



ANAS S.p.A.

Direzione Generale

DG 41/08

LAVORI DI COSTRUZIONE DEL 3° MEGALOTTO DELLA S.S. 106 JONICA - CAT. B - DALL'INNESTO CON LA S.S. 534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (km 400+000)

PROGETTO ESECUTIVO

AMBIENTE

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE

Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale

CONTRAENTE GENERALE: Società di Progetto

SIRJO S.C.p.A.

Presidente:

Dott. Arch. Maria Elena Cuzzocrea

PROGETTAZIONE :



Il progettista: Dott. Ing. S.Lieto

Consulenti:

- STE - Progetto stradale ed Idraulica
ROCKSOIL - Opere in sotterraneo
ITALCONSULT/SETECO - Strutture
GEODATA - Geologia e Idrogeologia
GES - Geotecnica
CINIGEO - Gallerie grisutose
ECOPLAME - Ambiente
LAND - Archeologia
PROMETEOENGINEERING.IT - Sicurezza ed Impianti
Ing. F.GATTO - Interferenze
TECO - Espropri

Il coordinatore per la sicurezza: ing. L.A. Gargiulo

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. R. Lapenta



Rep.: A/90

Scala di rappresentazione:

Codice Progetto:

Codice Elaborato:

LO716C E 1901 T00 IA00 AMB RE05 A

Table with 5 columns: Rev., Data, Descrizione, Redatto, Verificato, Approvato. Row 1: A, 15.04.2019, EMISSIONE, ECOPLAME, ECOPLAME, Ing. S. Lieto

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 1 di 46
--	---	---------------------	-----------------

INDICE

1. GLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI E QUALIFICANTI IL TERRITORIO DEL 3°MEGALOTTO DELLA SS. 106 JONICA	3
2. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	10
2.1 IMPATTO ACUSTICO	10
2.2 IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA: CAPTAZIONE, ASSORBIMENTO, DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI	10
2.3 IMPATTO SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE	12
2.4 IMPATTO VISIVO	13
2.5 FRAMMENTAZIONE FAUNISTICA E CONFRONTO CON LA RETE ECOLOGICA REGIONALE	13
2.6 RICOMPOSIZIONE DEL QUADRO PAESAGGISTICO	16
2.7 DEFRAMMENTAZIONE PAESAGGISTICO AMBIENTALE.....	20
2.8 RICONOSCIBILITÀ DEI LUOGHI E SICUREZZA PER L'UTENTE AUTOSTRADALE	22
3. INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED OPERE DI MITIGAZIONE: UN QUADRO RIASSUNTIVO	25
4. OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE UN QUADRO RIASSUNTIVO	29
4.1 PREMESSA	29
4.2 AMBIENTI DI PINETA	31
4.3 POTENZIAMENTO DELLA NATURALITA' DIFFUSA	35
4.4 AMBIENTI DI FIUMARA.....	37

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 2 di 46
---	---	----------------------------	------------------------

1. IL TERRITORIO

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 3 di 46
--	---	---------------------	-----------------

1. GLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI E QUALIFICANTI IL TERRITORIO DEL 3°MEGALOTTO DELLA SS. 106 JONICA

Il territorio in esame ricade all'interno della Provincia di Cosenza ed è compreso tra il mar Jonio ad est e il segno geografico e ambientale dei monti della Sila e del massiccio del Pollino ad ovest, elementi che rappresentano – ancora oggi - i “**corridoi ecologici**” di due diversi ambiti: quello montano, ultima propaggine del più ampio sistema appenninico che ha costituito nel tempo una sorta di separazione fisica tra il versante orientale e occidentale della regione e quello del mare, che alterna ampie zone di seminativo ad aree di frutteti e oliveti.

Tuttavia, la caratteristica geografica più rilevante di questa porzione di territorio è rappresentata dal **fitto reticolo idrografico** costituito dai **torrenti** e dalle caratteristiche **fiumare** che dai rilievi interni corrono verso il mare, solcano l'intera area di progetto in direzione perpendicolare al tracciato dell'opera, portandosi dietro materiale ghiaioso che ne arresta drasticamente la velocità. I loro larghi greti, per niente profondi, che giungono a mare quasi sempre asciutti, diventano insufficienti a contenerne la portata nell'unico periodo dell'anno – perlopiù all'inizio della primavera – quando alimentati dalle piogge si riempiono all'improvviso e scorrono con grande velocità inondando i terreni circostanti a valle. Il carattere maggiore è dato, quindi, dalle fiumare la cui vegetazione e l'alveo quasi sempre asciutto tratteggiano da Nord a Sud il territorio (torrente Ferro, Starface, Avena, Pagliaro, Saraceno, Satanasso, Caldana, Raganello).

Il territorio in oggetto è, inoltre, delimitato a sud dal fiume Crati (81 km di lunghezza; 1470 kmq di bacino), l'unico fiume della Calabria che nasce nella Sila e sfocia nella costa ionica dopo aver attraversato la piana di Sibari, pianura che prende il nome da una fiorente città fondata dai greci nell'VIII secolo a.C. e distrutta nel 510 a.C. dalla vicina città di Crotona. L'ecosistema dei fiumi comprende anche il sistema dei canali di bonifica e dei fossi, che nell'insieme forma una rete diffusa su ampie porzioni del territorio in esame, soprattutto nelle zone pianeggianti.

Le caratteristiche connotative della porzione di territorio di interesse sono – quindi - quelle della struttura morfologica dell'Appennino meridionale, la cui sezione si distingue da tutte le altre sia per la natura delle rocce sia per la loro morfologia che ha costituito nel tempo una sorta di separazione fisica tra il versante orientale e occidentale della regione.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 4 di 46
--	---	---------------------	-----------------

Le **componenti naturali** dell'area interessata dal progetto possono essere così riassunte:

- presenza di un fitto reticolo idrografico;
- aree boschive;
- presenza di attività produttive di tipo agricolo;
- presenza di formazioni calanchive e terrazzi marini;
- presenza di Siti di Interesse Comunitario;
- linea di costa;
- presenza di nuclei edificati attestati in prevalenza lungo la statale 106 esistente.

Il fitto reticolo idrografico comprende le numerose **fiumare** che solcano l'intera area di progetto, in direzione perpendicolare al tracciato dell'opera.

Le fiumare, tipiche del paesaggio del versante ionico calabrese, scorrono numerose nell'area di progetto, intagliando le zone coltivate ad agrumeti ed i rari residui di macchia costiera. Le caratteristiche peculiari di questi corsi d'acqua sono: una lunghezza ridotta, con elevata pendenza fino allo sbocco nella piana alluvionale e pendenza dei versanti anch'essa molto elevata. Gli alvei fluviali apparentemente sproporzionati sono legati pertanto a due fattori: il primo geomorfologico, infatti, le caratteristiche su menzionate sono la diretta conseguenza del fatto che le montagne calabresi sorgono a ridosso della costa e quindi gli eventuali corsi d'acqua si trovano a superare grandi pendenze in pochissimo spazio, determinandone conseguentemente anche grandi velocità della corrente e grande capacità di erosione; il secondo fattore è di tipo meteorologico, difatti per il clima mediterraneo le precipitazioni sono per lo più concentrate nel periodo autunno-inverno, periodi questi in cui i torrenti hanno il letto in piena; mentre sono minime od assenti nel periodo primavera-estate, periodo in cui invece il letto è, o quasi, completamente asciutto.

Le fiumare sono ricche d'acqua soltanto in inverno, mentre in estate divengono abbaglianti distese di pietre arse dal sole bordate da schermi di vegetazione: tamerici, oleandri, letti di cisto, cespugli della macchia mediterranea. La portata, inesistente tra maggio e ottobre, comincia a crescere fino a raggiungere un massimo tra i mesi di gennaio e febbraio per poi decrescere in primavera.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 5 di 46
---	--	----------------------------	------------------------

Gli ambienti fluviali e umidi sono di primaria importanza, oltre che per l'elevata biodiversità, anche per la funzione di corridoi ecologici che svolgono. Consentendo il collegamento, gli spostamenti e gli scambi genetici fra le diverse popolazioni animali, assicurano l'espletamento delle funzioni vitali (ricerca di cibo, riproduzione, ecc.) necessarie per la sopravvivenza delle comunità biotiche. Per il loro sviluppo lineare, inoltre, garantiscono la continuità ecologica del territorio, collegando in modo ecologicamente funzionale ambienti diversi e distanti fra loro. Infine rappresentano spesso gli unici lembi di naturalità all'interno di un contesto ambientale più o meno fortemente antropizzato. Per questi motivi, uniti alla rarità su scala nazionale delle fitocenosi umide ripariali, l'ecosistema fluviale risulta essere il più sensibile tra quelli presenti nell'area di progetto.

Di qui la necessità di prevedere interventi di mitigazione-compensazione che contribuiscano a rinaturalizzare l'ambiente fluviale e in particolare la vegetazione ripariale igrofila.



Nelle **aree boschive** rientrano le cenosi forestali che ricoprono le aree sommitali delle colline ed i versanti. Si tratta prevalentemente di pinete mediterranee di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e, in misura inferiore, pino marittimo (*Pinus pinaster*), all'interno delle quali si possono rinvenire sporadici esemplari di quercia. Sono ambienti maturi, caratterizzati da un buon livello di complessità biotica, sebbene siano alquanto frammentati dall'utilizzazione agricola del territorio (oliveti), che l'uomo ha esteso dalle zone pianeggianti del litorale fino a quelle collinari.



Le **aree agrarie** sono di gran lunga le più estese, andando ad includere gli oliveti, i frutteti ed i seminativi. Va detto che l'ecosistema agricolo, sebbene di origine artificiale e, quindi, caratterizzato da un basso grado di naturalità, costituisce tuttavia un valido filtro per mediare gli impatti dell'ecosistema urbano su quelli naturali.



Aree di versante con diffusi **fenomeni calanchivi** sono localizzati ove affiorano i depositi plio-pleistocenici delle argille grigio-azzurre. In corrispondenza di affioramenti di argille grigio-azzurre plioceniche, lungo alcune valli secondarie, i fenomeni erosivi di tipo calanchivo hanno portato ad erodere completamente i sovrastanti depositi dei **terrazzi marini** e ad esporre uno stretto spartiacque interamente in argille grigio-azzurre in erosione. Tale conformazione morfologica ed i relativi fenomeni erosivi determinano una cresta di degradazione, come si verifica fra i fossi Potresino e Carraro e fra questo corso d'acqua e la Fiumara Straface. Tale condizione è tra l'altro suffragata dal fatto che tutti i centri abitati storici sono localizzati sulle sommità tabulari dei terrazzi marini, costituiti da ghiaie e sabbie relativamente più stabili, mentre le aree di affioramento dei terreni flyschoidi e argillitici, molto erodibili e potenzialmente instabili, non hanno avuto urbanizzazioni significative, ma sono state utilizzate a scopi agricoli (in relazione a ciò si ricorda che l'urbanizzazione delle fasce costiere è relativamente recente).



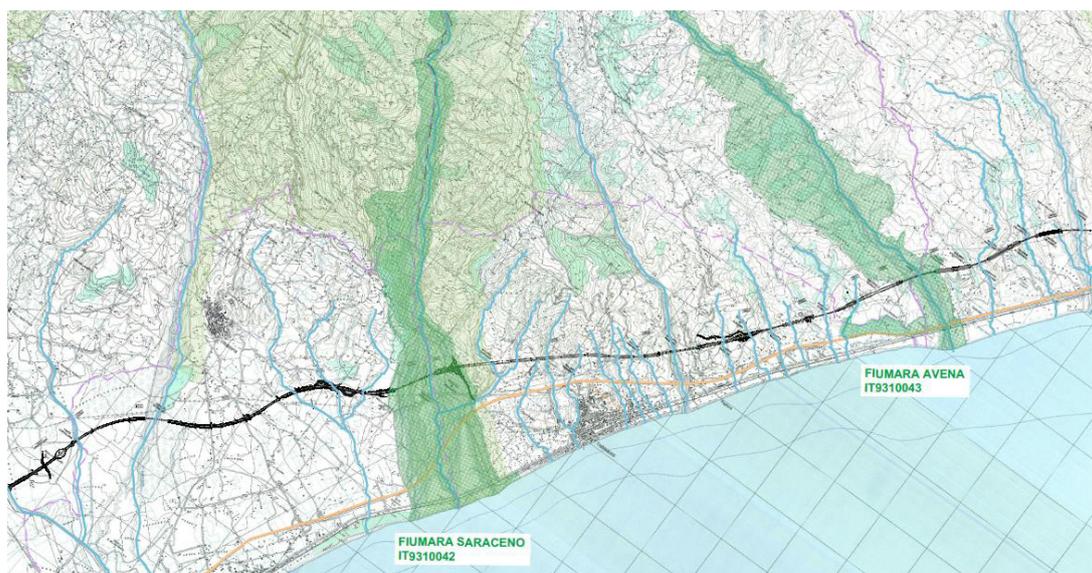
All'interno dell'area sono presenti due **SIC** (Siti d'Importanza Comunitaria) e una **ZPS**, mentre altri due sono in aree prossime, geograficamente, a quella di progetto.

