa			
A082	Circus cyaneus	Non significativa			
A084	Circus pygargus	Non significativa			
A231	Coracias garrulus	Non significativa			
A027	Egretta alba	Non significativa			
A026	Egretta garzetta	Non significativa			
A379	Emberiza hortulana	Non significativa			
A321	Ficedula albicollis	Non significativa			
A078	Gyps fulvus	2% ≥ p > 0%	Limitata	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A014	Hydrobates pelagicus	2% ≥ p > 0%	Eccellente	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente
A338	Lanius collurio	Non significativa			
A181	Larus audouinii	Non significativa			
A246	Lullula arborea	Non significativa			
A073	Milvus migrans	Non significativa			
A094	Pandion haliaetus	Non significativa			
A072	Pernis apivorus	Non significativa			
A103	Falco peregrinus	Non significativa			
A392	Phalacrocorax aristotelis desmarestii	Non significativa			
A464	Puffinus yelkouan	2% ≥ p > 0%	Limitata	Non isolata all'interno di una vasta area di distribuzione	Buono
A301	Sylvia sarda	Non significativa			
A302	Sylvia undata	Non significativa			
RETTILI					
1224	Caretta caretta	Non significativa			
1220	Emys orbicularis	Non significativa			
6137	Euleptes europaea	2% ≥ p > 0%	Limitata	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1217	Testudo hermanni	Non significativa			
1218	Testudo marginata	Non significativa			
ANFIBI					
A1190	Discoglossus sardus	Non significativa			
MAMMIFERI					
1310	Miniopterus schreibersii	Non significativa			
1316	Myotis capaccinii	Non significativa			
1373	Ovis montanus	15% ≥ p > 2%	Limitata	Popolazione in gran parte isolata	Significativo

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Specie di importanza comunitaria		Valutazione del sito			
Codice	Nome scientifico	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
UCCELLI					
1304	Rhinolophus ferrumequinum	15% ≥ p > 2%	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
1303	Rhinolophus hipposideros	Non significativa			
1302	Rhinolophus mehelyi	Non significativa			
1349	Tursiops truncatus	Non significativa			
PESCI					
1103	Alosa fallax	2% ≥ p > 0%	Buona	Non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Buono
INVERTEBRATI					
1055	Papilio hospiton	15% ≥ p > 2%	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente
PIANTE					
1496	Brassicainularis	2% ≥ p > 0%	Eccellente	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1791	Centaurea horrida	100% ≥ p > 15%	Eccellente	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente

Tabella 6-2: Dati ecologici delle specie faunistiche incluse nell'art. 4 della Direttiva 2009/147/CEE e nell'annesso II della Direttiva 92/43/CEE

6.2.3 Ambito dello stagno di Calich

Dall'analisi della posizione reciproca tra il tracciato di progetto e il Sito Natura 2000 in studio, si approfondisce la conoscenza del settore orientale della ZPS, poiché rientra nel bacino di influenza potenziale del progetto; da un punto di vista eco sistemico tale settore si caratterizza per il sistema stagnale e lagunare del Calich legato all'emersione di barre sabbiose situato nella costa nord - occidentale della Sardegna a nord dell'abitato di Alghero.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

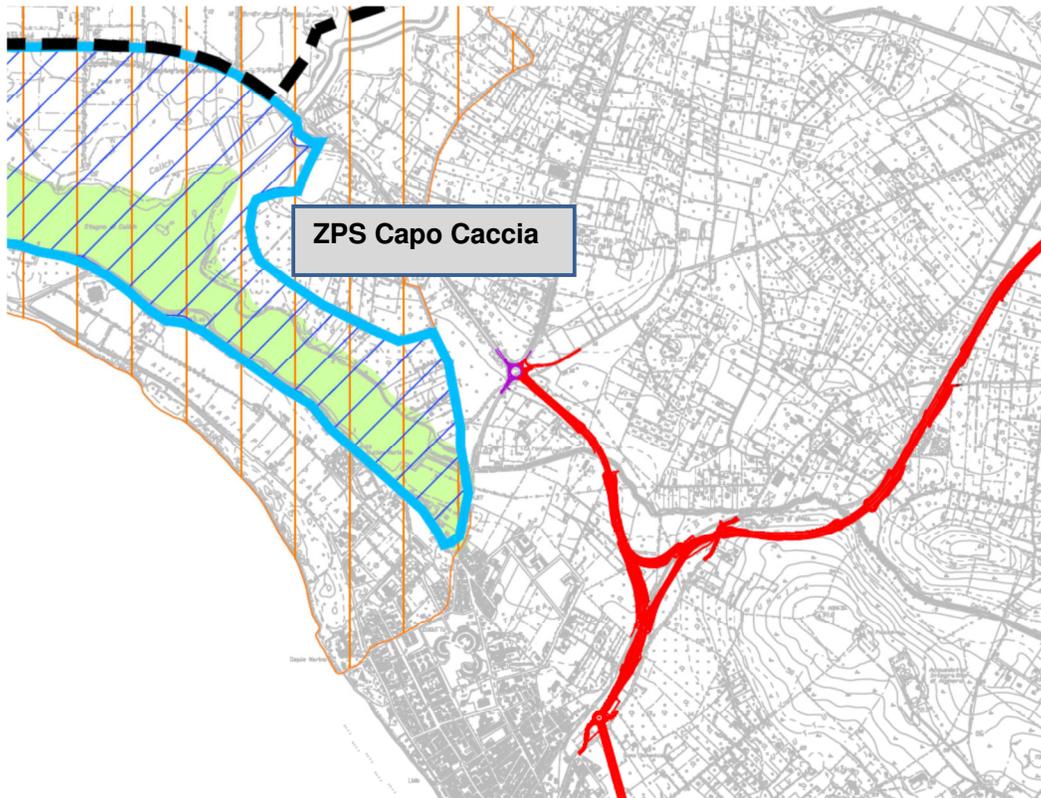


Figura 6-3: Inquadramento del tracciato di progetto in riferimento alla ZPS Capo Caccia

Da un punto di vista vegetazionale nel bacino dello Stagno di Calich è presente il geosigmetoedafo-xerofilo e planiziale (*Populion albae*, *Fraxinoangustifoliae ulmenion minoris*, *Salicion albae*). Si tratta di meso-boschi edafoigrofili e/o planiziali caducifogli costituiti da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia oxycarpa* e *Ulmus minor*, che si sviluppano in impluvi, margini fluviali e terrazzi alluvionali.

Presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Partecipano alla serie delle boscaglie a salice *Rubus* sp., *Tamarix* sp. e altre fanerofite cespitose.

In corrispondenza dello stagno si sviluppa la microgeoserie alofila sarda degli stagni e delle lagune costiere (*Ruppiaetea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritima*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*), costituita da comunità vegetali specializzate a crescere su suoli limoso – argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate; le comunità sono disposte secondo gradienti ecologici determinati da periodi inondazione/sommersione, granulometria del substrato, salinità delle acque.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

In base a degli studi condotti per la redazione del Piano del Parco di Porto Conte di cui fa parte l'ambito del Calich (Aprile 2011), nell'area stagnale e peristagnale si è riscontrata una notevole disomogeneità nella coerenza tra vegetazione attuale e potenziale, dovuta agli interventi di bonifica svoltisi nel XX secolo, che si traduce in un'estrema semplificazione delle fitocenosi in corrispondenza delle sponde del bacino.

Questa disomogeneità è ancora più evidente confrontando la situazione attuale con le fonti bibliografiche (Valsecchi, 1964).

Solitamente nelle zone umide salmastre la distribuzione spaziale delle associazioni permette di evidenziare la variazione del gradiente di salinità, secondo lo schema presentato da Andreucci et al. (1998) e in Biondi & Zuccarello (2000). La quasi totale assenza di tale gradiente nello Stagno di Calich è probabilmente dovuta alla omogeneità chimico-fisica (salinità costante al 31-32‰) e strutturale della laguna, notevolmente semplificata dagli interventi antropici del XX secolo.

La vegetazione risulta oggi semplificata nella sua composizione floristica e caotica nella sua distribuzione spaziale, che non rispetta più quella tipica delle zone umide litoranee mediterranee determinata dai gradienti di salinità. Attualmente infatti l'ambito di pertinenza delle comunità vegetali naturali si è ridotto quasi ovunque ad una stretta fascia attorno al corpo idrico principale, mentre sono scomparse le zone umide, i prati umidi e le anse peristagnali e perifluviali.

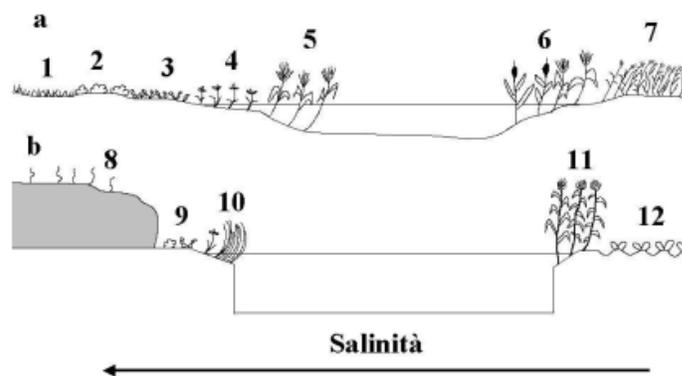


Fig. 4.4.1 - Disposizione spaziale delle comunità vegetali prima (a) e dopo (b) gli interventi di bonifica del XX secolo. 1) comunità a *Juncus subulatus*, 2) comunità ad *Halimione portulacoides*, 3) comunità a *Sarcocornia fruticosa*, 4) comunità a *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus*, 5) comunità subalofila a *Phragmites australis*, 6) comunità dulciacquicola a *Typha* sp. e *Phragmites australis*, 7) cariceti a *Carex otrubae*, 8) depositi di fanghi dragati con comunità antropogene, 9) comunità alofila incoerente ad *Halimione portulacoides* e *Sarcocornia fruticosa*, 10) comunità subalofila incoerente a *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus* e *Spartina juncea*, 11) comunità dulciacquicola antropogena ad *Arundo donax*, 12) coltivazioni.

Figura 6-4: Confronto fra la vegetazione stagnale potenziale e reale (Fonte Piano del Parco di Porto Conte)

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

L'aumento della salinità e soprattutto l'omogeneità della concentrazione di cloruro di sodio nelle acque di tutto lo stagno ha determinato la scomparsa pressochè totale delle comunità dulciacquicole (lemneti, cariceti, tifeti), mentre le comunità subalofile e alofile sono localmente aumentate o comunque si sono diffuse lungo tutto il perimetro stagnale (ad esempio comunità a *Spartinajuncea* e fragmiteti subalofili). Tuttavia, molte altre comunità alofile legate alle micromorfologie delle sponde digradanti sono scomparse o notevolmente rarefatte, come ad esempio i salicornieti annuali.

In corrispondenza delle sponde tre fattori hanno determinato la drastica riduzione della vegetazione palustre: le opere di dragaggio che hanno creato sponde ripide e profonde; la deposizione dei fanghi dragati in vasconi adiacenti alle sponde; l'avanzamento delle attività agricole sino a bordo stagno, attività che continua lentamente ma inesorabilmente a sottrarre superfici importanti alle comunità vegetali naturali.

L'associazione vegetale lacustre, indicatrice del grado di salinità delle acque è il *Chetomorpha-Ruppium* con *Ruppia* sp. e *Chaetomorpha* sp.; presente la prateria a *Enteromorpha intestinalis*.

In corrispondenza degli sbocchi degli immissari si insediano i popolamenti ad elofite a dominanza di *Phragmites australis*, sia in popolamenti puri che a contatto con altre cenosi; si rinvengono inoltre nuclei di *Thyasp.* e lo scirpeto a *Bolboschoenus maritimus*. Laddove non direttamente interessate dalle attività agricole, molte superfici peristagnali sono talmente alterate da consentire solo lo sviluppo di comunità vegetali nitrofile o comunque antropogene, tra cui gli alti canneti ad *Arundo donax* al posto dei fragmiteti.

La zona maggiormente ricca in numero di cenosi è la zona palustre, in cui la distribuzione delle formazioni alofitiche, è legata all'entità dell'inondamento e al grado di salinità del terreno.

