



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

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Componente Ecosistemi - Relazione

CONTRAENTE GENERALE:

Società di Progetto

SIRJO S.C.p.A.

Presidente:

Dott. Arch. Maria Elena Cuzzocrea

PROGETTAZIONE :



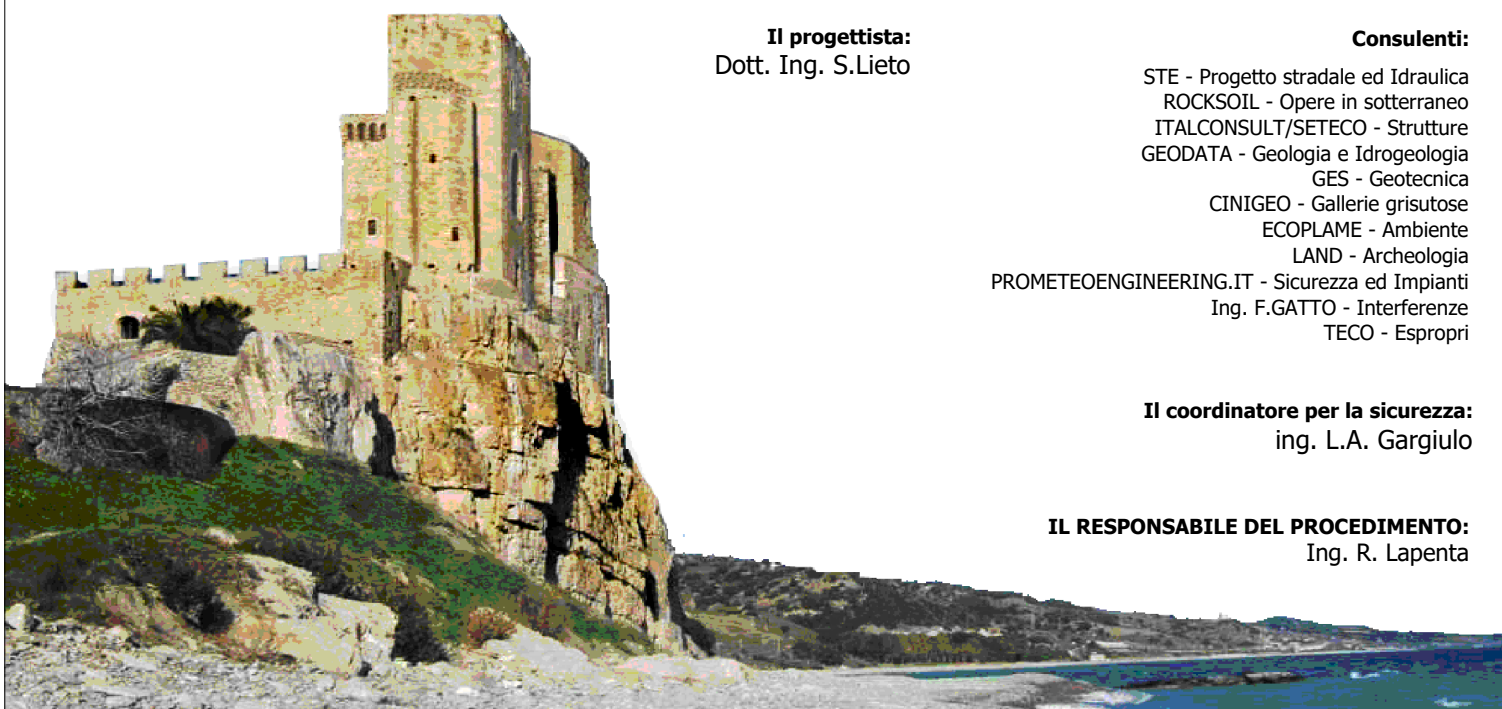
Il progettista:
Dott. Ing. S.Lieto

Consulenti:

- STE - Progetto stradale ed Idraulica
- ROCKSOIL - Opere in sottterraneo
- 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.: B/65

Scala di rappresentazione:

Codice Progetto:

Codice Elaborato:

L O 7 1 6 C E 1 9 0 1 T 0 0 M O 3 4 M O A R E 0 8 C

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
A	05.06.2017	Relazione specialistica	ECOPLAME	ECOPLAME	Ing. E. Campa
B	15.04.2019	Validazione	ECOPLAME	ECOPLAME	Ing. S. Lieto
C	08.09.2019	Revisione per validazione	ECOPLAME	ECOPLAME	Ing. S. Lieto

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 1 di 46
--	--	---------------------	-----------------

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. OBIETTIVI SPECIFICI	3
3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO	4
4. RIFERIMENTI TECNICI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
5. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	7
5.1 Greti dei torrenti mediterranei	7
5.2 Fiumare	7
5.3 Pinete a <i>Pinus halepensis</i>	8
5.4 Ambienti agricoli.....	8
5.5 Comunità animali.....	10
5.6 La fauna delle aree urbanizzate.....	12
5.7 La fauna dell'area fluviale (fiumare e torrenti)	13
5.8 La fauna delle aree agricole.....	14
5.9 La fauna dell'area delle pinete e macchia mediterranea	16
6. DEFINIZIONE DEGLI ECOSISTEMI.....	18
6.1. Rapporti catenali lungo i principali gradienti e serie dinamiche	20
7. VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE. DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI NATURALITÀ/ARTIFICIALITÀ, MATURITÀ E RESILIENZA	22
8. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	25
8.1. Descrizione degli ecosistemi.....	27
8.2. Individuazione delle tipologie vegetazionali	27
8.3. Analisi degli Indici Strutturali di un ecosistema.....	28
8.4. Valutazione di stato densità e distribuzione della vegetazione	28
8.5. Analisi del grado di naturalità.....	28
8.6. Integrazioni con le comunità animali	29
8.7. Analisi del livello di frammentazione	29
8.8. Parametri del monitoraggio	31
9. ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	32
9.1. Sopralluogo in campo	32
9.2. Acquisizione del permesso	33
9.3. Attività successive all'uscita in campo.....	33
9.4. Gestione delle anomalie e di "alert"	34
10. ARTICOLAZIONE TEMPORALE.....	35
11. METODOLOGIA	38
12. ELABORAZIONI E RESTITUZIONE DATI	44
12.1 Gestione delle anomalie e di "alert"	45

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 2 di 46
--	--	---------------------	-----------------

Parte Prima - Aspetti generali

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la sezione del Piano di Monitoraggio Ambientale relativa alla componente "Ecosistemi", riferita alle tre fasi di ante, corso e post Operam. In considerazione dell'ambiente in cui si colloca il progetto, della presenza di zone protette (SIC e ZPS) e delle numerose pressioni che già insistono sulle realtà naturalistiche locali, questa componente di monitoraggio assume una particolare rilevanza in relazione agli equilibri e alla qualità ambientale del territorio.

Lo scopo del monitoraggio ante Operam è di definire e caratterizzare lo stato degli ecosistemi prima dell'inizio dell'opera, per cui saranno definite e caratterizzate le aree direttamente e indirettamente interessate dalle attività di cantiere; il monitoraggio in corso d'opera ripercorrerà lo schema di monitoraggio ante Operam e la durata sarà pari alla durata delle attività di cantiere. Infine, il monitoraggio post Operam verificherà l'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione e il suo schema sarà sovrapponibile a quanto definito nelle due fasi precedenti.

Il documento si compone di due parti principali:

- Nella presente parte prima viene fornita la descrizione attuale dell'ambiente esaminato, l'elenco della normativa attualmente in vigore e dei documenti specifici utilizzati come supporto di base;
- Nella seconda parte è riportata la descrizione delle attività di monitoraggio compresi i criteri adottati per l'individuazione delle aree di monitoraggio, la descrizione delle attività di campo e di elaborazione, l'articolazione temporale del monitoraggio.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 3 di 46
--	--	---------------------	-----------------

2. OBIETTIVI SPECIFICI

Gli obiettivi specifici del monitoraggio degli ecosistemi possono concretizzarsi attraverso l'individuazione e la definizione degli aspetti strutturali e di relazione tra la componente biotica e abiotica, della criticità di sopravvivenza delle diverse specie e dei rapporti di equilibrio tra biocenosi e biotopi. Quindi, gli obiettivi specifici dello studio sono i seguenti:

- L'individuazione delle specie animali protette dalla normativa comunitaria, nazionale, regionale e dalle convenzioni ed accordi internazionali cui l'Italia partecipa, nell'area di potenziale impatto del progetto;
- L'individuazione delle esigenze ecologiche delle specie suddette, ed in particolare le esigenze in termini di habitat;
- La realizzazione di una cartografia di dettaglio delle tipologie di vegetazione e di habitat;
- L'individuazione delle interferenze causate dalla realizzazione dell'opera con gli habitat di interesse prioritario e con gli habitat delle specie protette identificati;
- L'individuazione delle possibilità di minimizzazione degli impatti mediante accorgimenti di carattere progettuale e costruttivo;
- L'individuazione delle opportunità di compensazione degli impatti evidenziati, con particolare riguardo alle misure di ripristino di habitat attualmente interessati da fenomeni di degrado in aree prossime a quelle interessate dalla realizzazione dell'opera.

Considerando questi obiettivi, lo studio sarà svolto all'interno dell'area in cui siano più direttamente leggibili gli effetti dell'opera, ovvero entro una distanza di 300 m (su entrambi i lati) a partire dall'asse del tracciato. Tale delimitazione consente di evidenziare le sottrazioni dirette di habitat ed eventuali effetti indiretti sugli habitat circostanti.

Per cui l'obiettivo principale delle attività è quello di avere informazioni approfondite sullo stato dell'ambiente, supporti concreti che consentano di minimizzare gli impatti in fase di cantiere e di esercizio. A questo proposito saranno considerati i documenti già prodotti SIA sugli Ecosistemi, in particolare:

- Carta dell'uso del suolo
- Carta della vegetazione reale
- Carta degli ecosistemi
- Carta di idoneità faunistica

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 4 di 46
--	--	---------------------	-----------------

3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

Non ci sono a livello legislativo indicazioni di norme tecniche e limiti per l'analisi della componente tranne ovviamente quelle contenute nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 dicembre 1988 concernente le Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Nel D.P.C.M del 27/12/88 obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

Per cui a livello di normativa europea, nazionale e regionale è opportuno rifarsi a quella inerente alle componenti "Vegetazione e Flora" e "Fauna".

Le analisi concernenti gli ecosistemi vanno affrontate attraverso:

- l'individuazione cartografica delle unità ecosistemiche naturali ed antropiche presenti nel territorio interessato dall'intervento;
- la caratterizzazione qualitativa della struttura degli ecosistemi stessi, attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche e della dinamica di essi, con particolare riferimento sia al ruolo svolto dalle catene alimentari sul trasporto, sull'eventuale accumulo e sul trasferimento ad altre specie ed all'uomo di contaminanti, che al grado di autodepurazione di essi;
- quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti sul grado di maturità degli ecosistemi e sullo stato di qualità di essi;
- la stima della diversità biologica tra la situazione attuale e quella potenzialmente presente nell'habitat in esame, riferita alle specie più significative (piante vascolari, fauna vertebrata e macroinvertebrati acquatici). In particolare si confronterà la diversità ecologica presente con quella ottimale ipotizzabile in situazioni analoghe ad elevata naturalità; la criticità verrà anche esaminata analizzando le situazioni di alta vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti ed allo stato di degrado presente.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 5 di 46
--	--	---------------------	-----------------

4. RIFERIMENTI TECNICI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

LINEE GUIDA DELLA COMMISSIONE SPECIALE VIA

Al fine di fornire un quadro completo del materiale si è fatto riferimento alle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)” redatte dalla Commissione Speciale VIA (Rev. 2 del 23.07.2007).

Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) Rev.1 del 16/06/2014.

Il presente documento è stato elaborato sulla base di quanto emerso dalla seguente documentazione:

- Progetto Definitivo dei “LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA S.S.106 JONICA CATEGORIA B – MEGALOTTO 3 DALL’INNESTO CON LA S.S.534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (KM 400+000).
- Studio di Impatto Ambientale per il Progetto Preliminare dei “LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA S.S.106 JONICA CATEGORIA B – MEGALOTTO 3 DALL’INNESTO CON LA S.S.534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (KM 400+000).
- Studio di Impatto Ambientale per il Progetto Definitivo dei “LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA S.S.106 JONICA CATEGORIA B – MEGALOTTO 3 DALL’INNESTO CON LA S.S.534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (KM 400+000).
- Prescrizioni Delibera CIPE n.103 del 28.09.2007.
- Delibera CIPE n. 41 del 10.08.2016, approvazione progetto definitivo della 1^ tratta (dal km 0+000 al km 18+863), pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie Generale n. 178 in data 1 agosto 2017.
- Delibera CIPE n. 3 del 28.02.2018, approvazione del progetto definitivo della 2^ tratta dal km 18+863 a fine lotto, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie Generale n.178 in data 2 agosto 2018.
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), Decreto Legislativo 12.04.2006, n. 163 REV. 2 del 23.07.2007” delle opere di cui alla Legge Obiettivo (“Legge 21.12.2001, n. 443”, Rev. 1 del 04.09.2003).

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 6 di 46
--	--	---------------------	-----------------

- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) Rev.1 del 16/06/2014.

Studi, indagini ed analisi effettuati in sede di progettazione e di analisi ambientale.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 7 di 46
--	--	---------------------	-----------------

5. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Prima di descrivere i diversi tipi di ecosistemi, si riporta la sintesi delle unità vegetazionali rilevate, mettendo in evidenza la corrispondenza con le categorie Corine Biotopes e Habitat Direttiva 92/43 CEE. Inoltre si riportano i complessi faunistici presenti nell'area di studio in relazione alle tipologie vegetazionali descritte.

5.1 Greti dei torrenti mediterranei

Vegetazione erbacea discontinua dei greti ciottolosi dei corsi d'acqua con regime torrentizio normalmente inondati in inverno e con un periodo di prosciugamento nell'arco dell'anno. L'inaridimento del letto del fiume nel periodo estivo è una caratteristica frequente soprattutto nei corsi d'acqua del versante ionico. Le comunità igro-nitrofile che colonizzano questi substrati danno origine a mosaici caratterizzati dalla dominanza di specie quali *Polygonum persicaria* e *Xanthium italicum* (Polygono-Xanthietum italici) e *Dittrichia graveolens* e *Chenopodium botrys* (Dittrichio graveolentis-Chenopodietum botryos). I substrati meno esposti all'azione dell'acqua sono colonizzati da garighe con prevalenza di specie suffruticose termofile quali *Helicrysum italicum*, cui si accompagnano *Teucrium polium*, *Micromeria graeca* e *Dittrichia viscosa*; a queste si alternano specie erbacee tipiche delle praterie xeriche mediterranee (*Medicago minima*, *Trifolium stellatum*, *Filago germanica*).

Sintassonomia: Polygono-Xanthietum italici Pirola & Rossetti 1974; Dittrichio graveolentis-Chenopodietum botryos Brullo, Scelsi & Spampinato 2001

Sintassonomia: Paspalo-Heleochoetalia Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

CORINE Biotopes: 24.22 Greti dei torrenti mediterranei

5.2 Fiumare

I letti delle fiumare sono caratterizzati dalla tipica vegetazione azonale igrofila dei corsi d'acqua a flusso intermittente dell'Italia meridionale, riferibile dal punto di vista sintassonomico alla classe *Nerio-Tamaricetea*. Le fitocenosi che colonizzano questi ambienti presentano generalmente un grado di copertura basso ed una fisionomia aperta. Nell'area in oggetto le formazioni vegetali

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 8 di 46
--	--	---------------------	-----------------

rilevate sono riferibili al *Nerion oleandri*, boscaglie a oleandro e tamerici presenti in corrispondenza a terrazzi alluvionali più rialzati e stabili, e al *Tamarici africanae-Vitacetum agnicasti*, la tipica boscaglia ripariale a tamerici e agnocasto dei terrazzi alluvionali che risentono maggiormente della falda freatica; gli aspetti di vegetazione succitati sono spesso in stretto contatto.

Sintassonomia: Nerio-Tamaricetea Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Habitat Dir. CEE 43/92: 92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)

CORINE Biotopes: 44.81 Gallerie a tamerice e oleandri

5.3 Pinete a *Pinus halepensis*

Formazioni boschive più o meno aperte a dominanza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e, nel piano dominato, lentisco (*Pistacia lentiscus*). Tali fitocenosi si insediano sulle aree sommitali delle colline, laddove non siano raggiunte dagli oliveti, e sui versanti anche acclivi.