I siti Natura 2000 compresi nell'area di progetto sono:

- SIC Fiumara Saraceno Codice Natura 2000: IT9310042- Superficie: 1053 ha
- SIC Fiumara Avena Codice Natura 2000: IT9310043 - Superficie: 937 ha
- ZPS Alto Ionio Cosentino Codice Natura 2000 IT9310304 – Superficie: 28622 ha

Mentre i seguenti SIC sono quelli geograficamente vicini all'area di progetto:

- SIC Gole del Raganello Codice Natura 2000: IT9310017 - Superficie: 228 ha
- SIC Casoni di Sibari Codice Natura 2000: IT9310052 - Superficie: 455 ha
- SIC Foce del fiume Crati Codice Natura 2000: IT9310044 – Superficie: 210 ha



<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 8 di 46
---	---	----------------------------	------------------------

Per quanto riguarda il **tessuto insediativo**, esso è caratterizzato da una grande dispersione territoriale e appare quasi “polverizzato”. Storicamente, in tale ambito, i centri urbani erano localizzati lungo le prime pendici collinari attorno alla piana ma oggi l'urbanizzazione ha maggiormente interessato la pianura con forme insediative diffuse, caratterizzate da nuclei edificati isolati, prevalentemente a carattere agricolo o edilizio e produttivo in corrispondenza della rete della viabilità principale. In tale ambito, gli edifici si collocano nello spazio indifferente in un continuo alternarsi di costruito e di aree agricole o meglio inedificate. La genesi di tali aree in generale è data dall'edificazione filiforme e lineare lungo alcune arterie viarie (strade comunali o interpoderali) che consentono l'accesso ai lotti attraverso piccole stradelle di accesso. La tipologia edilizia è spesso quella della palazzina mono - bifamiliare isolata con uno - due alloggi abitati ed altrettanti utilizzati come case stagionali di vacanza estiva.



<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 9 di 46
---	---	----------------------------	------------------------

2. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 10 di 46
---	--	----------------------------	-------------------------

2. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE

2.1 IMPATTO ACUSTICO

Il progetto di mitigazione deve garantire il rispetto delle norme vigenti. Il sistema degli interventi a verde previsti ha nella riduzione dell'impatto acustico un'esternalità positiva rilevante, soprattutto nelle zone in cui il tracciato è più vicino al sistema insediativo.

La capacità delle barriere verdi di ridurre il rumore è, però relativamente bassa e dipende dalla disposizione geometrica degli alberi e dalle loro caratteristiche vegetazionali (compattezza e persistenza degli apparati fogliari) e varia tra 0,1dB/m (200-400 Hz) e 0,2 dB/m (3200-6400 Hz). (Bernatsky, Robinette). Per avere risultati significativi, nell'ordine di una riduzione di 5-10 dB, è necessario realizzare barriere compatte di dimensione di 50-100 metri.

Il controllo acustico con elementi vegetali appare una via non praticabile vista l'esiguità dei suoli a disposizione, in relazione alla forte interferenza con il comparto agricolo e tenendo anche conto della necessità di garantire, secondo quanto prescrive la normativa vigente in materia, la mitigazione acustica contemporaneamente all'entrata in esercizio della infrastruttura stradale, condizione non realizzabile con la vegetazione, il cui sviluppo richiede tempi lunghi. Sono previste, pertanto, esclusivamente barriere fonoassorbenti, per le cui specifiche si rimanda al progetto acustico.

2.2 IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA: CAPTAZIONE, ASSORBIMENTO, DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI

Le concentrazioni d'inquinanti sono legate alla geometria del tracciato (rilevato, viadotto, trincea e sottopasso) e alla presenza di barriere fonoassorbenti che ne ostacolano la dispersione. Le situazioni maggiormente critiche sono gli svincoli e gli imbocchi delle gallerie ove si accumula il carico inquinante per effetto di "tunneling" dovuto all'incanalarsi dei moti d'aria.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 11 di 46
--	---	---------------------	------------------

Attraverso l'utilizzo di masse vegetali è possibile esercitare azioni per controllare il vento e veicolarlo orientando la sua azione alla mitigazione delle emissioni gassose, facilitandone la dispersione o il filtraggio.

La dispersione degli inquinanti è ottenuta mediante l'impiego di masse arboreo-arbustive in grado di convogliare e di aumentare la velocità del vento in aree determinate, lungo il tracciato autostradale, al fine di favorire la formazione di moti turbolenti che rimescolino l'aria inquinata ampliando l'estensione delle aree di ricaduta e diminuendone la concentrazione.

La vegetazione svolge, inoltre, importanti funzioni di miglioramento della qualità dell'aria, fungendo da elemento filtrante di polveri e sostanze gassose, e costituendo passivamente un prezioso rilevatore della loro presenza. Un primo effetto è riferibile alla riduzione dei movimenti di aria che favorisce la caduta a terra delle particelle inquinanti sospese. Un secondo effetto, relativamente più importante, è riconducibile all'immobilizzazione più o meno prolungata, da parte delle piante – con meccanismi fisici o biochimici – di alcuni metalli pesanti o di altri inquinanti atmosferici (Scudo- José Manuel Ochoa de la Torre, 2003; Sicurella, 2003).

La conformazione, la densità, lo spessore, la struttura verticale della massa arborea e arbustiva variano a seconda dell'effetto che si vuole provocare per mitigare l'impatto delle emissioni gassose e delle polveri, facilitandone il filtraggio o piuttosto la dispersione, grazie all'azione combinata del vento.

La forma e la struttura delle foglie e della corteccia determinano la capacità degli alberi di catturare le particelle che poi vengono dilavate dalla pioggia e diluite nel terreno.

Tabella riassuntiva effetti captazione assorbimento e regolazione climatica
Qualità dell'aria: 1 albero assorbe 0,4 kg/anno di inquinanti atmosferici (O3, PM10, NO2, SO2, CO)
L'azione svolta da un metro quadro di vegetazione in un'ora nel ridurre i principali inquinanti:
• Monossido di carbonio (CO) 2.500 µgr
• Cloro (Cl) 2.000 µgr
• Fluoro(F) 100 µgr
• Ossidi di azoto (NOx) 2.000 µgr
• Ozono (O3) 80.000 µgr

Tabella riassuntiva effetti captazione assorbimento e regolazione climatica
• PAN 2.000 µgr
• Anidride solforosa (SO2) 500 µgr
• Ammoniaca (NH3) 400 µgr
• Particelle 4.000 µgr
Cambiamento climatico: 1 albero assorbe 30 kg/anno di anidride carbonica
Raffrescamento estivo: 1 albero assorbe calore pari a 27 milioni di kcal/anno, pari alla potenza di 1,2 condizionatori funzionanti 24 ore su 24
Riduzione delle spese di condizionamento fino al 30% grazie alla presenza di alberi in prossimità delle abitazioni

Elementi di mitigazione:

- **Fasce arbustive su scarpata.** In aree con scarsa disponibilità di terreni ai lati dell'infrastruttura in rilevato, sono previste fasce arbustive localizzate sulle scarpate stradali.
- **Fasce arboreo-arbustive.** Le fasce arboreo arbustive che si sviluppano linearmente lungo il tracciato autostradale, si configurano come aree di larghezza variabile. La vegetazione, localizzata il più vicino possibile alla sede stradale, per sfruttarne la capacità di abbattimento delle sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera, consente di contenere le emissioni gassose e le polveri sottili.
- **Copertura vegetale delle aree intercluse.** Le aree intercluse dalla nuova viabilità sono state utilizzate ai fini del riequilibrio ambientale degli output della nuova infrastruttura.

2.3 IMPATTO SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE

Il maggiore output negativo per l'ambiente e il comparto agricolo è la perdita di qualità delle acque superficiali generate dall'interferenza con sistemi di smaltimento delle acque di piattaforma. Sono stati progettati sistemi di trattamento delle acque di prima pioggia, assicurando la corretta portata di smaltimento verso i ricettori, per la cui descrizione si rimanda al progetto idraulico. Particolare attenzione viene affidata anche al miglioramento ed ampliamento della vegetazione ripariale delle fiumare e al potenziamento della vegetazione dei fossi, interventi che contribuiscono al miglioramento della qualità delle acque, grazie al potere filtrante della vegetazione.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 13 di 46
--	---	---------------------	------------------

2.4 IMPATTO VISIVO

L'azione mitigativa tipica di mascheramento dell'infrastruttura è stata valutata tenendo conto della presenza di strade del distretto visivo di riferimento, sia prossime che distanti dall'infrastruttura da cui la vista della strada crea occultamento di visuali ed effetti di intrusione visiva.

Elementi di mitigazione:

- **Fasce arbustive su rilevati.** Le barriere vegetali, rappresentate da fasce arbustive di larghezza variabile, sono state localizzate sulle scarpate stradali. La piantumazione è realizzata sui rilevati più alti ed è particolarmente adatta all'inserimento dell'opera nel contesto.
- **Fasce arboreo-arbustive.** Le fasce arboreo arbustive svolgono anche una funzione di inserimento paesaggistico dell'opera mitigandone gli impatti visivi, sono state previste in corrispondenza dei tratti maggiormente visibili dalle strade che delimitano il distretto visivo.
- **Filari arborei.** In aree con scarsa disponibilità di terreni ai lati dell'infrastruttura sono stati disposti filari arborei in maniera da garantire, in alcuni casi al mascheramento dei rilevati.
- **Fasce di mitigazione lungo barriere antirumore.** Dove lo studio acustico ha disposto l'adozione di barriere antirumore, si sono sempre previste fasce arboreo/arbustive, parallele alle barriere stesse. L'obiettivo è quello di curarne l'inserimento e mitigarne l'effetto di "cesura" delle visuali.

2.5 FRAMMENTAZIONE FAUNISTICA E CONFRONTO CON LA RETE ECOLOGICA REGIONALE

Nell'ambito delle valutazioni ed analisi di carattere ambientale sono state raccolte le informazioni disponibili sulla presenza e densità della fauna vertebrata del contesto territoriale circostante alle opere infrastrutturali in progetto, coadiuvandole, ove necessario, con osservazioni in campo appositamente mirate. Tali informazioni hanno permesso la valutazione della qualità ambientale generale dei luoghi, con particolare riferimento alle esigenze della fauna selvatica, consentendo così

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 14 di 46
--	---	---------------------	------------------

di individuare gli ambiti prioritari in prossimità dei quali attuare interventi di mitigazione /o compensazione.

Dallo studio faunistico è emerso che la quantità e la qualità delle comunità animali rilevate è relativamente bassa, pertanto, la realizzazione di infrastrutture dedicate come gli ecodotti o sovrappassi specializzati non è sembrata una soluzione di particolare efficacia. Tra l'altro considerando che oltre alle fiumare, che coincidono con i principali attraversamenti faunistici, i potenziali corridoi corrispondono ai fossi, eventuali strutture di scavalco come gli ecodotti creerebbero forti impatti visivi tenendo conto che l'infrastruttura stradale, in corrispondenza dei fossi, è in rilevato.

Al contrario quindi il progetto per la deframmentazione faunistica ha ritenuto più opportuno proporre una strategia di opere e azioni di mitigazione più flessibili, ha contemplato, ad esempio, l'inserimento di attraversamenti faunistici e la ricostituzione ex-novo di habitat naturali in prossimità di aree di particolare rilevanza ecologica (ecotoni ripari, rifacimento di alvei deviati con tecniche di rinaturalizzazione).

La Rete Ecologica Regionale (RER) si configura come un'infrastruttura naturale e ambientale la cui finalità è quella di interrelazionare e di connettere ambiti territoriali che, a vario titolo e grado, presentano o dimostrano di avere una suscettibilità ambientale più alta di altre e modellabile in funzione di una gamma di pressioni antropiche, avviando forme di sviluppo sostenibile in aree di elevato valore ambientale. La RER, in quest'ottica è dunque intesa come un vero e proprio strumento territoriale che risponde alla necessità di creare dei collegamenti tra le aree naturali esistenti (Parchi, riserve, SIC e corridoi tematici di connessione). È per tali serie di motivazioni che vari contesti programmatici comunitari e nazionali considerano la Rete Ecologica come un sistema infrastrutturale, materiale e immateriale, che riesce a coinvolgere trasversalmente l'intera programmazione regionale in tutti i suoi piani d'intervento locali, sia dal punto di vista economico, sociale, naturalistico e culturale. La RER si articola in:

1. aree centrali: coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ove sono presenti biotipi habitat naturale e semi naturali, ecosistemi di terra e di mare che caratterizzano l'alto contenuto di naturalità;

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 15 di 46
--	---	---------------------	------------------

2. le zone cuscinetto: rappresentano le fasce contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, costituiscono il nesso tra la società e la natura, ove è necessario attuare una politica dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica;
3. i corridoi ecologici continui di connessione: strutture di paesaggio preposte al mantenimento ed al recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotipi finalizzate a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e dell'habitat presenti nelle aree al alto valore naturalistico, favorendone la dispersione e garantendo lo svolgersi delle relazioni dinamiche;
4. i corridoi ecologici discontinui: aree naturali collocate geograficamente in modo da costituire punti di appoggio per trasferimenti di organismi tra grandi bacino di naturalità quando non esistono corridoi continui;
5. le zone di restauro ambientale e sviluppo naturale: sono aree che consentono di ampliare la rete ecologica, recuperando zone degradate e/o abbandonate;
6. i nodi: si caratterizzano come luoghi complessi interrelazione, al cui interno si confrontano le zone centrali e di filtro con i corridoi e i sistemi di servizi territoriali con essi connessi.