La vegetazione igrofila comprende cenosi a *Carex* (*C. extensa*, *C. divulsa*, *C. hispida*) lungo il versante settentrionale esternamente al fragmiteto; cenosi a *Juncus acutus* e *Juncus subulatus* (versante nord, ovest, a ovest della foce del Rio Barca); spartineto a *Spartinajuncea* sia in popolamenti monospecifici, sia accompagnato da alofite e giunchi (versante nord, canale a mare).

La vegetazione alofila a specie legnose/suffrutticose, è presente lungo il versante settentrionale, meridionale e lungo le sponde del Calighet; la specie caratterizzante è *Arthrocnemum fruticosum*, che può essere accompagnato da *Halimione portulacoides* (al limite del Calighet) e da *Juncus subulatus* laddove la concentrazione salina è minore, e da *Arthrocnemum glaucum* sui suoli più salati.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

6.3 LIVELLO 1 - FASE DI SCREENING

La fase di Screening ha come obiettivo la verifica di potenziali effetti significativi di un piano o di un progetto su un sito Natura 2000 e sul suo stato di conservazione.

6.3.1 Individuazione degli effetti potenziali sul Sito

Le parti di tracciato le cui lavorazioni potranno potenzialmente generare effetti diretti o indiretti sul sito ZPS sono: l'asse S.S.291 da Viadotto Riu Calvia 1 a Svincolo di Alghero e l'asse circonvallazione di Alghero da rotatoria 1 (su S.P.42) a Rotatoria 2.

Il tratto della Circonvallazione di Alghero compreso tra l'intersezione sulla SP n. 42 e lo svincolo con la nuova SS.291 della Nurra, dista almeno 300 m dalla ZPS Capo Caccia, così come le aree di cantiere localizzate in corrispondenza di tale tratta, da cui potrebbero derivare interferenze di tipo indiretto rispetto all'area protetta.

Sebbene la sede del tracciato viario in progetto e le aree per la cantierizzazione ricadano al di fuori della ZPS Capo Caccia, sussiste la possibilità che insorgano delle interferenze di tipo indiretto rispetto agli habitat presenti nell'ambito dello Stagno a causa delle lavorazioni in corrispondenza del viadotto Calvia e delle interferenze rispetto ai popolamenti faunistici gravitanti nell'area di intervento, riconducibili essenzialmente a un disturbo di tipo acustico in fase di cantiere.

Poiché sussiste la possibilità che si verifichino effetti significativi, si ritiene opportuno, in via cautelativa, approfondire l'analisi di incidenza al livello di Valutazione Appropriata, in modo da argomentare la significatività dell'incidenza sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario segnalati nel sito Natura 2000 e valutare l'incidenza rispetto all'integrità del sito.

In relazione alle caratteristiche del progetto, alle caratteristiche ambientali della ZPS ed alle informazioni raccolte, per la fase di Screening è possibile identificare una serie di interferenze potenziali.

Durante la fase di realizzazione o a seguito della messa in esercizio dell'infrastruttura, potrebbero verificarsi una serie di interferenze riportate nel seguente Quadro Riassuntivo, che è da considerarsi la base per la successiva fase della valutazione.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

6.3.2 Quadro riassuntivo della fase di Screening

ZPS “CAPO CACCIA” (ITB013044)	
Descrizione del progetto	Il Progetto riguarda la realizzazione dei lavori di costruzione del Lotto 1 Mamuntanas – Alghero e del Lotto 4 di collegamento con l'aeroporto di Fertilia.
Descrizione del Sito Natura 2000	La ZPS dal punto di vista paesaggistico ricade nella Regione Biogeografica del Mediterraneo. In esso sono stati riconosciuti 19 habitat di interesse comunitario (di cui 7 con rappresentatività A). I rimboschimenti a <i>Pinus halepensis</i> sui calcari e a <i>Pinus pinea</i> sulle sabbie, costituiscono la nota forestale di maggiore impatto paesaggistico.
Criteria di valutazione degli effetti potenziali sul Sito	
Elementi del progetto causa di incidenza potenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presenza di cantieri base, operativi, aree tecniche e depositi; ▪ Utilizzo di piste di cantiere e di viabilità ordinaria per il transito dei mezzi d'opera; ▪ Costruzione di rilevati e scavi di trincee; ▪ Sagomatura e sostegno del substrato e dei rilevati.
Impatti del progetto in relazione alle caratteristiche di cui all'Allegato G del D.P.R. 357/1997	<p>Dimensioni, ambito di riferimento, distanza dai Siti Natura 2000: il sito ZPS è distante 300 metri dal Progetto Stradale</p> <p>Complementarietà con altri progetti: la realizzazione del Lotto 1 e del Lotto 4 ha l'obiettivo di completare funzionalmente il nuovo collegamento Sassari-Alghero</p> <p>Uso delle risorse naturali: non verranno impiegate risorse naturali presenti nel sito</p> <p>Produzione di rifiuti: connessa all'utilizzo delle aree di cantiere e nelle aree tecniche, limitatamente alla sola fase di costruzione</p> <p>Inquinamento e disturbi ambientali: in fase di cantiere possibili limitati fenomeni di inquinamento per le componenti rumore, atmosfera, acque e suolo; in fase di esercizio potenziali rischi legati alla perdita del tessuto pedologico dei luoghi, alla regimazione delle acque, al mancato ripristino della vegetazione autoctona e all'interferenza con la fauna</p> <p>Rischio di incidenti: irrilevante</p>

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

ZPS "CAPO CACCIA" (ITB013044)	
Effetti potenziali derivanti dall'opera sulle componenti del Sito	<p>Habitat di interesse comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ fenomeni di inquinamento in fase di cantiere (emissioni rumorose e di polvere) ▪ sottrazione di superficie di habitat (seppur temporanea) relativa alle superfici occupate da cantieri ed aree tecniche nella fase di costruzione ▪ interruzione di corridoi ecologici per la presenza dell'infrastruttura <p>Specie vegetali di interesse comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ nessun effetto in quanto è prevista la piantumazione di nuclei arbustivi <p>Specie faunistiche di interesse comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ potenziale disturbo per la fauna per il nuovo clima acustico indotto dall'infrastruttura ▪ potenziale interferenza della fauna terrestre con il nuovo sedime stradale
Conclusioni della fase di Screening	In relazione alle caratteristiche progettuali e ai potenziali disturbi ambientali individuati, si procede alla successiva fase di Valutazione Appropriata .

6.4 LIVELLO 2 - VALUTAZIONE APPROPRIATA

In questa fase l'impatto del Progetto sull'integrità del sito è esaminato in termini di rispetto degli obiettivi di conservazione del sito e in relazione alla sua struttura e funzione.

6.4.1 Metodologia di analisi

In accordo con l'articolo 6 della Direttiva "Habitat", lo studio di Incidenza è stato elaborato utilizzando una metodologia che fa riferimento a quanto contenuto nella pubblicazione, edita dalla Commissione Europea, *Assessment of Plans and Projects Significantly Affecting Natura 2000 Sites*, che viene di seguito illustrata.

Per la stima dell'incidenza sono richiamate le categorie di potenziale impatto su habitat e specie, già esposte nel paragrafo 4.5 e 4.6 relativo alle Modificazioni temporanee e permanenti indotte nella fase di cantiere e di esercizio.

Habitat

I dati di riferimento relativi agli habitat di interesse comunitario sono stati desunti dai rispettivi Formulari Standard Natura 2000. Nella descrizione degli habitat di interesse comunitario ci si è basati sulla bibliografia di riferimento e sulle cartografie disponibili.

Per la stima dell'incidenza sugli habitat è stata analizzata la distribuzione degli habitat di interesse comunitario presenti nell'intorno delle aree interferite dal progetto e valutati i seguenti parametri:

1. occupazione temporanea o definitiva di suolo
2. sottrazione⁷/alterazione diretta/ frammentazione/riduzione funzionale di habitat
3. modificazioni sull'ambiente idrico (circolazione e drenaggio delle acque superficiali e sotterranee)
4. immissioni di inquinanti nelle acque e nel suolo

L'**occupazione di suolo** è legata a varie fasi di cantiere e all'esercizio delle opere in progetto. In entrambi i casi verranno coinvolte delle aree esterne alla ZPS; le superfici impegnate temporaneamente per le piste e i piazzali di cantiere, verranno comunque interamente recuperate, anche con interventi di ripiantumazione, al termine della fase di cantiere, e quindi l'effetto di questa modificazione temporanea può essere ritenuto di lieve o media entità.

⁷La valutazione delle incidenze dirette sugli habitat di interesse comunitario ha preso in considerazione quanta superficie dell'opera e insiste direttamente sugli habitat stessi. Per fare ciò, si è proceduto al calcolo delle superfici occupate dalla sovrapposizione tra la zona interessata dall'infrastruttura (sia in fase di cantiere che di esercizio) e l'habitat e calcolando pertanto le superfici interferite.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Per quanto riguarda l'occupazione permanente di suolo legata alla costruzione dell'asse viario, che ricade interamente all'esterno del perimetro del Sito Natura 2000, si prevedono interventi mirati sia di ripiantumazione dei rilevati, che di ricostituzione della continuità della fascia di vegetazione fluviale.

La **sottrazione o alterazione diretta dell'habitat** dipende dal gioco di svariati ed articolati fattori per la quale è comunque possibile distinguere effetti permanenti, connessi essenzialmente alla occupazione di suolo e temporanei conseguente alla realizzazione dei cantieri e delle opere di predisposizione delle aree di intervento, agli scavi e più in generale, alla esecuzione delle vari fasi progettuali. Alla sottrazione di habitat che può essere causata dalla messa in opera del tracciato stradale, può essere collegata la frammentazione degli habitat, inducendo una segregazione ecologica tra due aree contigue, una delle principali cause di estinzione delle specie (Wilcove *et al.*, 1986); con la **frammentazione degli habitat** gli ambienti vengono separati, divisi in aree più piccole ed isolate e così segregate, le popolazioni animali risultano meno vitali dal punto di vista funzionale e genetico.

Responsabili di **modificazione al drenaggio delle acque superficiali** sono le operazioni di scavo, la realizzazione di fondazioni e dei rilevati, i cui effetti possono comunque essere ritenuti di scarsa rilevanza e tali da non indurre sostanziali variazioni della situazione attuale. Saranno comunque adottate adeguate misure di regimazione delle acque meteoriche, che tengano conto della loro interferenza con la rete idrografica esistente.

Ulteriori modificazioni temporanee del drenaggio superficiale potranno essere indotte dalla impermeabilizzazione delle superfici destinate alle aree di cantiere. Tuttavia, in relazione alla limitata estensione delle superfici interessate, e visto che per queste ultime è prevista la dismissione, la loro influenza può essere ritenuta poco significativa.

Per la **potenziale immissione di sostanze inquinanti in acqua**, si ritiene che il rischio è soltanto temporaneo ed è correlato a tutti quei lavori che interesseranno il corso del Rio Calvia in modo diretto ed indiretto, per i quali sono suggeriti specifici interventi di protezione.

Sulla base dei parametri sopraindicati, al fine di valutare quantitativamente il livello di incidenza del progetto sugli habitat, si sono adottate cinque classi di significatività.

- **elevata**: presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale superiore al 5% rispetto alla sua estensione nel sito, una

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

frammentazione elevata e la compromissione irreversibile ed evidente della sua funzionalità ecologica;

- **significativa:** presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale compresa tra il 4,9% e l'1% rispetto alla sua estensione nel sito, una frammentazione significativa e la compromissione reversibile e significativa della sua funzionalità ecologica;
- **poco significativa:** presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat in una percentuale compresa tra lo 0,9% e lo 0,1% rispetto alla sua estensione nel sito, interessando in maniera limitata aree in cui l'habitat è presente, una frammentazione poco significativa e la compromissione reversibile e poco rilevante della sua funzionalità ecologica;
- **trascurabile:** presenza di interferenze che comportano sottrazioni/alterazioni dell'habitat inferiori allo 0,1% rispetto alla sua superficie all'interno del sito, interessando in maniera trascurabile aree in cui l'habitat è presente, e che non compromettono la funzionalità ecologica dell'habitat;
- **nulla:** assenza di interferenze.