Sintassonomia: Pistacio lentisci-Pinetum halepensis De Marco, Veri e Caneva 1984

Habitat Dir. CEE 43/92: 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

CORINE Biotopes: 42.84 Pinete a pino d'Aleppo

5.4 Ambienti agricoli

Seminativi: Colture non irrigue di cereali (grano) o di foraggere (avena, sulla, erba medica, ecc.) talora sono presenti alberi sparsi di ulivo o di altre specie di interesse agronomico e possono presentarsi alberati. Queste colture sono interessate da una vegetazione infestante, annuale, a ciclo vernino-primaverile, caratterizzata da varie terofite, più raramente geofite, tipiche dei suoli non irrigui, sistematicamente sottoposti a periodiche lavorazioni, in genere profondi e ben dotati di sostanza organica. Le colture irrigue di orticole o foraggere della fascia mediterranea sono invece caratterizzate da una vegetazione infestante a dominanza di terofite nitrofile molto

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 9 di 46
--	--	---------------------	-----------------

diversificata in relazione alla tipologia di coltura e alle pratiche agronomiche.

Include:

Seminativi in aree non irrigue

Sintassonomia: *Papaveretalia rhoeadis* Hüppe & Hofmeister ex Theurillat et al. 1995

Habitat Dir. CEE 43/92: Non previsto

Land Cover Corine: 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue

Seminativi in aree irrigue

Sintassonomia: *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohmeyer & Preising ex v. Rochow 1951

Habitat Dir. CEE 43/92: Non previsto

Land Cover Corine: 2.1.2. Seminativi in aree irrigue

CORINE Biotopes: 82.11 Seminativi intensivi e continui

Vigneti: Coltivazione non irrigue di vite (*Vitis vinifera*), realizzate spesso su terreni terrazzati. La vite è coltivata con il sistema a spalliera o più raramente ad alberello. La vegetazione infestante è caratterizzata da terofite a ciclo primaverile adattata a suoli sottoposti a periodiche lavorazioni agronomiche e concimazioni.

Sintassonomia: *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohmeyer & Preising ex v. Rochow 1951

Habitat Dir. CEE 43/92: Non previsto

Land Cover Corine: 2.2.1. Vigneti.

CORINE Biotopes: 83.21 Vigneti

Agrumeti: Coltivazioni irrigue di agrumi (*Citrus sinensis*, *C. limon*, *C. pergami*, *C. reticulata*). La vegetazione infestante è caratterizzata da un'alternanza di fitocenosi sciafilo-nitrofile a ciclo estivo-autunnale (Panico-Setarion) con altre invernale-primaverili (Veronico-Urticion urentis). Si tratta di fitocenosi tipiche della fascia termomediterranea e mesomediterranea inferiore legate ad ambienti colturali ombreggiati con suoli profondi e ben nitrificati, regolarmente irrigati in estate.

Sintassonomia: *Veronico-Urticion urentis* Brullo in Brullo & Marcenò 1985; Panico-Setarion

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 10 di 46
--	--	---------------------	------------------

Sissingh in Westhoff et al. 1946

Habitat Dir. CEE 43/92: Non previsto

Land Cover Corine: 2.2.2. Frutteti

CORINE Biotopes: 83.16 Agrumeti

Oliveti: Coltivazioni di olivo (*Olea europea* subsp. *europea*) interessano estese porzioni dell'area di studio. La vegetazione infestante, rientrando negli Stellarietea mediae, è caratterizzata da terofite annuali nitrofile legate ad ambienti colturali della fascia termo e mesomediterranea più o meno ombreggiati, non irrigui, con suoli in genere profondi e ben nitrificati sottoposti a periodiche lavorazioni.

Sintassonomia: Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer & Preising ex v. Rochow 1951

Habitat Dir. CEE 43/92: Non previsto

Land Cover Corine: 2.2.3. Oliveti

CORINE Biotopes: 83.11 Oliveti

Sistemi colturali e particellari complessi: Superfici con una notevole frammentazione della proprietà agraria caratterizzate da un mosaico, non cartografabile alla scala di lavoro, di varie tipologie colturali (uliveti, vigneti, frutteti, orticole, seminativi), talora frammiste ad terreni a riposo colturale o ad aree incolte. Ciascuna coltura presenta una vegetazione infestante alquanto diversificata.