Nel disegno di dettaglio della rete ecologica regionale l'ambito territoriale attraversato dall'infrastruttura stradale è caratterizzata dalla presenza di corridoi ecologici continui coincidenti con le aree protette (SIC e ZPS).

Il progetto stradale in corrispondenza di tali aree prevede prevalentemente la realizzazione di viadotti che normalmente rappresentano la tipologia costruttiva che garantisce un maggior livello di deframmentazione ecosistemica, infatti i viadotti non determinando significative frammentazioni ecologiche, non richiedono interventi atti a garantire la connessione tra gli ecosistemi.

Nei brevi tratti in cui, all'interno delle aree protette, il tracciato stradale è in rilevato, per garantire la connessione ecologica sono stati previsti attraversamenti faunistici a mezzo sottopassi specifici per la fauna. I passaggi fauna sono stati localizzati, inoltre, in prossimità dei fossi con presenza di vegetazione di tipo naturale, in considerazione del fatto che gli elementi del reticolo idrografico minore, oltre alle fiumare, risultano essere tra gli assi privilegiati di spostamento della fauna nel contesto ambientale in esame.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 16 di 46
--	---	---------------------	------------------

Si prevedono le seguenti opere di mitigazione:

- **Passaggi fauna.** Vista la presenza del reticolo di fossi e canali per la deframmentazione è stata privilegiata la creazione di passaggi fauna in prossimità degli attraversamenti idraulici. La descrizione dei passaggi faunistici è riportata nel paragrafo *Opere di deframmentazione faunistica* della presente relazione.
- **Aree imbocco.** La tipologia dei passaggi fauna è stata studiata nella sezione trasversale, per renderli efficaci al passaggio delle diverse specie (anfibi, rettili, micro mammiferi) nelle aree d'imbocco, con l'introduzione di specie vegetali utili al richiamo di alcune specie animali e con manufatti per l'attraversamento dei fossi (tronchi di attraversamento).

2.6 RICOMPOSIZIONE DEL QUADRO PAESAGGISTICO

La sovrapposizione del tracciato sull'orditura agricola evidenzia spesso che il tracciato è in contrasto con i quadri percettivi d'insieme (evidenze vegetazionali, struttura agricola, corsi d'acqua tagliati trasversalmente ecc.). Le siepi, i filari arborei e i campi sono gli elementi principali e non separabili della struttura paesistica del territorio, di cui costituiscono un unitario sistema ecologico. Tale sistema possiede un'elevata resilienza alle modifiche esterne. Il sistema campo/filare possiede una più elevata capacità di recupero e una maggiore stabilità rispetto a un bosco che svolge, dal punto di vista biologico, un'analoga funzione. La struttura formata da campi e siepi/filari è quindi una matrice paesistica molto articolata e importante per il sistema percettivo d'insieme e contribuisce a mantenere un paesaggio agrario coerente e a limitare la frammentazione del territorio. Pertanto il progetto ha valutato la necessità di ricomposizione del paesaggio attraverso elementi vegetali disposti secondo la tessitura e l'orografia esistente. Tali interventi, oltre ad assicurare localmente l'effetto tampone vegetazionale, mirano alla ricomposizione del paesaggio in accordo al quadro percettivo d'insieme.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 17 di 46
--	---	---------------------	------------------

Elementi di mitigazione:

- **Conservazione e rinaturalizzazione del reticolo idrografico.** Gli spostamenti d'alveo dei fossi sono realizzati con tecniche a basso impatto, ricorrendo perlopiù alle sezioni in gabbioni (ved. progetto idraulico) e sono ricuciti mediante piantumazione diffusa di fasce arboree ripariali, alle reti campestri esistenti. Tale azione è volta al miglioramento ambientale della qualità del paesaggio agricolo e della sua continuità con gli aspetti morfologici storicamente consolidati.
- **Continuità con la tradizione rurale del paesaggio interferito.** Il Progetto introduce diffusamente lungo il tracciato le specie *Olea europaea* e *Quercus ilex*, impiegate a filare arboreo e il *Pinus halepensis* impiegato a macchia. Le specie scelte sono specie dominanti della regione forestale interessata dalle opere. L'olivo, inoltre, appartiene ai filari di tradizione storica agreste e colturale del territorio, utilizzati per identificare i confini dei campi. La localizzazione lungo l'infrastruttura di episodi di olivo ricostruisce, soprattutto nell'ambito collinare, la percezione culturale del paesaggio agrario considerato, secondo una punteggiatura di piante isolate o a filare. La piantagione evidenzia la volontà di poter leggere il territorio d'interesse, utilizzando l'opera come pretesto per valorizzare la storia e la vegetazione locale.
- **Trattamento aree intercluse – svincoli e barriere.** Tali aree sono state trattate con tipologie a verde differenziate (fasce arbustive e gruppi arboreo-arbustivi) per la copertura dei suoli in relazione alla loro giacitura rispetto alle visuali paesistiche prevalenti.
- **Contestualizzazione degli imbocchi delle gallerie.** Gli imbocchi delle gallerie e le relative trincee di approccio sono stati valutati attentamente ai fini della loro completa armonizzazione con la morfologia esistente, mediante la modellazione dei terreni di raccordo e la loro ricopertura con specie vegetali arboree ed arbustive, a rapido accrescimento. Tali modellamenti hanno sempre previsto un substrato sufficiente per permettere la sistemazione a verde.

A partire dalle differenze del territorio interessato sono stati sviluppati interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione ambientale mediante un sistema integrato di azioni atte a ricucire e

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 18 di 46
---	--	----------------------------	-------------------------

migliorare parti dell'ambiente attraversato e come occasione per riconfigurare "nuovi paesaggi" determinati dalla costruzione dell'infrastruttura stradale.

L'idea guida del progetto nasce dal riconoscimento di tre tipologie di paesaggi, con le rispettive qualità e criticità e dalla messa a punto di azioni specifiche per un miglioramento della qualità ambientale - paesaggistica complessiva.

I paesaggi riconosciuti e analizzati nelle loro componenti sono:

- Paesaggio seminaturale;
- Paesaggio agricolo e perturbano;
- Paesaggio in movimento.

I principi di ricomposizione del **paesaggio seminaturale** fanno riferimento alla loro ricostituzione fisica attraverso interventi di ricomposizione ambientale. In queste porzioni del territorio s'interviene individuando, intensificando e valorizzando le componenti identitarie e caratteristiche del paesaggio naturale (masse boschive delle aree SIC, fasce arboree, fasce di vegetazione ripariale, etc). In questi contesti è stata prevista l'intensificazione delle masse verdi a ridosso dell'infrastruttura, funzionali alla strutturazione ed alla razionalizzazione del paesaggio ed al rafforzamento dell'identità dei luoghi. Gli interventi, distribuiti lungo il tracciato stradale, che mirano al mascheramento delle opere di maggiore impatto visivo, tenderanno a diminuire il livello di frammentazione del paesaggio, determinato dall'intrusione dell'opera infrastrutturale.

Il paesaggio **dell'ambito agricolo**, soprattutto in prossimità dei nuclei abitati, è caratterizzato dalla carenza degli elementi seminaturali e dalla prevalenza delle componenti insediative. Senza un adeguato inserimento paesaggistico, in questi ambiti l'infrastruttura determinerebbe una significativa frammentazione e un pesante impoverimento delle componenti paesaggistiche originarie, determinando dei paesaggi ibridi e con forti discontinuità con gli ecosistemi. In questi ambiti sono previsti interventi mirati alla ricucitura delle componenti esistenti attraverso la costituzione di fasce arboree ed arbustive e la formazione di filari arborei, talvolta disposti ortogonalmente al tracciato stradale, per connettere anche visivamente formazioni vegetali esistenti, attraversamenti idraulici e mascherare i rilevati di approccio ai sovrappassi. Sono previste

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 19 di 46
---	---	----------------------------	-------------------------

inoltre azioni di schermatura lungo le barriere fonoassorbenti non trasparenti e nei casi in cui i rilevati interferiscono visivamente con la percezione del paesaggio.

Per **paesaggio in movimento** si intende la percezione dinamica del paesaggio dall'infrastruttura viaria verso l'esterno che, in assenza di interventi mirati di mitigazione ed inserimento paesaggistico, renderebbe ancora più evidente la frammentazione del territorio. Verrebbe infatti a mancare, nella dimensione longitudinale del sistema stradale, un sistema di sequenze di spazi-oggetti, di pieni e di vuoti necessari per rendere interessante il paesaggio nella sua identità. L'obiettivo è stato quello di individuare gli elementi che compongono il "paesaggio ibrido" e frammentato, risultato inevitabile della cesura che l'infrastruttura determina, per rileggerli e ricomporli come parti di sequenze visive percepibili dalla strada. Il progetto, quindi, ricostruisce la struttura dei diversi paesaggi interferiti e con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali e di campi visivi aperti, sottolineati dall'inserimento di cortine alberate disposte trasversalmente al tracciato stradale, organizza una sequenza di finestre sul paesaggio in modo da restituire a chi percorre il tracciato una visione coerente e ben strutturata del territorio.

2.7 DEFRAMMENTAZIONE PAESAGGISTICO AMBIENTALE

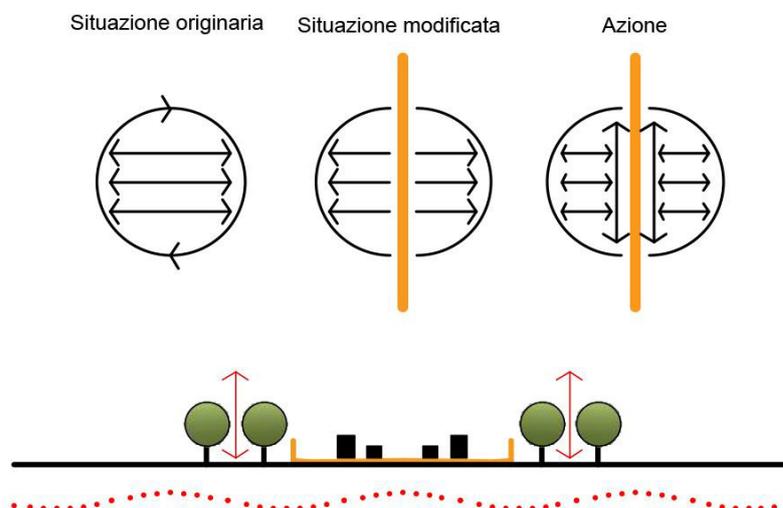
Gli interventi di deframmentazione paesaggistico ambientale sono previsti nei tratti in cui l'effetto cesura dell'opera stradale è particolarmente forte per la presenza di elementi di continuità naturalistica rappresentati dalle formazioni lineari di vegetazione di tipo naturale presente lungo fossi, impluvi e scarpate di terrazzi marini.

Tali interventi sono riconducibili alle seguenti tipologie:

Nuova connessione

La nuova connessione consiste nella creazione di nuovi corridoi ambientali a compensare la cesura delle relazioni dovute all'infrastruttura stradale. Con quest'azione si garantisce il ripristino della coerenza del sistema utilizzando il sedime e le aree limitrofe dell'infrastruttura. Le fasce di vegetazione a struttura lineare svolgono importanti funzioni, sia in termini di regolazione delle condizioni microclimatiche che dei flussi materici, abiotici e biotici, rappresentando un connettivo diffuso, in una rete di microcorridoi e di piccole unità di habitat. La disposizione della vegetazione, costituisce, infatti un network di ecosistemi su larga scala, assumendo un ruolo determinante non solo per la funzione di mitigazione degli impatti, prevalentemente visivi, ma anche per la possibilità di porre le basi all'insediamento di nuove naturalità e per la conservazione di elementi di biodiversità all'interno di un paesaggio in fase di alterazione e successiva ricostituzione.