Specie

I dati di riferimento relativi alle specie di interesse comunitario sono stati desunti dai Formulari Standard Natura 2000 e sono stati riportati in tabelle riepilogative.

Si sono approfonditamente analizzate le possibili interferenze sulle specie di interesse comunitario segnalate e in relazione a ciò si sono esaminate le strutture e le tipologie di tutti gli habitat esistenti in funzione dei vari popolamenti faunistici.

L'incidenza sulle specie di interesse comunitario è stata valutata a livello complessivo, tenendo conto di tutto l'insieme di interferenze prodotte dal progetto sul sito.

Le modificazioni temporanee e definitive che possono avere delle ripercussioni significative sulle specie faunistiche presenti nel comprensorio sono da ricondurre a:

1. Sottrazione/alterazione diretta/frammentazione dell'habitat faunistico
2. Incremento elementi antropici di disturbo (traffico veicolare, emissioni sonore e luminose, polveri)
3. Immissione di inquinanti nelle acque e nel suolo

In particolare, sono state prese in considerazione interazioni con la nicchia ecologica della specie (l'insieme delle risorse necessarie alla sopravvivenza di una specie) considerando interazioni con l'habitat e le risorse delle specie e, inoltre, i disturbi prodotti dall'opera e

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

l'interruzione dei corridoi ecologici, ed è stata costruita una tabella delle interferenze che attraverso l'analisi di una serie di valori assegnati ai vari parametri, conduce ad un valore medio per la stima dell'incidenza su ciascuna specie.

In particolare per quanto attiene il disturbo sulle specie faunistiche, l'incremento delle emissioni sonore e luminose, del traffico veicolare e della presenza umana, da riferirsi essenzialmente alla fase di cantiere, contribuiranno a ridurre la disponibilità di habitat per le specie animali e vegetali facendo risentire i loro effetti soprattutto nelle aree di cantiere e nelle zone limitrofe. La dismissione delle aree di cantiere e il loro ripristino e la fase di esercizio comporteranno comunque un sensibile recupero di habitat per specie selvatiche sia animali che vegetali.

Per quanto riguarda le interferenze con l'habitat (espresse in termini di sottrazione o alterazione) utilizzato dalle specie e il grado di perturbazione indotto dall'opera sono state definite cinque classi assegnando i seguenti valori:

- sottrazione/alterazione totale = 4
- sottrazione/alterazione parziale estesa = 3
- sottrazione/alterazione parziale limitata = 2
- sottrazione/alterazione non significativa = 1
- sottrazione/alterazione assente = 0

Per quanto riguarda le interferenze sulle risorse utilizzate da ciascuna specie (cibo, spazio, riparo, acqua) sono stati assegnati i seguenti valori:

- sottrazione totale risorsa = 4
- sottrazione parziale risorsa = 3
- sottrazione limitata risorsa = 2
- sottrazione non significativa risorsa = 1
- sottrazione nulla = 0

Sono state considerate, inoltre, le interferenze con i percorsi potenzialmente utilizzati dalla specie (corridoi ecologici) che sono state espresse secondo i seguenti cinque valori:

- interruzione totale = 4
- interruzione parziale estesa = 3
- interruzione parziale limitata = 2
- interruzione non significativa = 1
- assenza di interruzione = 0

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Infine, in relazione ai disturbi cui la specie può essere sensibile (emissioni sonore e luminose, intrusione visuale, polveri) sono stati assegnati i seguenti valori:

- disturbo elevato	= 4
- disturbo parzialmente elevato	= 3
- disturbo parziale	= 2
- disturbo non significativo	= 1
- disturbo assente	= 0

L'insieme di tutti i fattori considerati ha permesso di dare una stima dell'incidenza dell'opera su ciascuna specie, individuando le seguenti cinque classi di significatività determinate da un valore medio

$$\mu = (\sum x_i) / N$$

(dove x_i = valore attribuito a ciascun parametro ed N = numero di classi di significatività)

Pertanto si hanno le seguenti classi di significatività:

- **elevata:** presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da determinare una significativa riduzione o distruzione della popolazione ($3 < \mu < 4$);
- **significativa:** presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie tali da alterarne le dinamiche di popolazione o determinare una riduzione della popolazione ($2 < \mu \leq 3$);
- **non significativa:** presenza di interferenze che possono comportare disturbi alla specie che non sono comunque tali da alterarne le dinamiche della popolazione ($1 < \mu \leq 2$);
- **trascurabile:** assenza o presenza di interferenze ma limitate e comunque poco significative per le popolazioni della specie interessata ($0 < \mu \leq 1$);
- **nulla:** assenza di interferenze ($\mu = 0$).

Sulla base dei valori emersi e della letteratura disponibile è stata, quindi, stilata una tabella delle interferenze che conduce alla stima dell'incidenza su ciascuna specie. L'analisi effettuata ha consentito, comunque, di fornire un giudizio complessivo sulla significatività dell'incidenza complessiva del progetto sui siti interferiti. In relazione alle interferenze prodotte, infine, sono state individuate delle misure di mitigazione.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

6.4.2 Incidenza rispetto agli habitat di interesse comunitario

Ai fini della valutazione di incidenza, è necessario verificare quali habitat di interesse comunitario siano presenti nell'area di studio, in modo da individuare preliminarmente le potenziali ripercussioni e incidenze significative sugli stessi.

L'area circostante lo Stagno di Calich si caratterizza per la presenza di comunità mediterranee di piante alofile e subalofile tipici dei terreni salati, riferibili agli habitat delle *Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici*, in particolare agli Habitat Natura 2000:

- Pascoli inondati mediterranei (*Juncetaliamaritimi*). Codice 1410
- Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*).
Codice 1420

Pascoli inondati mediterranei *Juncetaliamaritimi* (codice 1410)

Codice CORINE Biotopes: 15.5 Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee

Sintassonomia: *Juncetaliamaritimi*

Specie guida: *Artemisia caerulescens*, *Aeluropuslitoralis*, *Carexextensa*, *Elymusathericus* (*syn.Elytrigiaatherica*) *Juncusmaritimus*, *Juncusacutus*, *Juncusgerardii*, *Juncuslitoralis*, *Juncussubulatus*, *Limoniumnarbonense*, *Puccinelliafestuciformis*, *Sonchusmaritimus*, *Spartinaversicolor*.

Descrizione

Nel sito l'habitat viene individuato dalla vegetazione geofitica che si sviluppa sui suoli sabbiosi, umidi, anche in estate, dominata fisionomicamente da *Juncusmaritimus*, con *Inula crithmoides* e *Limoniumnarbonense*, localizzata nelle depressioni ad allagamento prolungato e in canali. Le esigenze ecologiche di queste comunità vegetali sono costituite dalla disponibilità di suoli con percentuali di sabbie medio – alte, allagati o umidi per i periodi più o meno prolungati durante l'anno. Sulle sponde dello Stagno di Calich si rinviene sporadicamente, mentre esempi migliori si hanno nelle depressioni retrodunali umide del cordone dunale di Maria Pia. Talvolta nello Stagno di Calich all'associazione si accompagnano nuclei di *Spartinajunceae*

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Stato di conservazione: Medio

Minacce: gli aspetti critici per la gestione di queste comunità sono legate alla gestione dei flussi idrici e al mantenimento delle micro morfologie delle zone umide. I principali elementi di minaccia sono costituiti da: deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua immissari degli stagni; captazione delle acque superficiali e di falda; eutrofizzazione di acque e suoli; pulizia meccanica degli stagni, drenaggio, dragaggio, bonifiche; alterazioni delle morfologie di versante; sovra pascolo e calpestio con conseguente compattazione dei fanghi.

**Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici *Sarcocornietea fruticosi*
(codice 1420)**

Codice CORINE Biotopes: 15.6 Bassi cespuglieti alofili

Sintassonomia: *Juncetaliamaritimi*

Specie guida: *Aeluropuslagopoides*, *Artemisia gallica*, *Cynomoriumcoccineumsubsp.*

coccineum, *Elymuselongatussubsp. elongatus*, *Halimioneportulacoides*,

Halocnemumstrobilaceum, *Limoniastrummonopetalum*, *Limoniumdensissium*,

Limoniumbellidifolium, *Puccinellia convoluta*, *Sarcocornia fruticosa*, *Sarcocorniaperennis*,

Suaeda vera, *Triglochin*

bulbosumsubsp. barrelieri.

Descrizione

Nel sito l'habitat viene individuata diverse praterie a prevalenza di Chenopodiaceae perenni: vegetazione a *Halimioneportulacoides* e *Agropyronelongatum* su suoli limoso – sabbiosi raramente allagati; comunità ad *Arthrocnemummacrostchyum* sui livelli intermedi delle depressioni salate con suoli argillosi iperalini; prateria a *Sarcocornia fruticosa* e *Puccinelliafestuciformis* sui livelli bassi delle depressioni e stagni. In generale si tratta di fitocenosi specializzate alla vita su substrati limoso – argillosi ad elevate concentrazioni in sali.

Stato di conservazione: Medio-basso

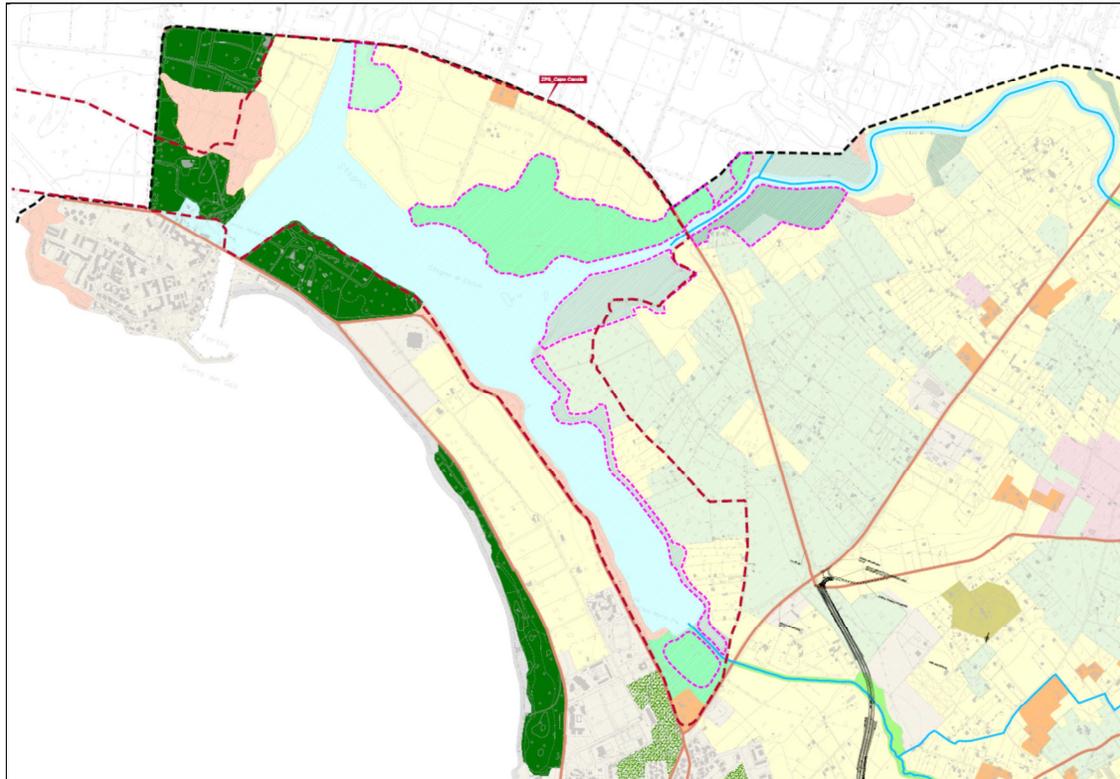
Minacce: si rimanda a quanto indicato per l'habitat 1410

Nell'area circostante il bacino del Calich tali Habitat instaurano fra loro un contatto catenale e danno luogo a mosaici di vegetazione legati all'inondamento e al grado di salinità del terreno; per tale motivazione non è stato possibile definirne una delimitazione separata e

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

sono stati accorpati in un'unica voce. Inoltre, mancando al momento un Piano di Gestione, non è attualmente disponibile una cartografia ufficiale di distribuzione degli habitat di interesse comunitario.



Habitat Natura 2000 potenziali

14 - *Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici*



Mosaici di Habitat:

- Habitat 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- Habitat 1410 - Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Siti Natura 2000



ZPS Capo Caccia

Figura 6-5: Stralcio Carta delle fisionomie vegetali e degli Habitat Natura 2000

Dall'analisi dell'ubicazione del tracciato di progetto rispetto alla configurazione degli Habitat presenti nell'area circostante lo Stagno di Calich, si possono escludere sottrazioni di habitat di interesse comunitario, non essendo coinvolti direttamente le zone spondali dello stagno stesso.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

La messa in opera del tracciato e delle relative aree tecniche per la sua realizzazione interessa in modo diretto un ambito essenzialmente agricolo, con estese coltivazioni di olivo, a cui è possibile attribuire un valore naturalistico medio – basso.

Per quanto attiene le potenziali interferenze indirette che possono insorgere sul sistema acquatico del Calich, a causa di eventuali sostanze inquinanti che dovessero confluire sul Riu Calvia, immissario del bacino stesso, a causa delle attività per la messa in opera del viadotto, si può affermare che gli accorgimenti di tipo idraulico che verranno presi durante la fase di cantiere saranno rivolti alla salvaguardia dell'ecosistema (per gli accorgimenti in fase di cantiere si rimanda al capitolo 8 *Raccomandazioni, tutele e interventi di mitigazione*). Inoltre la progettazione del sistema di drenaggio consentirà durante la fase di esercizio il trattamento delle acque di prima pioggia, in modo da tutelare i punti di recapito finale. Per il dettaglio del sistema di drenaggio si rimanda agli elaborati progettuali specifici. Si ritiene pertanto che non vi siano azioni responsabili di alterare lo stato di qualità degli habitat presenti nel bacino del Calich.

Stanti tali considerazioni, considerando la fase di cantiere e di esercizio, si può escludere l'incidenza dell'opera rispetto agli habitat di interesse comunitario segnalati nel sito.

6.4.3 Incidenza rispetto alle specie faunistiche

L'intervento oggetto di studio potrebbe avere ripercussioni sulla fauna in termini:

- “degrado”: il deterioramento fisico di un habitat che rende il suo stato di conservazione insoddisfacente
- “perturbazione”: l'insieme di fattori di disturbo che portano una specie ad essere un elemento meno vitale.

Per la valutazione della significatività dei possibili effetti sul popolamento faunistico di interesse comunitario, dovuta all'interazione fra i parametri del progetto e le caratteristiche del sito, sono stati usati alcuni indicatori chiave quali, riconducibile sia alla fase di cantiere che di esercizio:

- modifica e/o perdita di aree di habitat utilizzati come aree trofiche o riproduttive
- effetto barriera negli spostamenti migratori e interruzione della continuità ecologica
- immissione di inquinanti nelle acque e al suolo
- disturbo in fase di cantiere dovuto all'incremento delle emissioni sonore e alla propagazione delle polveri

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

In riferimento invece agli impatti sull'avifauna connessi alle varie fasi di progetto, si evidenzia che le attività di maggiore impatto, anche se contenuto, possono essere riconducibili alle seguenti:

- Accantieramento
- Realizzazione fondazioni ponte
- Elevazione spalle e pile
- Varo dell'impalcato
- Realizzazione di rilevati

Per quanto riguarda la modifica e/o la perdita di aree di habitat, la realizzazione delle opere nel settore più vicino alla zona umida del Calich coinvolge un'area coltivata ad oliveti che rappresenta un'area seminaturale di medio interesse faunistico, potenzialmente utilizzata dalle specie essenzialmente ornitiche a scopi trofici; la perdita di tale habitat, da considerarsi temporanea per le aree di cantiere e definitiva per l'ingombro della sede stradale, è da ritenersi contenuta in estensione e non configura un'incidenza significativa per le specie che lo frequentano, essendo l'ecosistema largamente rappresentato nel comprensorio all'esterno della ZPS, dove gli animali possono trovare abbondanti analoghi siti alimentari e/o riproduttivi.

La predisposizione dell'area tecnica per la messa in opera del viadotto Calvia 2, configura un'interferenza puntuale rispetto ai nuclei di vegetazione spontanea che si rinvencono in corrispondenza del Rio; si tratta di una vegetazione spondale ad *Arundo donax* di modesto valore naturalistico, con una composizione floristica limitata, il cui sviluppo è fortemente condizionato dallo sviluppo delle coltivazioni; la valenza naturalistica del corso d'acqua risiede essenzialmente nel ruolo di connessione ecologica riconosciuto nell'ambito della rete di connessione territoriale, rappresentando una via preferenziale per lo spostamento della fauna locale.

L'interferenza indotta dalla presenza del tracciato di progetto è da ritenersi comunque limitata alla fase di cantiere, considerando che in fase di esercizio, la presenza del viadotto assicura una buona permeabilità rispetto ai movimenti degli animali e le misure di mitigazione a verde proposte sono volte a infoltire la vegetazione presente in corrispondenza del nodo corrispondente all'intersezione tra il corso d'acqua e l'infrastruttura e a rafforzare il ruolo di connessione ecologica attribuito allo stesso Rio Calvia (per gli

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

interventi di mitigazione a verde relativi alla fase di esercizio si rimanda al capitolo 7 *Raccomandazioni, tutele e interventi di mitigazione*).



Figura 6-6: Stralcio su ortofoto viadotto su Rio Calvia



Figura 6-7: Vegetazione spondale in corrispondenza del Rio Calvia

Richiamando quanto già esposto circa le potenziali interferenze indirette sul sistema acquatico del Calich, a causa di possibili interazioni con il Rio Calvia durante le operazioni di cantiere, si ritiene che le precauzioni che verranno adottate, permetteranno di salvaguardare l'ecosistema e le specie faunistiche ad esso legate.

Il disturbo sulla fauna è legato essenzialmente alla fase di cantiere, poiché in fase di esercizio nel caso specifico, non si ritiene che tali effetti possano avere impatti maggiori a quelli abitualmente presenti considerata la presenza di infrastrutture viarie. Molte delle specie presenti nell'area stabilmente sono estremamente comuni ed adattabili alle situazioni antropizzate tanto da trovarsi spesso nelle periferie urbane se non, addirittura, nei centri abitati.

Durante la fase di cantiere, le lavorazioni sono responsabili di un impatto di tipo acustico, in particolare sulla fauna. Generalmente come conseguenza di tale disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat per un periodo di tempo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche a seconda delle differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi ed i rettili invece, tendono ad immobilizzarsi. Il danno

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

maggiore si ha quando la fauna viene disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, nei quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo, o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.).

Esaminando gli aspetti della cantierizzazione relativi al progetto in studio, sono state compiute delle simulazioni acustiche in corrispondenza dei cantieri significativi per il Lotto 1.

Come dati di input al modello di simulazione sono state considerate le potenze sonore relative alle attività di cantiere, riportati nella tabella seguente.

Lavorazioni	Potenza sonora [dB(A)]	Altezza dal suolo [m]
Realizzazione micropali / fondazioni	110	1.0
Movimentazione terra	100	1.0
Scavi	107	1.5
Elevazione pile/spalle	110	2.0
Varo impalcato	116	3.0

Tabella 6-3: Potenze sonore attività di cantiere

Per ogni cantiere sono state inserite le macchine operative previste, funzionanti per il numero di ore indicate nel cronoprogramma delle lavorazioni.

Le mappe riportate nelle figure seguenti indicano le curve isolivello:

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

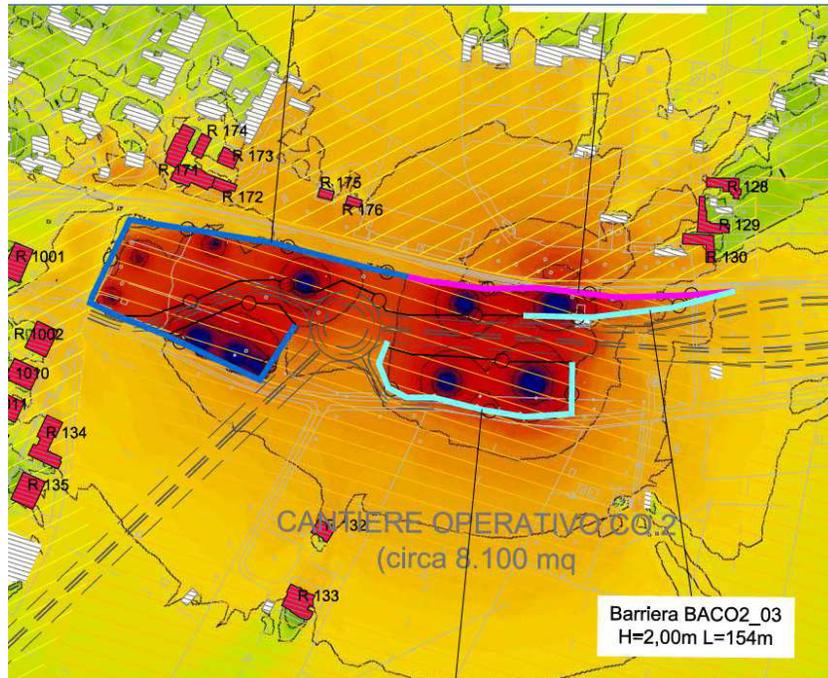


Figura 6-8: Cantiere operativo CO2

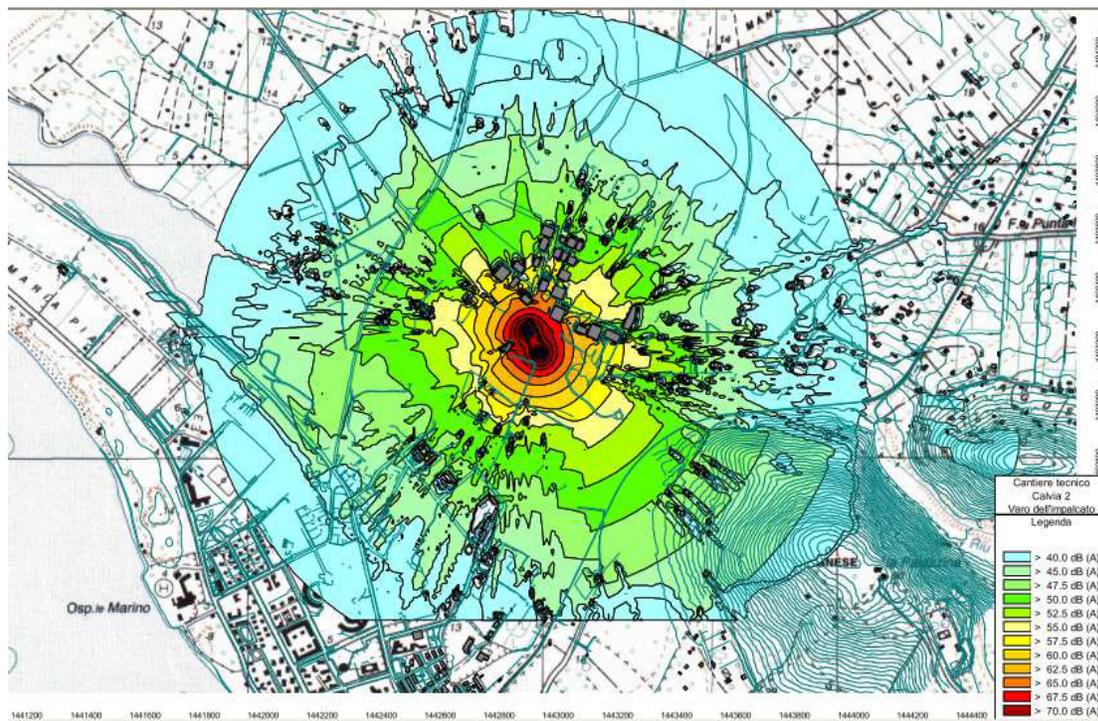


Figura 6-9 Cantiere tecnico Calvia 2

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

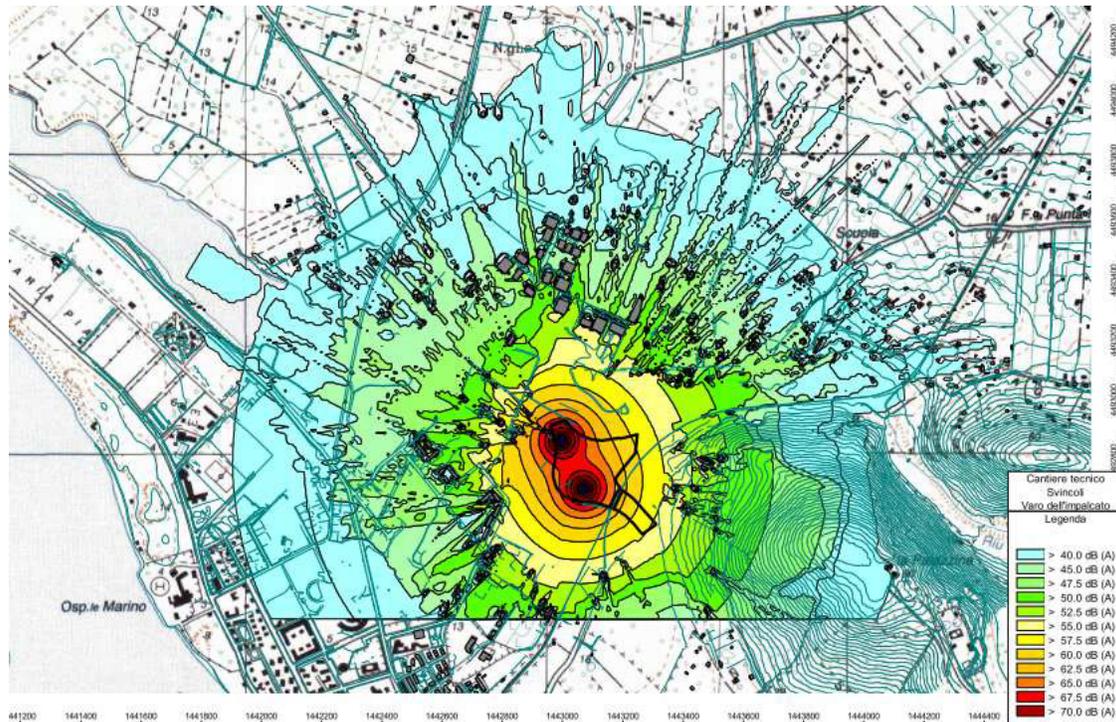


Figura 6-10 Cantiere tecnico in corrispondenza dell'intersezione di Alghero

L'area di incidenza, che corrisponde alle zone nelle quali il livello sonoro supera il valore soglia dei 50 dB(A), oltre il quale si osservano gli effetti del disturbo da rumore (Reijnen e Thissen in Dinetti, 2000), si estende fino a circa 400 m dal punto di generazione del disturbo (aree di cantiere). Rispetto a tale area che, come detto, si inserisce in un contesto agricolo, la fauna locale tenderà presumibilmente ad allontanarsi per il tempo di svolgimento delle lavorazioni e a cercare condizioni ecologiche simili nelle aree circostanti, fino al ripristino delle condizioni pregresse.

Per quanto attiene l'ecosistema stagnale del Calich, considerando i livelli acustici stimati in corrispondenza del margine del bacino, inferiori ai 50 dB, si ritiene che il disturbo acustico rispetto alle specie sensibili frequentatrici la zona umida a scopi riproduttivi e trofici, sia da ritenersi poco significativo.

Tenendo conto delle considerazioni sin qui esposte riguardanti i potenziali impatti e le ripercussioni rispetto alla fauna, vengono di seguito valutate le incidenze rispetto alle specie di interesse comunitario segnalate nel sito, mediante l'utilizzo di una matrice di valutazione impostata secondo i criteri già precedentemente esposti.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Per quanto riguarda l'indicazione dell'habitat⁸ di appartenenza di ogni singola specie, idonei a fini riproduttivi e per la ricerca di risorse trofiche, si sono rese necessarie delle semplificazioni dovute al fatto che molte specie per la loro peculiare ecologia o vagilità possono frequentare più di un habitat oppure perché sono tipiche di ambienti ecotonali, oppure perché frequentano ambienti diversi durante la migrazione e così via. Gli habitat indicativi sono quelli utilizzati a scopi riproduttivi; sono indicati tra parentesi gli habitat di alimentazione quando diversi da quelli di riproduzione. I valori assegnati riguardano le fasi di cantiere (il primo valore) e le fasi di esercizio (il secondo valore).

<p><i>Habitat faunistici</i></p> <p>MM: macchia mediterranea, gariga</p> <p>PA: pascoli, zone aperte</p> <p>CO: aree coltivate</p> <p>DU: dune, spiagge</p> <p>ZU: zone umide (bacino del Calich) e corsi d'acqua</p>
<p>FA: falesie, scogliere</p> <p>CA: caverne, grotte, ambiente rupicolo</p> <p>BO: Bosco di conifere, sclerofille</p> <p>MA: ambiente marino aperto (alimentazione)</p>

<p><i>Fasi Progetto</i></p> <p>FE: Fase Esercizio -FC: Fase Cantiere</p>
--

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>Alectoris barbara</i>	MM (PA, CO)	1	1	0	0	1	1	2	1	Trascurabile (x=1)	Trascurabile (x=0.75)
<i>Anthus campestris</i>	DU, MM, PA, CO	1	1	0	0	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=0.75)
<i>Burhinus oedicephalus</i>	ZU, MM, PA, CO	1	1	1	1	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=1)
<i>Calonectris</i>	FA, CA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

⁸ Gli habitat di frequentazione delle specie sono stati desunti dalla consultazione dei documenti del Piano del Parco di Porto Conte

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>diomedea</i>											
<i>Caprimulgus europaeus</i>	BO	0	0	0	0	0	0	0	0	Trascurabile (x=0.2)	Trascurabile (x=0.2)
<i>Circus aeruginosus</i>	ZU	1	1	1	1	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=1)
<i>Circus cyaneus</i>	ZU	1	1	1	1	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=1)
<i>Circus pygargus</i>	ZU, PA	1	1	1	1	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=1)
<i>Coracias garrulus</i>	PA, CA	0	0	0	0	0	0	2	1	Trascurabile (x=0.5)	Trascurabile (x=0.2)
<i>Egretta alba</i>	ZU	1	1	1	1	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=1)
<i>Egretta garzetta</i>	ZU	1	1	1	1	1	1	2	1	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=1)
<i>Emberizahor tulana</i>	PA	0	0	0	0	0	0	1	1	Trascurabile (x=0.2)	Trascurabile (x=0.2)
<i>Falco peregrinus</i>	FA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Ficedula albicollis</i>	PA	0	0	0	0	0	0	1	1	Trascurabile (x=0.2)	Trascurabile (x=0.2)
<i>Gypsfulvus</i>	FA (PA, CO)	1	1	0	0	1	1	1	1	Trascurabile (x=0.75)	Trascurabile (x=0.75)
<i>Hydrobates pelagicus</i>	FA, CA (MA)	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Laniuscollurio</i>	CO	0	0	0	0	1	1	1	1	Trascurabile (x=0.5)	Trascurabile (x=0.5)
<i>Larus audouinii</i>	FA, (MA)	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Lullula arborea</i>	MM, BO	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Milvusmigrans</i>	PA, CO, FA	0	0	0	0	0	0	1	1	Trascurabile (x=0.2)	Trascurabile (x=0.2)
<i>Pandion haliaetus</i>	FA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Pernis apivorus</i>	FA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Phalacrocorax</i>	FA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>aristotelis desmarestii</i>											
<i>Puffinus yelkouan</i>	FA (MA)	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Sylvia sarda</i>	MM	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Sylviaundata</i>	MM, BO	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

Tabella 6-4: Incidenza su uccelli migratori abituali riferibili all'art.IV della Direttiva 2009/147/CEE

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>Caretta caretta</i>	MA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Emys orbicularis</i>	ZU	1	1	1	0	1	0	2	0	Non significativa (x=1.25)	Trascurabile (x=0.2)
<i>Euleptes europaea</i>	CA, AN	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Testudo hermanni</i>	MM, DU	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Testudo marginata</i>	MM, DU	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

Tabella 6-5: Incidenza sulle specie di Rettili e Anfibi inclusi nell'annesso II della Direttiva Habitat

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>Miniopterus schreibersii</i>	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Myotis capaccinii</i>	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Ovisgmelinimusimon</i>	BO	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Rhinolophus</i>	CA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

<i>mehelyi</i>											
<i>Tursiops truncatus</i>	MA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

Tabella 6-6: Incidenza sulle specie di Mammiferi inclusi nell'annesso II della Direttiva Habitat

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>Alosafallax</i>	ZU	1	1	1	0	1	0	0	0	Trascurabile (x=0.75)	Trascurabile (x=0.2)

Tabella 6-7: Incidenza sulle specie di Pesci incluse nell'annesso II della Direttiva Habitat

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>Papilio hospiton</i>	MM, PA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

Tabella 6-8: Incidenza sulle specie di Invertebrati incluse nell'annesso II della Direttiva Habitat

Specie	Habitat	Interferenza habitat		Interruzione percorsi		Sottrazione risorse		Disturbo (rumore, polveri)		Valutazione di incidenza	
		FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE	FC	FE
<i>Brassica insularis</i>	FA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)
<i>Centaurea horrida</i>	FA	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulla (x=0)	Nulla (x=0)

Tabella 6-9: Incidenza sulle specie floristiche incluse nell'annesso II della Direttiva Habitat

Dalle tabelle di analisi riportate, emerge come per le specie faunistiche di interesse conservazionistico segnalate nel sito, si possono escludere occupazione e alterazione di habitat faunistici di pregio, utilizzati per la ricerca di cibo o come siti per la riproduzione/nidificazione.

Viene attribuita l'interferenza con gli habitat e le relative risorse per alcune specie ornitiche legate per esigenze ecologiche alle coltivazioni, quali *Alectoris barbara*, *Anthus campestris*; si tratta comunque di una sottrazione limitata, anche in virtù dell'estensione dell'habitat nel comprensorio.

La porzione di spazio destinato ad uso agricolo eventualmente precluso è molto limitata rispetto alla estensione della tipologia ambientale che lo ospita e non sembra poter quindi determinare problemi di conservazione per le specie.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Per le specie ornitiche strettamente legate alle zone umide e in particolare allo Stagno del Calich, quali *Egretta garzetta*, *Egretta alba*, *Circus aeruginosus*, che si riproduce all'interno della folta vegetazione palustre (tifeti, canneti, giuncheti) dove costruisce il proprio nido per terra si ritiene che l'interferenza con l'ecosistema stagnale potenzialmente indotta da fenomeni di inquinamento idrico e dei suoli, riferibili alla fase di cantiere e all'esercizio dell'infrastruttura, sia contenuta ad una serie di accorgimenti che verranno adottati al fine di salvaguardare le caratteristiche naturali e le funzioni biologiche dei corsi d'acqua interessati (nello specifico del Rio Calvia) e delle comunità vegetali e ripariali.

In riferimento alla fase di accantieramento, si evidenzia che tale fase non presenta particolari problematiche e non comporterà significativi impatti sulle biocenosi e sugli habitat in quanto indurrà modificazioni temporanee di lieve entità.

Per gli aspetti relativi agli accorgimenti in fase realizzativa e di esercizio si rimanda al capitolo 7.