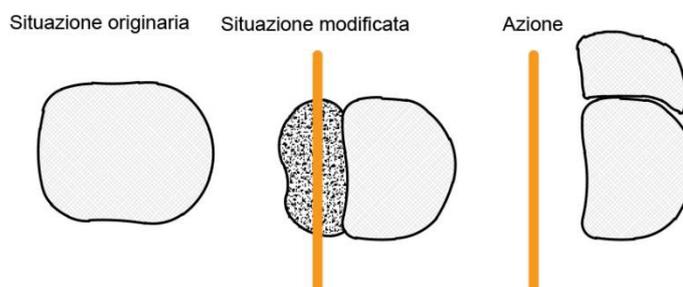
Nuova connessione



Intensificazione

Si agisce intensificando la *patch* (macchia del mosaico ecosistemico, ovvero macchia di vegetazione non lineare il cui aspetto differisce dall'ambiente circostante), laddove si è verificata una perdita di valore, ad esempio in termini di estensione, eterogeneità o di qualità dovuta al tracciato stradale. Quest'azione è stata attuata quando i tratti in rilevato e trincea determinano significative sottrazioni/alterazioni di macchie nei contesti in cui esiste un livello di qualità dell'elemento naturale che influenza e caratterizza la matrice, al fine di riequilibrare le relazioni ambientali.

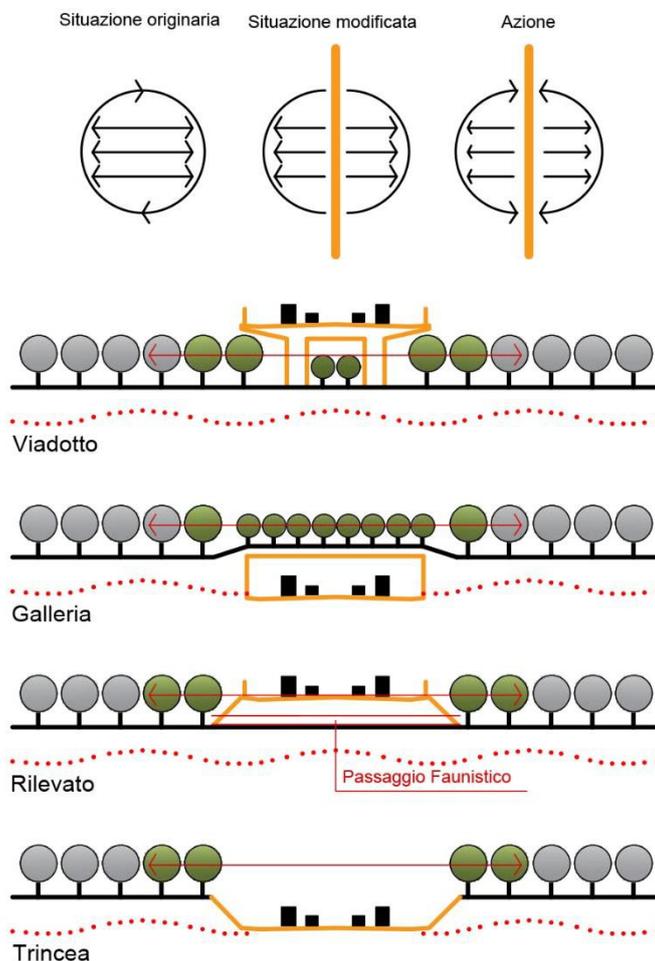
Intensificazione



Ricucitura

La ricucitura è l'azione che mira a ristabilire la continuità delle matrici ambientali interrotta dal tracciato stradale. Nei tratti in viadotto e in galleria la continuità è ricostituita dalla rinaturalizzazione delle aree interferite dai lavori, proiezione dei viadotti e coperture delle gallerie, in questi casi la permeabilità è totale. In corrispondenza dei fossi e degli impluvi viene potenziata la vegetazione naturale al fine di connettere anche visivamente le formazioni esistenti, la deframmentazione faunistica è garantita, laddove necessaria, dall'inserimento di passaggi fauna. Nei tratti in trincea il potenziamento della vegetazione lungo i margini, a contatto con le formazioni arboreo arbustive esistenti, contribuisce alla riduzione del l'effetto di cesura paesaggistica determinata dall'infrastruttura stradale.

Ricucitura



2.8 RICONOSCIBILITÀ DEI LUOGHI E SICUREZZA PER L'UTENTE AUTOSTRADALE

Il dato sulla tipologia stradale prevalente, il rilevato, ha imposto la necessità di pensare il progetto non solo come mitigazione dell'impatto sul paesaggio ma anche dal punto di vista della percezione da parte dell'utente autostradale. Non bisogna dimenticare, infatti, che anche il viaggio in automobile non è un'attività fine a se stessa ma rappresenta un'occasione di percezione del territorio, nelle sue diverse componenti naturali ed antropiche. La progettazione si è sviluppata privilegiando la caratterizzazione della siepe di mezzzeria, delle aree di svincolo e dei filari, facendo risaltare elementi vegetali riconoscibili da parte dell'osservatore in movimento.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 23 di 46
---	---	----------------------------	-------------------------

- **Aree intercluse.** Le aree intercluse sono caratterizzate dalla presenza di gruppi arboreo arbustivi distribuiti in modo irregolare per restituirne un'immagine naturaliforme. Nei tratti dove le distanze dal ciglio stradale non consente l'inserimento di individui arborei è stata privilegiata la sistemazione a mezzo fasce arbustive con andamento curvilineo per accompagnare la geometria delle rampe.
- **Filari arborei.** L'inserimento di filari arborei, previsti prevalentemente lungo i confini agricoli e i fossi, secondo direzioni trasversali rispetto al tracciato stradale e distanziati dalle fasce arboreo arbustive longitudinali, consente la sequenza di finestre sul paesaggio in modo da restituire a chi percorre il tracciato una visione coerente e ben strutturata del territorio.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 24 di 46
---	---	----------------------------	-------------------------

3. OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO -AMBIENTALE ED OPERE DI MITIGAZIONE: UN QUADRO RIASSUNTIVO

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 25 di 46
--	---	---------------------	------------------

3. INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED OPERE DI MITIGAZIONE: UN QUADRO RIASSUNTIVO

L'approccio progettuale è partito dall'interpretazione e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche e dell'analisi del paesaggio vegetale esistente. Il riscontro della vegetazione potenziale e reale ha, quindi, consentito di individuare gli interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio. In questo modo sarà possibile anche produrre un beneficio per le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è strettamente legata ai consorzi vegetali, essendo fortemente dipendenti dalla loro strutturazione, nonché dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione.

Ogni intervento di rinaturalizzazione sarà realizzato attraverso il ripristino delle peculiarità vegetazionali originarie dei siti interessati dal progetto e la ricostituzione della continuità spaziale con gli habitat adiacenti.

Lo scopo finale degli interventi sarà quindi, dal punto di vista ecologico, quello di restituire all'ambiente il suo carattere di continuità, ricostituendo la vegetazione tipica dei luoghi, creando una serie di microambienti naturali che, oltre ad una valenza paesaggistica ed estetica, avranno l'importante finalità ecologica di favorire il mantenimento della biodiversità locale.

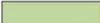
A partire dalle differenze del territorio interessato sono stati sviluppati interventi di inserimento ambientale e di mitigazione mediante un sistema integrato di azioni atte a ricucire e migliorare parti dell'ambiente attraversato e come occasione per riconfigurare "nuovi paesaggi" determinati dalla costruzione dell'infrastruttura stradale. Attraverso specifica analisi dei principali consorzi vegetazionali sopradescritti, sono stati selezionati i tipologici ambientali, differenziati non solo per specie di appartenenza ma anche per valori significativi di distribuzione, in percentuale, delle stesse. Le scelte hanno inseguito obiettivi ecologici, naturalistici e progettuali compositivi nel segno di una forte attenzione ai costi di gestione e manutenzione delle opere in progetto. La puntuale disamina delle differenti pezzature degli arbusti e degli alberi da impiantare, oltre alla ragionata disamina dei differenti e possibili sestri d'impianto, ha permesso di individuare le distanze sulla fila e nell'interfila in grado di garantire non solo il raggiungimento di una copertura in tempi relativamente brevi, ma anche di assicurare una riduzione dei costi di gestione e manutenzione delle opere di mitigazione."

Sono stati definiti, infatti, sestri d'impianto capaci di ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto. Inoltre, i sestri d'impianto definiti per gli arbusti, relativamente fitti, configurano una serie di fasce sostanzialmente chiuse che non richiederanno al loro interno, dopo pochi anni, alcun intervento di sfalcio e di pulizia. A ciascun tipologico, assemblabile con gli altri tipologici o con multipli dello stesso tipologico, è affidato il compito di garantire funzione compositiva e mitigativa.

Sono stati previsti i seguenti tipologici:

LEGENDA:

INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO

	Tipo A1	Fascia arboreo - arbustiva su rilevato
	Tipo A2	Fascia arboreo - arbustiva su trincea
	Tipo B1	Fascia arbustiva su rilevato
	Tipo B2	Fascia arbustiva su trincea
	Tipo B3	Fascia arbustiva su scarpate TIPO A
	Tipo B3	Fascia arbustiva su scarpate TIPO B
	Tipo B4_1a	Fascia arbustiva su falsa trincea in ambito di pianura agricola
	Tipo C	Sistemazione naturalistica imbocchi gallerie
	Tipo D1	Intervento di miglioramento ed ampliamento della vegetazione ripariale: fascia spondale
	Tipo D2	Intervento di miglioramento ed ampliamento della vegetazione ripariale: fascia retrospandale arboreo - arbustiva
	Tipo D3	Intervento di miglioramento ed ampliamento della vegetazione ripariale: fascia retrospandale arbustiva
	Tipo E1_a	Rinaturalizzazione aree intercluse degli svincoli in ambito di pianura agricola (formazione arboreo-arbustiva)
	Tipo E1_a1	Rinaturalizzazione aree intercluse degli svincoli in ambito di pianura agricola (formazione arbustiva)
	Tipo E1_b	Rinaturalizzazione aree intercluse degli svincoli in ambito di fiumara e/o presenza di pineta (formazione arboreo-arbustiva)
	Tipo E1_b1	Rinaturalizzazione aree intercluse degli svincoli in ambito di fiumara e/o presenza di pineta (formazione arbustiva)
	Tipo F	Sistemazione naturalistica dei tombini circolari
	Tipo G	Sistemazione naturalistica dei tombini scotolari
	Tipo Q	Sistemazione a verde rotatorie
	Tipo S	Intervento di miglioramento boschivo delle aree SIC fiumara Saraceno e fiumara Avena
	Tipo Z	Formazione filari arborei
	Tipo T	Idrosemina
	Tipo P	Formazione arboreo-arbustiva di ricucitura paesaggistica e/o intensificazione
	Tipo W	Potenziamento vegetazione fossi

INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

	Tipo H	Ripristino ambientale cave dismesse con formazione arboreo - arbustiva
	Tipo N	Ripristino ambientale cave dismesse con formazione arbustiva
	Tipo O1	Ripristino agricolo aree di cantiere, depositi temporanei e gallerie artificiali
	Tipo O2	Ripristino forestale aree di cantiere, depositi temporanei e gallerie artificiali
	Tipo R	Sistemazione naturalistica dei rilevati di aree in dissesto da bonificare con appesantimento al piede con smarino

INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE FAUNISTICA

	Tipo L	Sottopasso Faunistico
---	--------	-----------------------

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 27 di 46
--	---	---------------------	------------------

SUPERFICI COMPLESSIVE (valori in mq):

Tipologico	Descrizione	mq
A1/A2	<i>Fasce arboreo-arbustive</i>	77.290
B1/B2/B3	<i>Fasce arbustive</i>	165.628
C	<i>Sistemazioni naturalistiche imbocchi gallerie</i>	62.788
D1/D2/D3	<i>Interventi di miglioramento ed ampliamento della vegetazione ripariale</i>	111.904
E	<i>Rinaturalizzazione aree intercluse</i>	89.673
F/G	<i>Sistemazioni naturalistiche tombini</i>	1.395
L	<i>Macchia arboreo arbustiva d'interesse faunistico</i>	2.400
O1/ O2	<i>Ripristino agricolo aree di cantiere-Ripristino forestale aree di cantiere</i>	1.369.178
P	<i>Formazione arboreo arbustiva di ricucitura paesaggistica e intensificazione</i>	158.517
Q	<i>Rotatorie</i>	2.215
R	<i>Sistemazioni naturalistiche dei rilevati di aree in dissesto</i>	151.355
S	<i>Miglioramento boschivo aree S.I.C. Saraceno, Avena</i>	120.802
w	<i>Potenziamento vegetazione fossi</i>	18.259
Z	<i>Filari arborei</i>	114.582

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 28 di 46
---	---	----------------------------	-------------------------

4. OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE: UN QUADRO RIASSUNTIVO

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 29 di 46
--	---	---------------------	------------------

4. OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE UN QUADRO RIASSUNTIVO

4.1 PREMESSA

Nel quadro di riferimento dell'eco-sostenibilità delle trasformazioni, la progettazione dell'opera deve comprendere le componenti ambientali e del paesaggio, adottando modelli e tecniche di riferimento per gli interventi infrastrutturali, di riqualificazione paesaggistica del territorio attraversato e di ripristino ambientale delle aree interferite dalle lavorazioni.