Tra le specie di interesse comunitario segnalate nella ZPS, vi sono alcune accomunabili per esigenze ecologiche, che utilizzano come habitat per la riproduzione le falesie marine, le scogliere e le piccole isole presenti lungo il promontorio di Capo Caccia e P.ta Giglio (Fonte Piano di Gestione del Parco di Porto Conte), quali Marangone dal ciuffo *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, Falco peregrinus *Falco peregrinus*, Berta minore mediterranea *Puffinus yelkouan*, Grifone *Gyps fulvus*, Uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus*, Berta maggiore *Calonectris diomedea*, Falco pescatore *Pandion haliaetus*; *Hydrobates pelagicus* (uccello delle tempeste), ad esempio, che si riproduce lungo le falesie di Capo Caccia è presente con una colonia che è seconda per numero di coppie in tutta Italia e una delle più importanti nel Mediterraneo (Fonte Piano di Gestione del Parco di Porto Conte).

Per tali specie si ritiene che l'incidenza dell'opera sia nulla, in virtù del fatto che non verranno compromessi habitat, né utilizzate risorse trofiche da esse utilizzate.

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

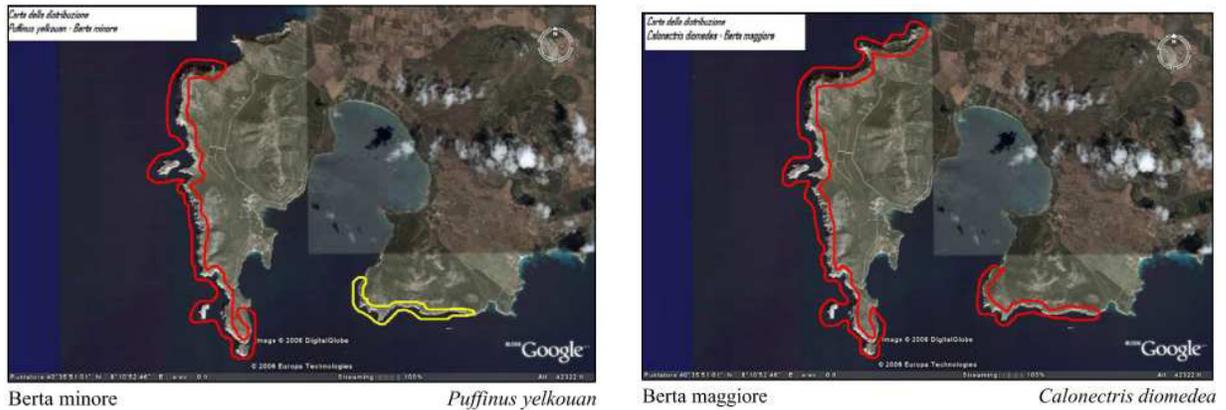


Figura 6-11 Areale distributivo (in rosso) e areale distributivo potenziale (in giallo) di berta maggiore e berta minore nel promontorio di Capo Caccia

Fanno parte del popolamento faunistico alcune specie maggiormente legate agli ambienti boschivi e di macchia mediterranea, habitat ampiamente diffusi nel promontorio; tra le specie ornitiche si possono segnalare Pernice sarda *Alectoris barbara*, Tottavilla *Lullula arborea*, succiacapre *Caprimulgus europaeus*, magnanina sarda *Sylvia sarda* e magnanina *Sylvia undata*, mentre tra i Rettili *Testudo hermanni* e *T. marginata*, specie legate ad ambienti di macchia e a dune e spiagge sabbiose costiere, il cui areale di distribuzione potenziale si configura nel promontorio di Capo Caccia. Per tali specie non sono evidenziabili sottrazioni o alterazioni degli habitat da essi frequentati.



Figura 6-12 Areale distributivo (in rosso) e areale distributivo potenziale (in giallo) di tottavilla e succiacapre nel promontorio di Capo Caccia

Per quanto attiene il disturbo di tipo acustico sulle specie faunistiche, nella matrice di valutazione dell'incidenza è stato attribuito tale problematica essenzialmente a quelle specie di interesse comunitario legate agli ambienti agricoli, che presumibilmente possono

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

frequentare le aree individuate come aree tecniche o cantieri operativi e alle specie legate alle zone umide del Calich, vista la vicinanza con alcune aree di cantiere stesse.

Studi su tale problematica hanno evidenziato come la risposta comportamentale delle specie faunistiche rispetto ad una fonte di disturbo, quale un cantiere operativo, è quella di allontanarsi dalle fasce di territorio circostanti; ad una prima fase di allontanamento seguirà un periodo in cui le specie tenderanno a rioccupare tali habitat principalmente a scopo trofico.

Durante l'esercizio dell'infrastruttura viaria, il rumore indotto dal traffico veicolare percepisce può essere percepito fino ad una distanza di circa 500 m, distanza che si riduce qualora vi sia ai lati dell'infrastruttura una copertura boschiva e che è comunque proporzionale alla tipologia stradale.

Considerando che le simulazione acustiche relative alle attività di cantiere hanno dimostrato che il disturbo acustico si può verificare entro una distanza di 400 m dalla sorgente di rumore, al margine della ZPS, si ritiene che la problematica sia limitata anche in virtù della temporaneità delle lavorazioni e l'incidenza rispetto alle specie sia complessivamente poco significativa.

A tale proposito, in via cautelativa, si ritiene opportuno suggerire che le lavorazioni per i cantieri individuati (Calvia 2 e intersezione di Alghero), le quali possono generare una fonte di disturbo nei confronti delle specie sensibili gravitanti nella zona stagnale del Calich, siano svolte in un periodo diverso da quello riproduttivo, in modo da limitare il disturbo.

In conclusione si può affermare che il progetto, pur presentando elementi di criticità legati alla sottrazione di risorse trofiche ed al disturbo, non determini un'incidenza significativa nei confronti delle specie di interesse comunitario.

6.4.4 Incidenza sull'integrità del Sito

L'intervento in oggetto risulta compatibile con la conservazione degli habitat e le specie di flora e fauna di interesse comunitario e con gli elementi che hanno indotto alla istituzione della ZPS in oggetto.

L'opera, in considerazione della sua localizzazione, e in generale della sua modesta entità, non modifica gli aspetti strutturali del sito, né può incidere, direttamente o indirettamente, su specie e comunità che caratterizzano o che comunque rivestono un interesse per il sito.

Alla luce quanto delle motivazioni sinora esposte, si ritiene che il progetto in esame non è responsabile di indurre effetti significativi negativi sull'integrità del sito Capo Caccia della

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Rete Natura 2000 e di compromettere gli obiettivi di conservazione che si riferiscono essenzialmente alla nidificazione di numerose specie ornitiche di interesse comunitario.

Sebbene la conclusione dello Studio di Incidenza abbia portato ad escludere la compromissione dell'integrità del sito, si ritiene comunque opportuno, in via cautelativa, proporre delle misure di mitigazione da adottare in fase di cantiere e di esercizio volti a salvaguardare gli ecosistemi naturali e i popolamenti faunistici ad essi connessi.

Inoltre si è ritenuto conveniente proporre delle postazioni di monitoraggio sulle componenti naturalistiche in cui eseguire, durante le diverse fasi progettuali, delle azioni di controllo rispetto al potenziale impatto su habitat e specie.

6.4.5 Quadro riassuntivo della fase di Valutazione Appropriata

ZPS "CAPO CACCIA" (ITB013044)	
Elementi del progetto causa di incidenza sul sito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fase di cantierizzazione, con elementi di tipo areale (cantieri) e lineare (viabilità dei mezzi d'opera) ▪ fase di esercizio, con occupazione di nuove aree per il sedime stradale e introduzione di potenziali elementi di disturbo
Obiettivi di conservazione del sito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mantenimento delle effettive le dinamiche delle relazioni (ad esempio tra suolo ed acqua, tra piante ed animali...) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito
Incidenza su specie ed habitat di interesse comunitario indotta dall'opera	<p>Specie faunistiche</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ potenziale modifica e/o perdita di aree di habitat utilizzati come aree trofiche o riproduttive ▪ effetto barriera negli spostamenti migratori e interruzione della continuità ecologica ▪ immissione di inquinanti nelle acque e al suolo ▪ disturbo in fase di cantiere dovuto all'incremento delle emissioni sonore e alla propagazione delle polveri <p>Habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ occupazione temporanea o definitiva di suolo ▪ sottrazione/alterazione diretta/frammentazione/riduzione funzionale di habitat ▪ modificazioni sull'ambiente idrico (circolazione e drenaggio delle acque superficiali e sotterranee) ▪ immissioni di inquinanti nelle acque e nel suolo ▪ gestione dei rifiuti durante la fase di cantierizzazione

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

<p>Misure di mitigazione</p>	<p>Fase di cantiere</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ripristino della componente suolo nelle aree di cantiere, sia per uso agricolo che per diverso uso ▪ raccolta delle acque di pioggia ai fini della stabilità statica degli scavi ▪ barriere rimovibili per evitare la contaminazione delle acque superficiali e sistemi di drenaggio per le acque sotterranee ▪ protezione di elementi arborei in fase di cantiere ▪ dispositivi di protezione per le polveri e per il rumore ▪ ottimizzazione del sistema di illuminazione <p>Fase di esercizio</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Progettazione delle opere a verde ▪ Interventi di protezione per la fauna ▪ Interventi per la protezione delle acque ▪ Interventi di ingegneria naturalistica
<p>Conclusione</p>	<p>La procedura di Valutazione di Incidenza termina al secondo livello (valutazione appropriata) in quanto, <u>in considerazione delle misure di mitigazione proposte, non si prevedono incidenze negative sul sito e sono pertanto conseguiti gli obiettivi di conservazione</u></p>

Nel capitolo successivo si descrivono nel dettaglio gli interventi di mitigazione adottati per il Progetto.

7 RACCOMANDAZIONI, CAUTELE E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

7.1 MISURE GENERALI DI CAUTELA IN FASE DI CANTIERE

Nel presente paragrafo sono richiamati gli accorgimenti e le misure previste dalle comuni norme di cautela durante la fase di cantiere al fine di minimizzare sensibilmente gli effetti delle modificazioni in oggetto sulla vegetazione e sulla fauna selvatica dell'area.

Nello studio della cantierizzazione si è cercato di coniugare le esigenze di funzionalità ed economicità legate al processo realizzativo con quelle di tutela e minimizzazione dell'impatto, particolarmente importanti a causa della sensibilità dei luoghi attraversati.

Ripristino delle aree di cantiere e di deposito temporaneo

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

Ripristino agricolo

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

Adozione di particolari accorgimenti nei lavori di scavo

In fase di cantiere, le aree soggette a sbancamento possono essere soggette a fenomeni di ruscellamento ad opera delle acque meteoriche, con conseguente dilavamento del terreno. Per prevenire tali inconvenienti è necessario provvedere alla raccolta delle acque di pioggia e al loro rapido allontanamento dall'area di scavo. Quanto detto vale anche per le acque sotterranee eventualmente intercettate dagli sbancamenti.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

Misure atte a prevenire eventuali alterazioni della qualità delle acque superficiali

In fase di realizzazione dell'opera occorrerà aver cura di non alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali, con il rilascio ad esempio di particelle solide connesse al movimento terra (che in tal caso determinano il temporaneo intorbidamento dell'acqua), oppure con la dispersione accidentale di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua. A tale scopo si possono installare, ad esempio, barriere rimovibili a ridosso delle aree di cantiere al fine di eludere il ruscellamento di fango, lo sversamento di composti inquinanti, o la caduta di detriti direttamente negli alvei fluviali.

In prossimità delle aree di intervento è dunque necessario individuare un punto di raccolta (ad esempio vasche di accumulo) dove convogliare temporaneamente le acque di cantiere, in attesa di un successivo intervento di spurgo.

Eventuali aree di stoccaggio dei materiali inquinanti, dovranno essere predisposte lontano dal corso d'acqua, e saranno dotate da idonea copertura anti pioggia, idoneo sistema di raccolta e trattamento acque di percolazione e idonea impermeabilizzazione dello strato di sottofondo, al fine di evitare contaminazioni degli strati del sottosuolo e della falda.

Per le specifiche di tale misure si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.

Misure atte a prevenire eventuali alterazioni della qualità delle acque sotterranee

In fase di intervento, ed in particolar modo, nel corso delle operazioni di scavo connesse ad esempio con la realizzazione delle aree di cantiere, realizzazione dei rilevati interventi di impermeabilizzazione, ecc., occorre adottare adeguati accorgimenti tecnici atti a garantire la protezione della falda, al fine di evitare di alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee. E' pertanto necessario controllare attentamente che tutti i materiali in uso nel cantiere (con particolare riguardo per quelli riconosciuti come inquinanti), non siano soggetti al dilavamento delle acque meteoriche e non entrino in contatto diretto con le acque di falda eventualmente intercettate dagli scavi. E' altresì importante che le acque meteoriche che dilavano le aree di cantiere vengano al più presto intercettate, raccolte (convogliate attraverso una adeguata rete di canalizzazione), ed opportunamente smaltite, prima che percolino in profondità. Le stesse precauzioni dovranno essere messe in atto in corrispondenza degli scavi nei confronti di ogni materiale (o eventuale fluido) utilizzato nella fase di costruzione.

Protezione di elementi arborei in corrispondenza delle zone di cantiere

Quando ci si trovi ad operare nei pressi di elementi vegetazionali di tipo naturale (siepi, filari arborei, esemplari arborei maturi) si dovrà procedere alla loro protezione mediante

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

l'impiego di strutture temporanee (reti, staccionate, ecc.) per evitare danneggiamenti. E' in ogni caso da evitare la riduzione di chioma di tali esemplari.

Accantonamento del terreno vegetale per il riutilizzo successivo

Lo strato più superficiale del suolo presenta caratteristiche idonee per lo sviluppo della vegetazione; durante la fase di realizzazione dell'opera si deve prevedere la conservazione di tale strato, accantonato in luogo idoneo e bagnato periodicamente. Tale misura è tesa a garantire il ripristino a fine lavori delle aree.

Controllo delle emissioni di polveri ed inquinanti

Per limitare la produzione e la diffusione di inquinanti gassosi dovrà essere effettuata una manutenzione periodica del parco macchine.

Per limitare emissioni di polveri, si dovrà provvedere:

- bagnare le superfici sulle quali avverrà la movimentazione dei mezzi;
- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Tali misure sono ritenibili sufficienti a circoscrivere e minimizzare gli effetti di questa modificazione all'area del cantiere.

Mitigazione delle emissioni luminose

Sono previste una serie di raccomandazioni al fine di:

- a) ridurre all'essenziale il sistema di illuminazione, evitando in ogni caso la realizzazione di impianti a palo alto ed a forte diffusione della luce.
- b) installare appositi "piatti" direttamente sui corpi illuminati in modo da convogliare verso il basso il flusso luminoso.
- c) evitare l'utilizzazione di lampade a incandescenza ed alogene che, per le elevate temperature, risultano nocive all'entomofauna.

Recinzione dell'area di cantiere

Recinzione dell'area di cantiere con barriere adatte ad impedire l'accesso alle specie faunistiche terrestri: le strutture di recinzione del cantiere dovranno avere caratteristiche tali

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

da impedire l'accesso alla fauna per tutta la durata delle realizzazioni. Dovranno avere andamento continuo, che si avrà cura di mantenere per l'intero periodo di utilizzazione del cantiere. L'altezza di tali barriere sarà tale da impedire il superamento dell'ostacolo da parte delle specie terrestri.

Emissioni sonore, traffico veicolare e presenza umana

Al fine di minimizzare gli effetti di queste modificazioni temporanee si raccomanda di:

- a. limitare l'esecuzione dei lavori in ore crepuscolari e notturne, che rappresentano il periodo più critico per molte specie di mammiferi ed uccelli, ma anche per alcuni rettili ed anfibi.
- b. Evitare che l'inizio dei lavori coincida con il periodo di nidificazione e di passo primaverile degli Uccelli (aprile-maggio). Tale accorgimento è da riferirsi essenzialmente alle aree tecniche più vicine ai confini della ZPS, in modo da salvaguardare la componente ornitica legata in particolare all'ecosistema umido del Calich. L'inizio dei lavori per la realizzazione del viadotto Calvia 2 e dello svincolo di Alghero, potrebbe essere previsto agli inizi di giugno in modo da non interferire con eventuali nidificazioni della fauna ornitica. Una volta iniziati i lavori le aree saranno temporaneamente indisponibili per le specie animali, che torneranno comunque ad utilizzarle al termine dei lavori e durante a fase di esercizio.
- c. Svolgere le attività all'interno dell'area del cantiere evitando, per quanto possibile, il passaggio, la permanenza e l'attraversamento da parte delle maestranze di altre zone, in particolare di quelle attinenti alle sponde fluviali.

Inoltre, al fine di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
 - l'utilizzo di impianti fissi schermati;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

- alla eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
- alla sostituzione dei pezzi usurati;
- al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza.

Questi semplici accorgimenti potranno, se adottati, mitigare sensibilmente gli effetti delle modificazioni in oggetto sulla fauna selvatica dell'area.

7.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Il progetto degli interventi di inserimento paesaggistico–ambientale relativo al presente Progetto 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.

Tali interventi, descritti nel documento T00IA01AMBRE01A (Relazione degli Interventi di Inserimento Paesaggistico e Ambientale) e nei relativi allegati grafici, soddisfano la 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.

Il perseguimento dell'obiettivo generale di inserimento paesaggistico–ambientale dell'opera e degli obiettivi specifici sopraesposti si compie attraverso i seguenti aspetti:

- 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.

Considerando l'assetto dei suoli nel territorio indagato, emerge come il tema dell'inserimento ambientale dell'opera sia riferibile alla gestione degli olivi e in generale alla progettazione delle opere a verde.

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

7.2.1 Gestione degli olivi

La messa in opera del tracciato comporta l'espianto di numerosi esemplari, presenti nelle superfici olivetate nell'entroterra di Alghero.

In ottemperanza alle richieste del Parere Paesaggistico, parte degli olivi espianati saranno messi a dimora nelle porzioni latitanti l'infrastruttura stradale dove l'impianto arboreo si presenta particolarmente diradato, allo scopo di reintegrare un rapporto di continuità visiva col paesaggio caratterizzato dal contesto agricolo del quadrante est dell'abitato.

7.2.2 Le opere a verde

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
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.

Inerbimento sulle scarpate

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

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

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

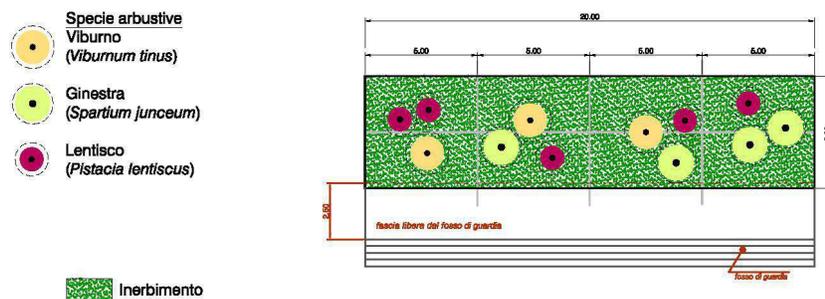
Tale intervento è previsto in associazione con la piantumazione di arbusti ed alberi, anche nelle seguenti tipologie di opere a verde:

- A - Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati;
- B - Aree di impianto di vegetazione arboreo-arbustiva;
- C - Filari arboreo-arbustivi.

Sistemazione arbustiva in corrispondenza dei rilevati - A

Per i rilevati che presentano altezza superiore a 2.5 m, si prevede inerbimento con specie striscianti e piantumazione di Viburno (*Viburnum tinus*), Ginestra (*Spartium junceum*) e Lentisco (*Pistacia lentiscus*).

Queste essenze basso arbustive saranno poste a dimora disposti su un'unica fila nella parte più lontano della sede stradale. L'arretramento della vegetazione dal ciglio della scarpata stradale è opportuno per diminuire le possibilità che le piante, crescendo, occupino la sede stradale.



Aree di impianto di vegetazione arboreo-arbustiva - B

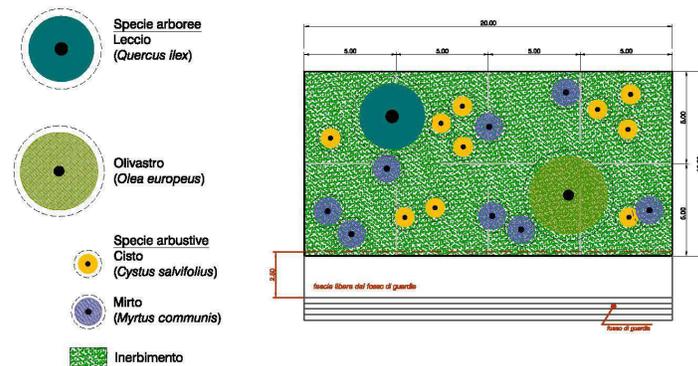
L'intervento consiste nell'inerbimento con specie striscianti e nella piantumazione di Nuclei arboreo- arbustivi composti da: Leccio (*Quercus ilex*), Olivastro (*Olea europaeus*), Cisto (*Cistus salvifolius*) e Mirto (*Myrtus communis*) in corrispondenza delle aree di svincolo, ed andrà ad intervenire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

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

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

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

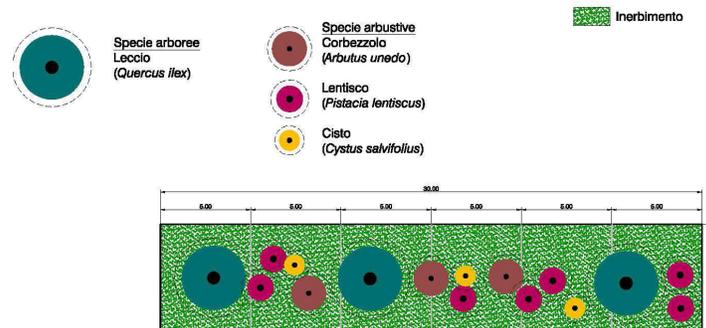


Filari arboreo-arbustivi – C

Si prevede inerbimento con specie striscianti e piantumazione di Leccio (*Quercus ilex*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Cisto (*Cystus salvifolius*).

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

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



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

L'intervento 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, il Riu Serra ed il Riu Sassu; in particolare del primo viene riconosciuta una valenza

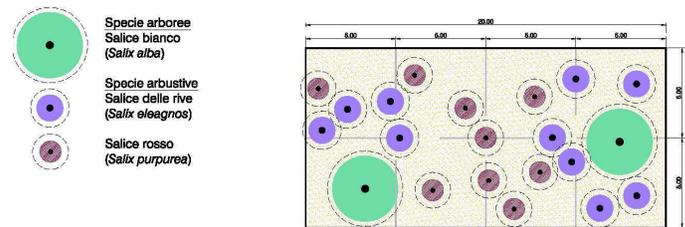
Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

nell'ambito della rete ecologica provinciale come corridoio ecologico, sebbene non sia costituita da una fascia di vegetazione ripariale particolarmente sviluppata e di pregio.

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

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



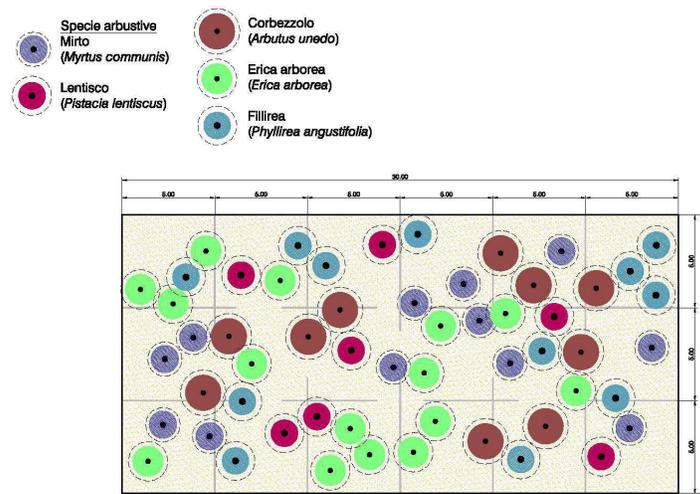
Formazione arbustiva di macchia mediterranea – E

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

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

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

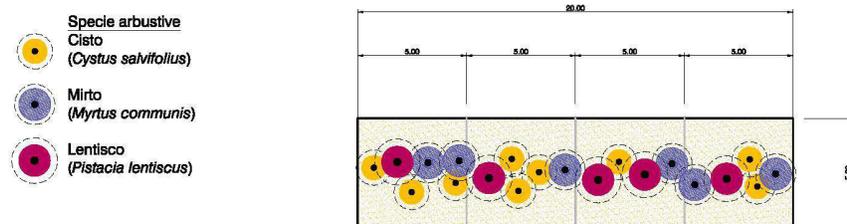
Progetto Definitivo



Siepe arbustiva ornamentale - F

L'impianto di 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.