Caposaldo è la ricerca dei criteri più efficaci finalizzati al mantenimento degli equilibri ambientali e dell'inserimento nel paesaggio, inteso in senso ecologico (Forman & Godron, 1986), delle opere di trasformazione, facendo uso di elementi e di indirizzi che consentano di governare al meglio l'integrazione territoriale dell'infrastruttura e impiegando soluzioni progettuali compatibili dal punto di vista ambientale.

I paesaggi antropici, quali quello in esame, sono oggetto di degrado e pertanto vulnerabili, poiché le caratteristiche di resilienza e la capacità di rigenerazione spontanea degli ecosistemi che li costituiscono risultano ridotte, in alcuni casi in maniera severa. Alla luce di ciò, gli indispensabili interventi di mitigazione non possono essere ritenuti misure sufficienti, poiché si limitano ad attenuare il processo di degrado ambientale.

In questa logica, **le azioni di compensazione** sono state delineate con la finalità di innescare un'inversione di tendenza: l'obiettivo non è dunque solo di rallentare o minimizzare il processo di degrado, quanto di ottenere un miglioramento ambientale rispetto allo stato ante operam.

Gli interventi compensativi sono mirati a risolvere queste criticità del sistema territoriale, anche pregresse, apportando miglioramenti sullo stesso nonostante gli impatti derivati dalla trasformazione in sé.

Il progetto dell'infrastruttura è stato concepito con approccio integrato, a prefigurare il porsi in essere di un paesaggio alternativo costituito non solo dal tracciato, ma anche da una serie di elementi, di tipo puntuale, lineare e areale, quanto più possibile naturaliformi, in grado di migliorare la connettività ecologica e di ridurre i fattori di discontinuità.

Durante la fase di progettazione preliminare sono state svolte le necessarie indagini conoscitive delle componenti naturali, paesaggistiche e insediative del territorio in cui sorgerà l'opera, al fine di individuare le specifiche peculiarità dell'area e di definire gli obiettivi di minimizzazione delle criticità in relazione a un ambito esteso.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 30 di 46
--	---	---------------------	------------------

Nella fase di progettazione definitiva e nelle successive integrazioni si è tenuto conto delle indicazioni emerse per un approfondimento focalizzato sugli ambiti più direttamente interessati dal progetto, esaminando in dettaglio le particolarità sotto il profilo ambientale e valutando attentamente gli impatti determinabili dal tracciato.

Nelle valutazioni si è tenuto conto anche di eventuali effetti a catena, che nel tempo potrebbero destrutturare l'eco- tessuto, e delle potenzialità dei siti al di là del loro stato attuale.

In fase di progettazione esecutiva sono state confermate le ipotesi di progetto definitivo, gli approfondimenti progettuali delle opere compensative saranno effettuati a valle delle considerazioni e risultanze delle riunioni del tavolo tecnico costituito tra i vari soggetti, come indicato nella prescrizione 1.9a - Delibera CIPE 41/2016 e CIPE 03/2018

Lo studio relativo al Bilancio Ecologico Territoriale, redatto in fase di progetto definitivo e strutturato secondo i criteri dell'ecologia del paesaggio, è stato di fondamentale importanza al fine di valutare l'impatto diffuso dell'opera a scala territoriale e di delineare strategie di mitigazione e compensazione efficaci (Ved. elaborato di PD: Allegato I19).

Lo studio si ritiene ancora valido in quanto le superfici occupate dalla nuova infrastruttura stradale e quelle impiegate per le opere di mitigazione e compensazioni non sono mutate in maniera significativa rispetto al PD, così come non sono state modificate significativamente le tipologie vegetazionali di progetto e le ubicazione delle aree d'intervento). Lo scenario finale, che include tutte le trasformazioni indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura e include gli interventi mitigativi e compensativi, è stato elaborato analizzando un ampio ventaglio di sotto-scenari alternativi, onde delineare le più efficienti strategie di compensazione rispetto agli impatti dell'infrastruttura, sia in termini qualitativi che quantitativi.

Il *Geographic Information System* utilizzato per le elaborazioni necessarie alla redazione del Bilancio Ecologico e alla valutazione dei differenti scenari di compensazione è un sistema informatico fondato su una banca di dati digitali aggiornabile in tempo reale e contenente tutte le conoscenze disponibili sull'area in esame e sul progetto dell'infrastruttura. Il sistema G.I.S. associa una posizione geografica alle informazioni descrittive relative ad oggetti (coperture vegetali, siepi, edifici, etc.) e fenomeni (criticità, interventi, etc.) ed è progettato allo scopo di raccogliere, gestire ed analizzare dati geograficamente referenziati e attributi ad essi associati, permettendo di svolgere

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 31 di 46
--	---	---------------------	------------------

elaborazioni, calcoli e interrogazioni complesse, basate sia sugli attributi sia sulla posizione (assoluta e relativa).

4.2 AMBIENTI DI PINETA

Per quanto attiene alle interferenze dirette del tracciato, l'infrastruttura interferirà con due diverse tipologie di ambienti sensibili, ovvero le pinete e gli ambiti di fiumara in senso stretto. A causa dell'uso essenzialmente agricolo del territorio in esame, presenza ed estensione delle formazioni forestali risultano ridotte rispetto alle potenzialità del territorio. La copertura arborea si osserva infatti prevalentemente sulle aree sommitali e sui versanti delle colline nonché in prossimità delle fiumare o in aree che sono state oggetto, in tempi più o meno recenti, di rimboschimento. Tali fitocenosi forestali sono prevalentemente boschi di pini mediterranei dominati dal pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) o dal pino marittimo (*Pinus pinaster*). Sporadici lembi di pineta si ritrovano anche in alcuni punti della zona pianeggiante: in questi casi le formazioni sono più aperte e diradate e al loro interno si osserva un piano dominato a prevalenza di lentisco (*Pistacia lentiscus*), a volte associato a oleastro (*Olea europaea var. sylvestris*) o altre specie arbustive quali *Calicotome infesta* e *Spartium junceum*.

Il mosaico della vegetazione è complesso, poiché le fitocenosi di origine naturale spesso si compenetrano o sono in contatto con rimboschimenti o, in prossimità delle fiumare, con le formazioni a tamerice.

Poiché gli ecosistemi osservati sono il risultato di complesse interazioni tra l'ambiente fisico e biologico, in relazione con la componente storico - culturale, il progetto degli interventi di compensazione è basato su un approccio eco- sistemico.

Basandosi sui *surveys* condotti in campo, sono stati individuati ambiti territoriali caratterizzati da una stessa serie di vegetazione, ovvero dal medesimo insieme di comunità vegetali che appartengono a successioni temporali aventi come stadio finale la stessa vegetazione naturale potenziale. Il riferimento metodologico nella definizione delle specie da impiegare negli interventi di compensazione è pertanto la vegetazione che ciascun sito potrebbe ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche, in assenza di disturbo (Tuxen, 1956).

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 32 di 46
--	---	---------------------	------------------

L'obiettivo è di ricostruire tramite impianti mirati, nelle aree che hanno questa vocazione, comunità vegetali che abbiano caratteristiche quanto più prossime a quelle delle fitocenosi che naturalmente si insedierebbero o che possano fungere da precursori di queste. In quelle zone che sono già state oggetto di una completa trasformazione a causa della pressione antropica, in particolare laddove l'uso agricolo è prevalente, l'obiettivo perseguito è stato l'incremento della naturalità diffusa del territorio.

Dal punto di vista bioclimatico, l'area che offre lo scenario più efficace per le azioni di compensazione è interessata dal termotipo mesomediterraneo, con ombrotipo varia da secco a subumido. Le informazioni in merito, acquisite dalle carte tematiche (Carta del Fitoclima), dalla letteratura esistente e dai dati disponibili (ARPA), sono state poi verificate tramite sopralluoghi in campo, utili anche nell'individuazione dei modelli di vegetazione da impiegare.

I criteri di scelta delle specie da utilizzare negli impianti sono scaturiti da un attento studio fitosociologico e sindinamico, allo scopo di ricostruire formazioni coerenti con la naturale evoluzione della vegetazione presente nelle area di intervento. Proprio in una prospettiva sindinamica, lo stadio della successione di vegetazione di riferimento è stato individuato sulla base delle condizioni edafiche e dei fattori ecologici attualmente in essere, pur utilizzando la vegetazione naturale potenziale come riferimento di lungo termine.

Dal punto di vista sinfitosociologico, la fascia collinare (ed in parte la fascia costiera) dell'intera Calabria è interessata dalla serie di vegetazione meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (*Oleo sylvestris-Quercovirgilianaesigmatum*).

La fitocenosi di riferimento (*Oleo sylvestris-Quercetumvirgilianae*) avrebbe la fisionomia del bosco a quercia castagnara con un denso strato di sclerofille sempreverdi (fra le quali il lentisco e l'olivastro assumono generalmente maggior rilievo strutturale). La serie forma mosaici con quella dell'*Oleo sylvestris-Juniperetumturbinatae*, ricorrente nel versante ionico su substrati marnoso argilloso acclivi, e del *Pistaciolentisci-Pinetumhalepensis*. Gli aspetti riferibili all'associazione *Oleo sylvestris-Quercetumvirgilianae*, tuttavia, sono rari nell'area di tracciato, mentre si rilevano fitocenosi ascrivibili al *Pistaciolentisci-Pinetumhalepensis*. Questa è una comunità dominata dal pino, che usualmente predilige substrato calcareo abbastanza fresco, costituita da uno strato arboreo a prevalenza di *Pinus halepensis* a cui sia associano, nel piano dominato, arbusti sempreverdi sclerofilli ed in particolare *Pistacia lentiscus*, ed è rappresentata non solo nell'ambito

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 33 di 46
--	---	---------------------	------------------

in oggetto ma più estesamente nella parte nord-orientale della Calabria, soprattutto in corrispondenza dei versanti più soleggiati.

Tale fitocenosi, di grande pregio naturalistico e importanza biogeografica, è un elemento importante della rete ecologica locale e rappresenta il riferimento ideale per gli interventi di compensazione.

Impianti con una struttura quanto più simile alle formazioni naturali sopra citate garantiscono un perfetto inserimento ambientale e paesaggistico nonché un contributo significativo alla funzionalità ecologica del territorio, anche in riferimento alla componente faunistica.

Gli impianti previsti, atti a compensare la sottrazione di ambienti di pineta dovuta alla costruzione dell'opera, avranno la struttura del bosco disetaneo a prevalenza di pino d'Aleppo.

(ved. Elaborato di PD I19-e5).

Tale risultato sarà ottenuto impiegando criteri ecologici e di selvicoltura naturalistica. L'impianto sarà dunque realizzato utilizzando esemplari di *Pinus halepensis* di due differenti classi d'età, facendo uso esclusivo di ecotipi locali al fine di evitare qualsiasi rischio di inquinamento genetico, posti a dimora con una distribuzione non geometrica, tassativamente non filare. All'interno di ogni sito di impianto verranno creati nuclei più densi di alberi inframmezzati da porzioni a copertura arborea più rada, così da riprodurre le differenti strutture presenti in natura e garantire una maggiore diversità di habitat per le specie vegetali del piano dominato e per le diverse specie animali. La densità iniziale sarà di circa 4000 individui arborei per ettaro.

Lo strato arbustivo ricalcherà quello delle fitocenosi rilevate nell'area e sarà costituito da una componente prevalente a lentisco (*Pistacia lentiscus*), a cui verranno associati *Rosmarinus officinalis*, *Spartium junceum* e *Calicotome infesta*, facendo uso esclusivo di ecotipi locali.

Composizione e struttura degli impianti avranno caratteristiche naturaliformi, così da facilitare la spontanea immigrazione di specie animali e vegetali dalle popolazioni presenti in aree prossime.

Infine, le lavorazioni saranno eseguite utilizzando la massima cautela per salvaguardare della vegetazione arborea e arbustiva esistente ed eventuali popolamenti di interesse naturalistico, definendo i percorsi a minore interferenza, evitando l'utilizzo di macchinari pesanti e adottando tecniche a basso impatto al fine di garantire la protezione degli habitat esistenti.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 34 di 46
--	---	---------------------	------------------

La realizzazione dell'infrastruttura causerà la sottrazione di circa 19 ettari di ambienti di pineta, spesso degradati e non sempre a prevalenza di *Pinus halepensis*, a fronte dei quali sono stati previsti reimpianti per una superficie totale di 70 ettari, con un rapporto di compensazione di 1:3,72.

Tale rapporto, particolarmente alto, scaturisce dall'obiettivo prefissato di interpretare le azioni compensative come interventi di miglioramento ambientale.

Inoltre, i dati ottenuti dal bilancio ecologico, affrontato secondo il principio di massima cautela, indicano che un tale rapporto di compensazione garantisce una funzionalità dell'ecomosaico non inferiore allo stato ante operam.