Le specie destinate alla piantumazione comprendono: Cisto (*Cystus salvifolius*), Mirtos (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*).



Vegetazione di invito per la fauna e Siepe arbustiva con funzione di corridoio faunistico – G e G 2

Sono state previste opere a verde aggiuntive atte a creare passaggi preferenziali per la fauna di ricucitura agli imbocchi dei sottopassi faunistici. Tali interventi sono definiti attraverso nuovi sestis di impianto:

- G - Vegetazione di invito per la fauna;
- G_2- Siepe arbustiva con funzione di corridoio faunistico;

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

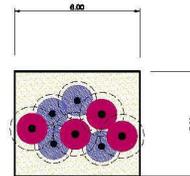
Le siepi offrono rifugio e possibilità di approvvigionamento di cibo, essendo costituite in prevalenza da specie con abbondante fruttificazione, fungendo da richiamo per la microfauna.

Lungo la rete di protezione faunistica in prossimità dei passaggi faunistici è prevista la piantumazione di fasce arbustive che costituiscono un corridoio di protezione, rifugio e fonte di cibo per la fauna, tale fascia potrà facilitare gli spostamenti faunistici longitudinali fino ai passaggi fauna.

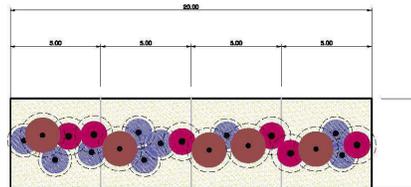
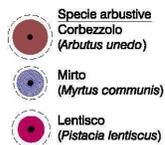
Di seguito sono riportate le specie che comprendono gli interventi di piantumazione: Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Mirto (*Myrtus communis*), Lentisco (*Pistacia lentiscus*).

G - VEGETAZIONE DI INVITO PER LA FAUNA

Specie arbustive

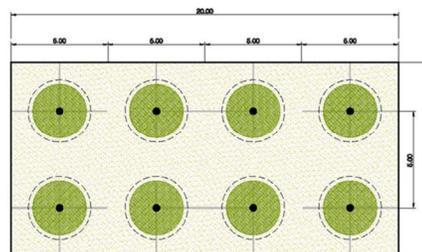


G_2 - SIEPE ARBUSTIVA CON FUNZIONE DI CORRIDOIO FAUNISTICO



Impianto oliveto – U

L'intervento è previsto nell'ambito della ripiantumazione/compensazione degli ulivi che interferiscono col tracciato stradale (come riportato in Tabella 6 1). L'orientamento è quello di individuare un sesto di impianto che corrisponda alla situazione attuale dei luoghi, in modo tale da ricreare sia nelle superfici idonee al reimpianto che nelle aree di compensazione degli schemi il più possibili inseriti nei luoghi.

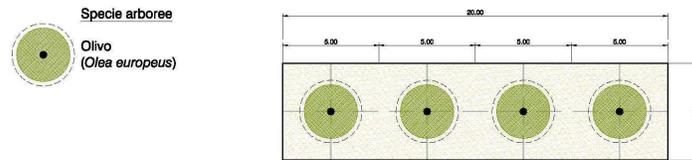


Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

Impianto filari ulivo – U 2

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



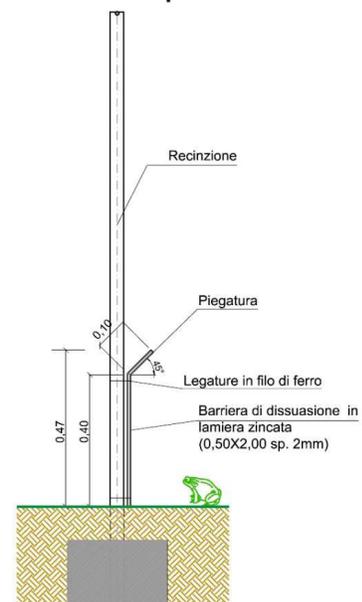
7.2.3 Interventi per la fauna

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

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

In corrispondenza dei tratti stradali dove sono stati previsti i sottopassi faunistici sopra descritti, la recinzione si innalzerà sul rilevato per consentire la fruibilità dell'imbocco e, nelle vicinanze, sono state previste opere a verde aggiuntive atte a creare passaggi preferenziali per la fauna di ricucitura agli imbocchi dei sottopassi faunistici. L'azione della rete in corrispondenza delle siepi di invito sarà coadiuvata da una barriera di dissuasione per microfauna.

Recinzione con barriera di dissuasione per la fauna



**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

7.2.4 Interventi per la gestione delle acque

Vasche di trattamento acque di prima pioggia

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

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

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

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

Agendo a livello di raccolta delle acque meteoriche, quindi, detto rischio può essere risolto o comunque contenuto entro livelli ampiamente rassicuranti. D'altro canto, l'utilizzo di apposite vasche di prima pioggia è ormai consolidato all'interno della progettazione infrastrutturale e talvolta appare espressamente richiesto per legge: le acque meteoriche ricadenti sulla carreggiata vengono raccolte nelle vasche, in modo da poter provvedere al loro trattamento prima che vengano avviate ai corpi recettori.

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

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

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

**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

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

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

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

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

Lotto1

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

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

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

Lotto 4

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

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

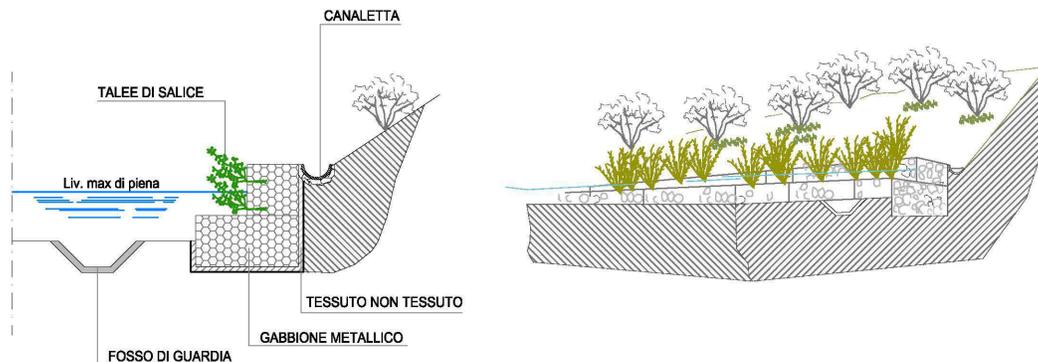
Progetto Definitivo

7.2.5 Interventi di ingegneria naturalistica

Protezione in gabbioni al piede del rilevato

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

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

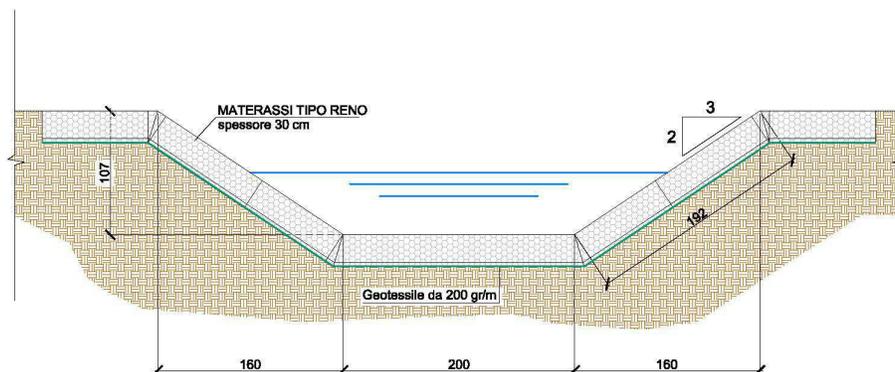


Placcaggio pile in scogliera

L'intervento ha funzione di protezione del piede delle pile dal fenomeno dello scalzamento attraverso il placcaggio delle stesse con scogliera a massi irregolari in materiale lapideo da cava.

Inalveazione in gabbionate in rete metallica

Tale opera è realizzata mediante materassi metallici tipo "Reno" e gabbioni metallici a scatola.



**Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4°
lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia**

Progetto Definitivo

7.3 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Progetto Definitivo della “Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia” prevede un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) volto a misurare l'incidenza delle lavorazioni di cantiere e dell'esercizio della nuova infrastruttura sulle Componenti Ambientali.

Tale Piano di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle “Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche e insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 12/04/06 n.163” (Rev. 2 del 23/07/07) e nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., D.Lgs.163/2006 e ss.mm.ii.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Capitolo 6.1)- Rev.1 del 16/06/2014, predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA).

A tale proposito, il PMA descritto e illustrato nei documenti aventi codifica T00MO00MOARE01_A (Relazione) e T00MO00MOAPL01-03_A (Misura ubicazione delle indagini), definisce l'insieme dei controlli - attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo - di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto. In particolare, vengono descritti gli obiettivi e l'articolazione temporale del PMA nelle tre distinte fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam, individuate le componenti ambientali oggetto di indagine e definita la struttura organizzativa dedicata allo svolgimento ed alla gestione delle attività di monitoraggio.

8 SINTESI FINALE

Gli interventi di realizzazione del Progetto della “Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia” comportano i seguenti potenziali impatti sul sito di Natura 2000, i corrispondenti rischi e mitigazioni risolutive (dedotti dalle indicazioni progettuali e dalle considerazioni dei precedenti capitoli).

FASE DI REALIZZAZIONE

- occupazione temporanea di suolo
livello di rischio iniziale: medio-basso
risoluzione: ripristino della componente suolo nelle aree di cantiere, sia per uso agricolo che per diverso uso
- disturbo in fase di cantiere dovuto all'incremento delle emissioni sonore e alla propagazione delle polveri
livello di rischio iniziale: medio
risoluzione: dispositivi di protezione per le polveri e per il rumore; ogni singola fase delle lavorazioni è volta alla minimizzazione delle operazioni e all'ottimizzazione dei processi di lavoro
- potenziale modifica e/o perdita di aree di habitat utilizzati come aree trofiche o riproduttive
livello di rischio iniziale: medio
risoluzione: protezione di elementi arborei in fase di cantiere
- immissione di inquinanti nelle acque e al suolo
livello di rischio iniziale: medio
risoluzione: barriere rimovibili per evitare la contaminazione delle acque superficiali e sistemi di drenaggio per le acque sotterranee
- raccolta e smaltimento dei rifiuti
livello di rischio iniziale: basso
risoluzione: gestione di raccolta e smaltimento nell'ambito dell'organizzazione dei cantieri
- disturbo della fauna

Nuova S.S. 291 - Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

Progetto Definitivo

livello di rischio iniziale: medio

risoluzione: gestione nell'ambito dell'organizzazione dei cantieri

FASE DI ESERCIZIO

- sottrazione/alterazione diretta/frammentazione/riduzione funzionale di habitat
livello di rischio iniziale: medio
risoluzione: progettazione delle opere a verde; interventi di ingegneria naturalistica
- effetto barriera negli spostamenti migratori e interruzione della continuità ecologica
livello di rischio iniziale: medio
risoluzione: interventi di protezione della fauna e riconnessione dei passaggi faunistici
- immissioni di inquinanti nelle acque e nel suolo
livello di rischio iniziale: medio
risoluzione: interventi per la protezione delle acque

La procedura di Valutazione di Incidenza termina al secondo livello (Valutazione Appropriata) per il Progetto in oggetto in quanto, in considerazione delle misure di mitigazione proposte e degli obiettivi di conservazione del sito ZPS, non si prevedono incidenze negative sul sito stesso.

Si può pertanto concludere che sulla base del realizzando progetto e degli interventi appositamente studiati non si prevedono criticità ambientali tali da compromettere l'integrità della ZPS.