Il pino d'Aleppo è specie pioniera per eccellenza, frugale e xerotolerante, con una resistenza allo stress idrico elevata e superiore a quella di altre conifere. La pianta è capace di ricolonizzare spontaneamente ex coltivi abbandonati, anche in assenza di fuoco, specialmente in spazi aperti e su suolo minerale smosso; inoltre può diffondersi in conseguenza del passaggio del fuoco, se non eccessivamente intenso, utilizzando la banca del seme della chioma costituita dai coni serotini.

Pertanto l'individuazione delle aree di impianto pone dal punto di vista ecologico poche difficoltà.

Le superfici più adeguate nel contesto territoriale in oggetto sono quelle nude o in cui la coltivazione sia stata abbandonata, oppure quelle degradate; in questi casi l'impianto garantirebbe un buon attecchimento e avrebbe valore di miglioramento ambientale.

Un'altra ipotesi che è stata esplorata e verificata in termini di competenza di superfici prevede il reimpianto in aree percorse dal fuoco precedentemente occupate da pinete (pertanto senza cambiamento di destinazione d'uso), all'interno o fuori di aree protette quali i S.I.C.

Un intervento di questo tipo avrebbe elevatissime percentuali di attecchimento e valore di restauro, recupero e miglioramento ambientale.

Tale ipotesi necessita una verifica con gli enti locali, che potranno valutarne l'opportunità attenendosi a quanto prescritto dalla Legge Regionale Calabria 12 ottobre 2012, n. 45 e alle indicazioni del Piano Attuativo Forestazione 2012.

In materia di interventi di recupero e ricostituzione delle aree percorse dal fuoco, data la grande capacità di recupero spontaneo delle fitocenosi mediterranee, va valutata sempre l'ipotesi del non intervento, come peraltro previsto dalla Legge Quadro 2000.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 35 di 46
--	---	---------------------	------------------

Tuttavia, in alcune situazioni di degrado rilevate in campo, laddove sussistono difficoltà di recupero spontaneo in aree totalmente distrutte dal fuoco, gli interventi proposti sono in linea con quanto indicato dal suddetto Piano Attuativo Forestazione 2012 che recita: *“dovrà essere accuratamente studiata e predisposta la fase di progettazione e direzione lavori degli interventi, che si configurano prioritariamente come interventi di sistemazione idraulico-forestale e di recupero ambientale”*.

Pertanto, in questi casi si suggerisce di intervenire tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- evitare ulteriori fenomeni di degrado;
- pianificare e progettare interventi combinati di difesa del suolo e recupero della copertura vegetale;
- per le opere di difesa del suolo utilizzare, in primis, tecniche a basso impatto ambientale;
- nella ricostruzione della vegetazione, utilizzare, prioritariamente, criteri ecologici e di selvicoltura naturalistica;
- reintegrare le perdite di sostanza organica, ricorrendo all'uso di materiali naturali.

4.3 POTENZIAMENTO DELLA NATURALITA' DIFFUSA

Nella logica degli interventi di compensazione, intesi come opportunità di miglioramento ambientale, particolare attenzione è stata posta nei confronti della problematica della frammentazione ecologica.

La Rete Ecologica del Territorio in esame è un sistema più o meno interconnesso di habitat, di cui è prioritario salvaguardare la biodiversità, rafforzando e, ove necessario, creando ex novo, un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati, al fine di contrastare la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla diversità biologica.

Quando un ecosistema viene suddiviso in due o più porzioni, più piccole in termini di superficie e maggiormente isolate tra loro, è possibile che vengano ridotte in maniera significativa le dimensioni delle popolazioni animali e vegetali presenti nell'area impattata, poiché con la diminuzione del territorio a disposizione delle stesse diventa più difficile la dispersione degli individui o dei semi e dunque la possibilità di scambio genetico.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 36 di 46
--	---	---------------------	------------------

In particolare, le specie poco mobili e meno adattabili all'alterazione dell'habitat, non sono in grado di sostenere un elevato grado di frammentazione ambientale e possono rischiare l'estinzione a livello locale.

Le infrastrutture viarie, per la loro natura lineare, possono generare il cosiddetto effetto barriera, in seguito al quale la possibilità di movimento e di relazione tra meta-popolazioni di animali selvatici terrestri, soprattutto delle specie più piccole e lente (micromammiferi, rettili, anfibi, invertebrati). Tale fenomeno è mitigabile, prevedendo interventi atti a garantire una sufficiente quantità di attraversamenti per la fauna. (ved. documento LO716C E 1901 T00 IA01 AMB RE 01 C) Tuttavia, questo solo approccio è stato ritenuto insufficiente ai fini di un positivo inserimento ambientale dell'opera.

L'analisi della frammentazione ecologica associata alla realizzazione dell'opera è stata estesa a un intorno più ampio, allo scopo di valutare la possibile influenza sulle aree della Rete Natura 2000 presenti sul territorio in cui sorgerà l'infrastruttura, sebbene questa ne intercetti direttamente solo tre (cfr. Valutazione d'Incidenza LO716C D 1301 T00 IA30 AMB RE 03 B).

Alla luce di quanto indicato nel "Documento di orientamento sull'articolo 6, paragrafo 4, della direttiva 'Habitat' (92/43/CEE)", infatti, le opere di compensazione ambientale devono contrastare l'impatto negativo di un piano o progetto al fine di mantenere la coerenza ecologica globale della rete Natura 2000.

Considerata l'estensione della Rete Natura 2000, il focus specifico sulla connettività ecologica e la struttura, prevalentemente di impronta agraria, del mosaico territoriale, un intervento efficiente deve essere localizzato in ambito rurale e interessare un'estensione significativa.

Sulla scorta delle analisi svolte in campo e delle simulazioni effettuate tramite i modelli in ambiente G.I.S., lo scenario più efficace prevede il potenziamento gli elementi di naturalità diffusa, già sparsamente presenti in alcune aree agricole dell'intorno studiato.

Il progetto prevede l'impianto di elementi vegetati lineari, siepi costituite da arbusti autoctoni. Le specie sono state scelte utilizzando i criteri prima descritti e analizzando in campo la composizione delle fitocenosi spontanee di riferimento. La specie più utilizzata sarà il lentisco, già presente in nuclei isolati, nelle formazioni di macchia e nel piano dominato delle aree boscate. Ad esso verranno associate altre specie arbustive, quali *Spartium junceum* e *Calicotome infesta*,

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 37 di 46
--	---	---------------------	------------------

anch'esse diffuse sul territorio. Per evitare qualsiasi forma di inquinamento genetico verrà fatto uso esclusivo di ecotipi locali. Il network così creato verrà a formare *stepping stones* e veri e propri corridoi ecologici, facilitando la dispersione degli individui (nel caso delle specie animali) o dei semi (nel caso delle specie animali) e dunque la possibilità di scambio genetico.

Le aree target per questo tipo di intervento coprono una superficie totale di oltre 3200 ettari. All'interno di tali aree saranno impiantate siepi per una lunghezza totale pari a circa 6,5 Km (superficie tot ca. 13 ha).

L'inserimento di questi elementi nel modello sviluppato in ambiente G.I.S. ha permesso di valutare l'efficacia di questo tipo di intervento, in termini spaziali, qualitativi e quantitativi. Tale estesa azione di miglioramento ambientale si traduce in un Bilancio Ecologico Territoriale positivo, sia per quanto concerne l'eco tessuto del territorio in generale sia in relazione alla Rete Natura 2000.

4.4 AMBIENTI DI FIUMARA

Gli impatti non del tutto mitigabili che gravano sulle porzioni di habitat di fiumara e sulla componente faunistica ad essi associata determinano la necessità di individuare idonee misure di compensazione che assicurino il mantenimento della coerenza globale della rete Natura 2000, così come previsto dall'articolo 6 della direttiva "Habitat".

Diversamente da quanto avviene per gli habitat forestali, per i quali è possibile individuare porzioni di territorio che, a seguito di eventi di incendio e degradazione ambientale, risultano idonee a interventi di riforestazione e ripristino ambientale atte alla compensazione degli impatti residui, le peculiarità degli habitat di fiumara non consentono la programmazione di interventi diretti che permettano l'impianto o il reimpianto di fitocenosi naturali in siti diversi da quelli impattati. Ciò dovuto al fatto che tali habitat sono spazialmente e obbligatoriamente legati alle strutture geomorfologiche delle fiumare stesse, e che le indagini condotte sul campo e la raccolta di informazioni non hanno consentito di individuare porzioni di territorio all'interno dell'alveo delle fiumare (incluse o meno nei siti Natura 2000) che presentino situazioni di degrado ambientali tali da giustificare opere dirette di ripristino.

In altre parole si ritiene che effettuare opere di ripristino ambientale "tradizionali" all'interno dell'alveo delle fiumare, non giustificate da situazioni di forte degrado localizzato, possa, alla luce

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 38 di 46
--	---	---------------------	------------------

della delicatezza degli ecosistemi presenti e delle specie animali e vegetali caratterizzanti, rappresentare più un rischio per l'integrità ecologica del sistema che un beneficio.

Resta il fatto che viene riconosciuto un impatto parzialmente non mitigabile su tali ecosistemi con conseguente incidenza significativa su habitat e specie presenti.

La soluzione a tale conflitto è stata individuata attraverso l'analisi delle emergenze ecologiche legate agli ambienti di fiumara. A tale scopo è stata posta particolare attenzione alle indicazioni offerte dalle due direttive comunitarie "Habitat" e "Uccelli", e a quanto riportato nel Piano di Gestione dei SIC della provincia di Cosenza (redatto, nell'ambito degli "Interventi P.I.S. Rete Ecologica Regionale – misura 1.10 – POR 2000-2006, dalla Provincia di Cosenza –Settore Ambiente – Demanio Idrico – Risorse Idriche) in particolare per quanto riguarda i SIC interessati da ambienti di fiumara.

La ZPS "Alto Ionio Cosentino" (IT9310304), non essendo munita di un piano di gestione, è stata considerata principalmente per l'ambito di ambienti di fiumara analoghi a quelli relativi ai due SIC prossimi ad essa.

Per quel che concerne l'interpretazione dell'Art. 6 della Direttiva Habitat sulle compensazioni ambientali si è fatto riferimento al "Documento di orientamento sull'articolo 6, paragrafo 4, della direttiva 'Habitat' (92/43/CEE)".

Da quest'ultimo documento si evince che le opere di compensazione ambientale debbano riuscire a contrastare l'impatto negativo di un piano o progetto al fine di mantenere la coerenza ecologica globale della rete Natura 2000. A tal fine è necessario che gli interventi facciano riferimento agli obiettivi di conservazione del sito e agli habitat e alle specie colpite negativamente in proporzione al numero e allo stato di tali habitat e specie.

Proprio la necessità del mantenimento della coerenza ecologica globale della rete Natura 2000 ha spinto verso la ricerca di strategie compensative che non siano slegate tra di loro, ma che possano garantire, nell'insieme, il mantenimento, se non il miglioramento, della possibilità di raggiungere gli obiettivi di conservazione prefissati. In tal senso le comuni caratteristiche delle aree interessate dagli impatti, ovvero la forte caratterizzazione del contesto naturale data dalla presenza di ambienti di fiumara, ha determinato la linea guida da seguire per trovare la migliore strategia progettuale per la pianificazione delle opere e attività di compensazione.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 39 di 46
--	---	---------------------	------------------

Il Piano di Gestione dei SIC caratterizzati dalle fiumare ioniche calabresi sottolinea la necessità di effettuare una serie di interventi volti alla conservazione delle emergenze ecologiche presenti. Tali interventi sono finalizzati principalmente a munire i SIC, intesi come entità territoriali interconnesse, di strumenti e misure fondamentali per la corretta gestione, coprendo in tal modo le carenze conoscitive e di pianificazione. Tali interventi sono suddivisi per argomenti:

- Vegetazione e Habitat
- Flora
- Fauna

Per ognuno di questi vengono elencate e descritte le necessità territoriali e ambientali individuate dall'amministrazione di gestione dei SIC.

Quale strategia di intervento a compensazione della porzione di impatto non completamente mitigabile riferibile agli habitat e alle specie degli ambiti di fiumara ci si propone di realizzare alcuni di tali interventi con le metodologie e le tempistiche più efficaci.

Di seguito vengono specificate le azioni che ci si propone di realizzare.

VEGETAZIONE E HABITAT

➤ **Individuazione delle discariche abusive**

Lungo le fiumare incluse all'interno dei SIC e della ZPS interessata dal progetto della S.S. 106 sono presenti numerose piccole discariche abusive. Tali discariche, per lo più relative a materiali inerti e sfabricidi, sono localizzate principalmente in concomitanza con i punti di facile accesso alle fiumare, generalmente alla fine di strade carrabili. Ci si propone di mappare e categorizzare tali discariche.

La tempistica prevista per il completamento di tale intervento è di **12 mesi**.

➤ **Predisporre un censimento degli habitat presenti**

Il Piano di Gestione dei SIC della Provincia di Cosenza indica, come azione necessaria alla corretta gestione delle aree tutelate, la realizzazione di un censimento degli habitat presenti all'interno dei SIC. Tali conoscenze, unitamente alla realizzazione di relativa cartografia ad idonea scala, sono alla base della corretta gestione dei siti Natura 2000. Ogni intervento pubblico o privato da realizzare sul territorio tutelato deve infatti necessariamente essere sovrapposto, in fase di

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 40 di 46
--	---	---------------------	------------------

valutazione di progetto, alla cartografia degli habitat di interesse comunitario. Ci si propone di realizzare tale censimento congiuntamente alla realizzazione di idonea cartografia degli habitat in scala adeguata (1: 10.000), previo studio approfondito tramite foto-interpretazione e sul campo. In particolare si prevede di realizzare censimento e cartografia dell'intero territorio dei due SIC attraverso caratterizzazione degli habitat di interesse comunitario (Direttiva "Habitat") e attraverso caratterizzazione EUNIS, mentre per quanto riguarda l'area interessata alla ZPS "Alto Ionio Cosentino" si prevede la mappatura alla medesima scala attraverso caratterizzazione degli habitat di interesse comunitario. Il materiale cartografico realizzato sarà consegnato e messo a disposizione delle amministrazioni competenti in copia cartacea e in formato digitale. La tempistica prevista per il completamento di tale attività è di **24 mesi**.

FLORA

➤ **Completare le conoscenze floristiche delle aree poco indagate**

L'Ente gestore dei SIC evidenzia una carenza di informazione sulla flora presente sul territorio tutelato. Data la complessità ambientale e la particolare competenza biogeografica dell'area in questione, la completezza delle informazioni a tale riguardo può contribuire in maniera importante alla corretta gestione dei siti. Ci si propone quindi di effettuare indagini specialistiche volte al completamento delle conoscenze sulla flora delle aree incluse all'interno dei SIC e della ZPS, prevedendo la realizzazione di cartografie tematiche sulle emergenze floristiche ed evidenziando in particolare la localizzazione e la consistenza di popolazioni di specie considerate di importanza conservazionistica secondo le principali direttive e liste rosse.

A tale intervento saranno associate, considerando tutte le attività come unica iniziativa, altre due azioni previste dal Piano di Gestione dei SIC riguardo agli aspetti floristici, ovvero:

a) Avviare programmi di monitoraggio e tutela delle popolazioni di specie di particolare interesse conservazionistico quali *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach; *Pinguicula hirtiflora*; ecc.

b) Censire le popolazioni di specie rare quali *Teucrium fruticans* L., *Festuca calabrica* Huter, P. et R., *Juniperus phoenicea* L., *Ephedra distachya* L., *Cynoglossum clandestinum* Desf; *Scorzonera trachysperma* Guss.

Gli esiti degli studi condotti saranno correlati da precise indicazioni per la corretta tutela delle popolazioni residuali di tali specie e da un piano d'intervento relativo al contesto geografico preso

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 41 di 46
--	---	---------------------	------------------

in esame. I risultati ottenuti avranno inoltre particolare utilità per aggiornare i formulari standard dei siti presi in esame.

La tempistica prevista per il completamento di tale attività è di **24 mesi**.

FAUNA

- ***Avvio di indagini per la raccolta dei dati riguardante la presenza di Anfibi, Rettili, Mammiferi, Uccelli e Invertebrati nei siti per i quali si dispone di scarsi dati sulla fauna.***

Analogamente a quanto proposto per gli aspetti floristici, ci si propone di effettuare indagini faunistiche all'interno dei territori interessati dai due SIC e della ZPS.

Tali indagini saranno condotte con le più moderne e appropriate tecniche di censimento e monitoraggio, incluso fototrappolaggio per le specie più elusive. Dette indagini avranno il principale scopo di incrementare e definire le conoscenze sulle emergenze faunistiche delle aree tutelate e saranno alla base della redazione di piani di intervento sulle specie a maggiore interesse conservazionistico.

A tale intervento saranno associate, considerando tutte le attività come unica iniziativa, altre due azioni previste dal Piano di Gestione dei SIC riguardo agli aspetti floristici, ovvero:

a) La stesura di check-list ragionate con la specificazione dell'origine, dello status di conservazione e del valore delle popolazioni presenti in rapporto alla situazione generale della specie alla quale appartengono

b) La definizione degli habitat idonei per tali specie e valutazione del grado di specializzazione e quindi della vulnerabilità di ciascuna popolazione

La realizzazione complessiva di tale intervento prevedrà, oltre al censimento delle specie e alla restituzione delle informazioni sopra indicate, la realizzazione di idonee cartografie dell'idoneità faunistica per le specie di particolare interesse conservazionistico (individuate secondo l'inclusione nelle principali direttive e liste rosse nazionali e comunitarie) realizzate con tecniche di *Environmental niche modelling*. Tali elaborati potranno essere strumenti preziosi per una corretta gestione delle aree tutelate.

La tempistica prevista per il completamento di tale attività è di **36 mesi**.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 42 di 46
--	---	---------------------	------------------

➤ ***Stesura di Piani d'Azione per la gestione e conservazione di taxa di interesse comunitario, in particolare per Salamandrina terdigitata, Elaphequatuor lineata, Melanargia arge, Testudo hermanni***

Le aree tutelate non sono attualmente munite di Piani d'Azione per la gestione delle principali specie di interesse conservazionistico. Tali strumenti di pianificazione, che devono necessariamente basarsi sulle conoscenze acquisite dalle precedenti azioni che ci si propone di realizzare, sono alla base del processo di raggiungimento degli scopi di tutela su cui si basa l'istituzione delle aree tutelate. Ci si propone dunque di redigere tali Piani unitamente a quelli previsti dal punto successivo:

- Piano d'Azione per la gestione di altre specie d'interesse conservazionistico: *Charaxes jasius*, *Melitaea aetherie*, *Scarabaeus sacer*, *Bufo viridis*, *Hyla intermedia*, *Triturus italicus*, *Elaphe longissima*, *Lacerta bilineata*, *Coronella austriaca*, *Muscardinus avellanarius*.

In definitiva ci si propone di redigere i seguenti Piani d'Azione:

- Piano d'Azione per la gestione e conservazione di Anfibi e Rettili delle fiumare dell'alto Ionio Cosentino;

- Piano d'Azione per la gestione e conservazione degli invertebrati di interesse conservazionistico delle fiumare dell'alto Ionio Cosentino.

La tempistica prevista per il completamento di tale attività è di **36 mesi**.

Inoltre il Piano di Gestione sottolinea l'importanza di tutela di alcune specie di uccelli: l'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), la Cappellaccia (*Galerida cristata*) e lo Zigolo nero (*Emberiza cirius*). In particolare l'Occhione, specie inserita in Appendice I della Direttiva "Uccelli" risulta specie particolarmente sensibile alle trasformazioni ambientali e strettamente legata agli ambienti di fiumara.

Va a tal riguardo specificato che l'Occhione è, tra le specie faunistiche presenti nell'ambito di fiumara, una di quelle per cui sono possibili incidenze negative a seguito della realizzazione delle opere di tracciato della S.S. 106. Per tale motivo ci si propone di realizzare un particolare sforzo a tutela di questa specie. Esso sarà concretizzato attraverso la stesura di un apposito Piano d'Azione:

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 43 di 46
--	---	---------------------	------------------

- Piano d'Azione per la gestione e conservazione dell'Occhione (*Burhinus oedicnemus*) nell'ambito delle fiumare dell'alto Ionio Cosentino

Tale Piano sarà realizzato in seguito di un approfondito programma di ricerca che ha come finalità quello di ottenere tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione della specie nell'ambito geografico interessato.

Di seguito viene riportato il dettaglio del programma di ricerca che sarà realizzato in maniera propedeutica alla stesura del Piano d'Azione.

Occhione (*Burhinus oedicnemus*)

Programma di ricerca:

L'occhione (*Burhinus oedicnemus*) è una specie inclusa nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" a causa del generale declino delle popolazioni nidificanti in tutto il Palearctico occidentale.

Le attuali strategie di gestione e conservazione di questa specie sono condizionate dall'esiguità delle conoscenze generali e locali sulle esigenze ecologiche, specialmente in ambiente fluviale, soprattutto ove tali ambiti possono essere soggetti a disturbo antropico di varia natura (attività venatoria, pascolo, infrastrutture viarie, frequentazione dei siti da parte di mezzi motorizzati).

Lo scopo del progetto di ricerca è quello di raccogliere tutte le informazioni necessarie alla stesura di un Piano d'Azione per la gestione e conservazione della specie nell'ambito delle fiumare dell'alto Ionio Cosentino, in modo da ottenere un quadro completo della consistenza attuale delle popolazioni presenti, dei fattori che minacciano il decremento delle popolazioni e delle azioni adottabili per mantenere e/o incrementare il successo riproduttivo e l'abbondanza delle coppie nidificanti nell'are di indagine.

Nel dettaglio le informazioni che verranno raccolte durante l'esecuzione del programma di ricerca sono le seguenti:

- Stima dell'abbondanza di popolazione nidificante (numero di coppie nidificanti e di individui non nidificanti).
- Distribuzione spaziale e selezione dell'habitat nel contesto geografico indagato.
- Caratteristiche ambientali degli alvei delle fiumare: distribuzione e caratterizzazione della vegetazione in greto, caratterizzazione e variazione stagionale dell'andamento igrometrico.

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 44 di 46
--	---	---------------------	------------------

- Caratterizzazione e entità del disturbo antropico della popolazione nidificante.

I risultati ottenuti verranno utilizzati per la stesura di protocolli di monitoraggio e per redigere le linee guida gestionali, incluso l'individuazione di motivi di conflitto con i fini di conservazione, e definizione di strategie atte a rimuovere o ridurre tali conflitti. Per ottimizzare lo sforzo di raccolta delle informazioni, i dati saranno integrati, e serviranno ad integrazione, del programma di monitoraggio ambientale relativo all'opera di costruzione del Megalotto 3 della S.S. 106 Ionica.

Metodi di indagine:

L'abbondanza delle popolazioni nidificanti sarà stimata tramite censimento al canto da stazioni di ascolto e transetti (ove possibile) oltre che alla ricerca visiva a distanza tramite strumentazione di magnificazione ottica (cannocchiale, binocolo). Per il censimento al canto sarà utilizzato il metodo del playback tramite riproduttore sonoro per le emissioni canore, che, se utilizzato opportunamente, ha lo scopo di aumentarne la contattabilità degli animali.

I nidi accertati e le zone di maggiore frequentazione degli animali saranno mappati tramite georeferenziazione e sovrapposizione con la carta degli habitat appositamente realizzata a piccola scala (1: 2000). Tramite elaborazione in ambiente GIS sarà possibile effettuare un'analisi spaziale della distribuzione e della preferenza degli habitat. Ove possibile sarà verificato il successo riproduttivo stimando il numero di schiuse e di individui involati. Tale attività tuttavia non dovrà in alcun modo mettere a rischio lo stesso successo riproduttivo, e verrà effettuata solo nel caso sia possibile osservare a debita distanza le attività al nido senza arrecare disturbo alla coppia nidificante e alla prole.

Saranno infine stimate e quantificate le cause di insuccesso riproduttivo conseguenti al disturbo tramite censimento periodico della frequentazione antropico dell'alveo e delle aree limitrofe, oltre che al censimento dei possibili predatori. Questi dati saranno elaborati con quelli relativi al successo riproduttivo e alla distribuzione spaziale per verificare possibili correlazioni.

Durata:

Il programma di ricerca avrà durata triennale suddivisa come segue:

- **24 mesi** per attività di campo (incluso periodo di *pre-survey* da effettuarsi in periodo non riproduttivo).

Codifica: LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	Data: 15.04.2019	Pag. 45 di 46
--	---	---------------------	------------------

- **12 mesi** per analisi dati, stesura dei report ed eventuale raccolta di dati integrativi.

➤ **Azione specifica per la ZPS “Alto Ionio Cosentino” IT9310304**

Attualmente la ZPS IT9310304 è sprovvista di un Piano di Gestione, strumento fondamentale per la corretta gestione e per il conseguimento delle finalità istitutive dell’area tutelata di importanza comunitaria. Ritenendo che uno strumento gestionale di tale importanza possa essere di fondamentale aiuto per migliorare la coerenza globale della rete Natura 2000, soprattutto nell’ambito geografico dell’area ionica caratterizzata dalle fiumare calabresi, ci si propone di redigere il Piano di Gestione della suddetta ZPS integrando e raccogliendo tutte le informazioni necessarie alla migliore stesura.

A tale scopo saranno utilizzate tutte le informazioni raccolte per le azioni previste e descritte in precedenza, integrandole con tutte le osservazioni necessarie a completare il quadro informativo.

La stesura del Piano seguirà le indicazioni fornite nel “Manuale di gestione dei Siti Natura 2000” redatto dal Ministero dell’Ambiente, e sarà comprensivo di cartografia in formato digitale degli habitat redatti secondo le indicazioni della Direttiva “Habitat” (habitat di importanza comunitaria), della cartografia dell’idoneità faunistica per le specie inserite nelle direttive “Habitat” e “Uccelli”, la proposta di aggiornamento del formulario standard.

In linea generale il Piano sarà redatto seguendo l’indice di seguito riportato, salvo diverse soluzioni ritenute opportune in seguito a interlocuzione con le amministrazioni competenti:

- Introduzione
- Quadro normativo e programmatico di riferimento
- Atlante del territorio
- Caratterizzazione abiotica
- Caratterizzazione biotica
- Caratterizzazione agro-forestale
- Caratterizzazione socio-economica
- Caratterizzazione urbanistica e programmatica
- Caratterizzazione paesaggistica
- Quadro di gestione
- Sintesi degli effetti di impatto individuati nello Studio generale

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IA00 AMB RE05 A	Piano d'area delle opere di mitigazione e compensazione ambientale RELAZIONE GENERALE	<i>Data:</i> 15.04.2019	<i>Pag.</i> 46 di 46
---	---	----------------------------	-------------------------

- Individuazione di obiettivi e strategie gestionali
- Schede di azione
- Piano di monitoraggio per la valutazione dell'attuazione del Piano di gestione
- Organizzazione gestionale

La tempistica prevista per il completamento di tale attività è di **12 mesi**, a partire dal completamento degli interventi sopra descritti e propedeutici alla stesura del Piano di Gestione della ZPS.

COMPENSAZIONE AMBIENTALE

RIMBOSCHIMENTI
IMPIANTO BOSCHI TIPO COM_01

SPECIE ARBOREE	DIMENSIONI D'IMPIANTO	NIMODULO
Ph Pinus halepensis	H. 1,75 - 2,00 m	30
Ph Pinus halepensis	Filocella anni 2	114
SPECIE ARBUSTIVE		
Plg Pistacia lentiscus	Filocella anni 2	103
Ro Rosmarinus officinalis	Filocella anni 2	91
Ci Callunome infesta	Filocella anni 2	48

MODULO 900,00 mq (30,00m x 30,00m)

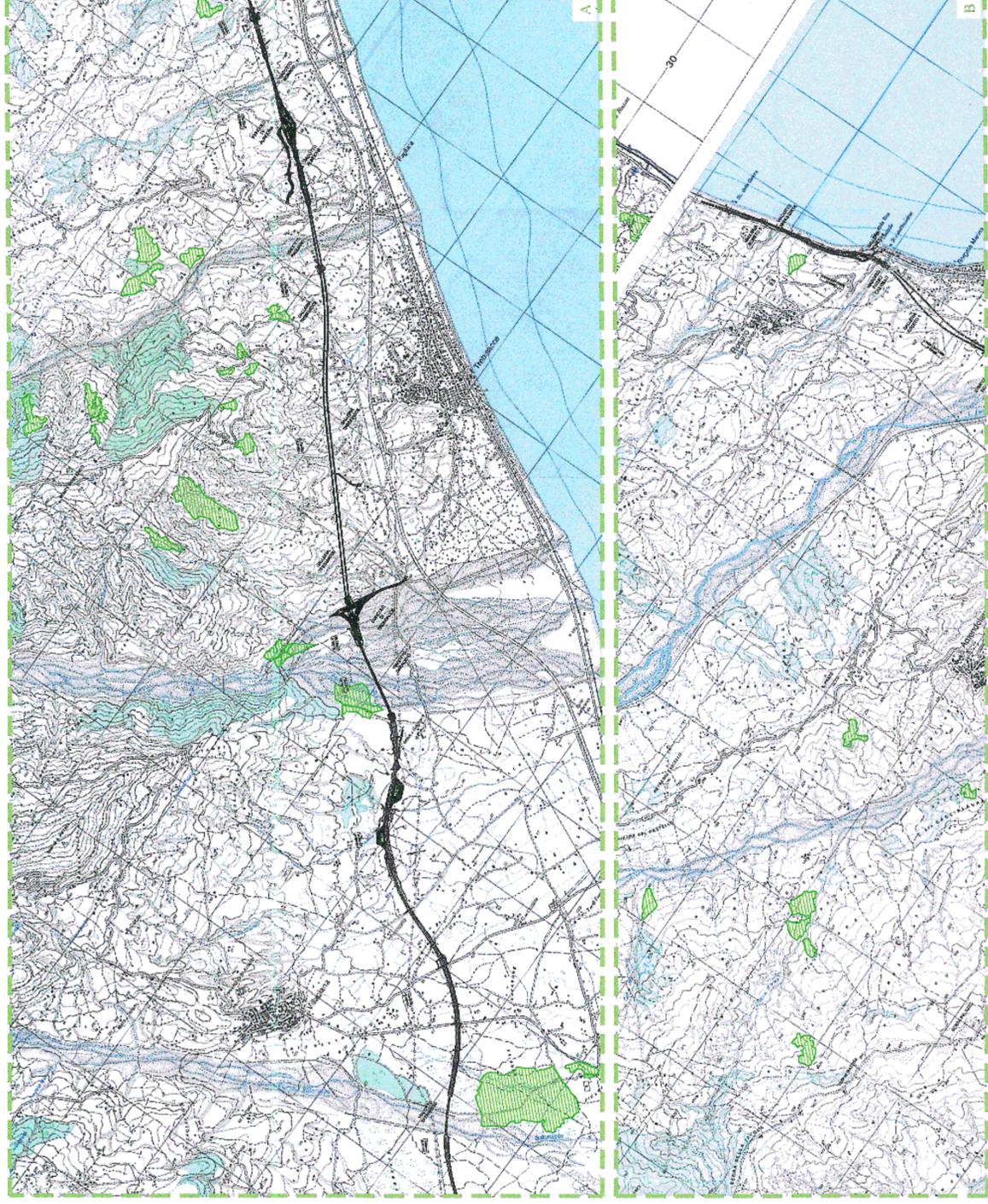
SUPERFICIE TOTALE DI INTERVENTO 70 ha



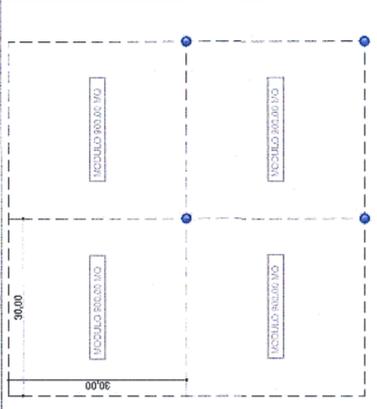
AREE POTENZIALI DI INTERVENTO PER LA FORMAZIONE DI SUPERFICIE A BOSCO

L'individuazione delle aree boschive avviene mediante un'impostazione fisionomico-strutturale con l'individuazione di elementi qualitativi dal punto di vista floristico e fitogeografico.

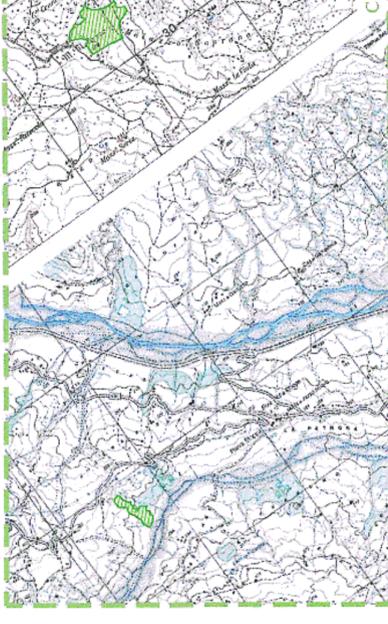
Si è tenuto conto del valore relictuale di alcune formazioni forestali interessate dall'opera mediate accenni sinfitosociologici e riferimenti biogeografici. Dai lavori saranno, pertanto, interessate superfici a bosco (così come definito dall'art. 4 comma 2 della Legge Regionale Calabria 12 ottobre 2012, n. 45) oggetto di trasformazione (così come definita dall'art. 4 comma 11 della Legge Regionale Calabria 12 ottobre 2012, n. 45).



Schema di aggregazione moduli



- LEGENDA**
- Semina a spaglio
 - Specie arboree
 - Ph Pinus halepensis
 - Specie arbustive
 - Plg Pistacia lentiscus
 - Ro Rosmarinus officinalis
 - Ci Callunome infesta
 - Sj Spartium junceum



Pieta - Comune di Amendolara (CS)



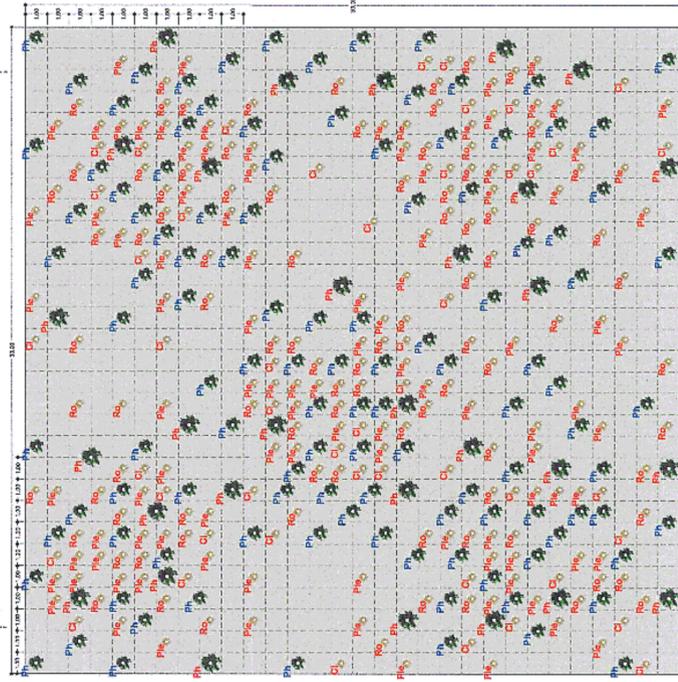
Pieta - Comune di Albidona (CS)



Pieta - Comune di Amendolara (CS)



AREA 3 - BACINO DEL VERSANTE IONICO SETTENTRIONALE



COMPENSAZIONE AMBIENTALE

RIMBOSCHIMENTI
IMPIANTO BOSCHI TIPO COM_01

SPECIE ARBOREE	DIMENSIONI D'IMPIANTO	NIMODULO
Ph Pinus halepensis	H. 1,75 - 2,00 m	30
Ph Pinus halepensis	Filocella anni 2	114
SPECIE ARBUSTIVE		
Plg Pistacia lentiscus	Filocella anni 2	103
Ro Rosmarinus officinalis	Filocella anni 2	91
Ci Callunome infesta	Filocella anni 2	48

MODULO 900,00 mq (30,00m x 30,00m)

SUPERFICIE TOTALE DI INTERVENTO 70 ha



AREE POTENZIALI DI INTERVENTO PER LA FORMAZIONE DI SUPERFICIE A BOSCO

L'individuazione delle aree boschive avviene mediante un'impostazione fisionomico-strutturale con l'individuazione di elementi qualitativi dal punto di vista floristico e fitogeografico.

Si è tenuto conto del valore relictuale di alcune formazioni forestali interessate dall'opera mediate accenni sinfitosociologici e riferimenti biogeografici. Dai lavori saranno, pertanto, interessate superfici a bosco (così come definito dall'art. 4 comma 2 della Legge Regionale Calabria 12 ottobre 2012, n. 45) oggetto di trasformazione (così come definita dall'art. 4 comma 11 della Legge Regionale Calabria 12 ottobre 2012, n. 45).



ANAS S.p.A. Direzione Generale
DG 41/08
LAVORI DI COSTRUZIONE DEL 3° MEGALOTTO DELLA S.S. 106 JONICA - CAT. B - DALL'INNESTO CON LA S.S. 534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (km 400+000)
PROGETTO DEFINITIVO

RICHIESTE DELLA COMMISSIONE TECNICA VIA (CTVA-00_2014-0001290)
Integrazione n.19 - ALLEGATI

CONTRAENTE GENERALE:
Società di Progetto

SIRJO S.C.P.A.

Regisstrate:
Ing. Pietro Marro Chiarocchio

PROGETTAZIONE:



Consultanti:
STB - Progetto stradale ed Idraulica
ROCKSOIL - Opere in sotterraneo
ITALCONSULT - Strutture
SEA - Geologia e Idrogeologia
GES - Geotecnica
CINGEO - Galere gironde
LANDS - Ambiente
LAND - Archeologia
PROMETECENGINEERING.IT - Sicurezza ed impianti
Ing. F. GATTI - Direzione
TECO - Esercizi

Il coordinatore per la sicurezza:
Ing. L.A. Gragliaio

PER COPIA CONFORME
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. R. Lepetit

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. M. Aramiti

ALLEGATO I19 - e5
PIANO D'AREA DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Tipologie di interventi delle opere di compensazione - Tavola 1/2

Scala variabile