Sintassonomia: Stellarietea mediae R. Tx., Lohmeyer & Preising ex v. Rochow 1951

Habitat Dir. CEE 43/92: Non previsto

Land Cover Corine: 2.4.2. Sistemi colturali complessi

CORINE Biotopes: 82.31 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

5.5 Comunità animali

La fauna rappresenta un elemento essenziale per la definizione degli ecosistemi. Sulla base del SIA, sono stati individuati i complessi faunistici presenti nell'area di studio seguendo le tipologie ambientali prima descritte. Nell'ambito del monitoraggio della componente "Ecosistemi", i gruppi

faunistici di riferimento coincidono con quelli oggetto di azioni di monitoraggio per la componente Fauna (cf. PMA Fauna), con particolare riguardo alle entità riportate nelle Appendici della direttiva 92/43/EC (“Direttiva Habitat”).

Le comunità animali presenti nelle quattro tipologie ecosistemiche di riferimento sono per lo più dominate da specie euriecie o opportuniste, selezionate da secoli di stretto contatto con l’uomo e con le attività antropiche. Unica eccezione è costituita dalle zoocenosi delle Fiumare, vere e proprie isole di naturalità in una matrice ambientale profondamente antropizzata. In questi ambienti sono infatti potenzialmente presenti numerose specie di pregio ai sensi delle direttive comunitarie,

Di seguito vengono elencate le specie presenti nella Direttiva 92/43/EC potenzialmente soggette ad analisi per la componente Ecosistemi (Tabella 3.5.1).

Taxa	Direttiva 92/43/EC
Salamandrina dagli occhiali <i>Salamandrina terdigitata</i> (Bonnaterre, 1789)	Allegati II & IV
Tritone italiano <i>Lissotriton italicus</i> (Peracca, 1898)	Allegato IV
Rana appenninica <i>Rana italica</i> Dubois, 1987	Allegato IV
Raganella italiana <i>Hyla intermedia</i> Boulenger, 1882	Allegato IV
Rospo smeraldino italiano <i>Bufo balearicus</i> Boettger, 1880	Allegato IV
Testuggine palustre <i>Emys orbicularis</i> Linnaeus, 1758	Allegati II & IV
Ramarro occidentale <i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802	Allegato IV
Lucertola muraiola <i>Podarcis muralis</i> Laurenti 1768	Allegato IV
Lucertola campestre <i>Podarcis siculus</i> (Rafinesque, 1810)	Allegato IV
Bianco Hierophis <i>viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	Allegato IV
Colubro leopardino <i>Zamenis situla</i> (Linnaeus, 1758)	Allegati II & IV
Cervone <i>Elaphe quatuorlineata</i> (Lacépède, 1789)	Allegati II & IV
Biscia dal collare <i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Allegato IV

Moscardino <i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	Allegato IV
Rinolofo maggiore <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Schreber, 1774	Allegati II & IV
Rinolofo minore <i>Rhinolophus hipposideros</i> Bechstein, 1800	Allegati II & IV
Vespertilio smerigliato <i>Myotis emarginatus</i> É. Geoffroy, 1806	Allegati II & IV
Pipistrello di Savi <i>Hypsugo savii</i> Bonaparte, 1837	Allegato IV
Pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus kuhlii</i> Kuhl, 1817	Allegato IV
Molosso di Cestoni <i>Tadarida teniotis</i> Rafinesque, 1814	Allegato IV

Tabella 5-1 . Specie animali presenti nell'area oggetto del monitoraggio incluse nelle appendici della direttiva 92/43/EC

5.6 La fauna delle aree urbanizzate

Per aree urbanizzate si considerano quelle con agglomerati residenziali di una certa dimensione. Case rurali sparse, stalle o altre strutture agricole rientrano nella tipologia delle aree agricole o di quelle in cui sono inserite.

In genere l'ambiente urbano non ospita un gran numero di specie ed è caratterizzato per lo più da animali di piccole dimensioni e che non hanno specifiche esigenze ecologiche; di solito si tratta di specie generaliste, onnivore, per lo più definibili come opportuniste; nel senso che sono in grado di sfruttare le risorse disponibili in modo variabile. Esempi di specie opportuniste possono essere dati dalla Cornacchia grigia (*Corvus cornix*) o dalla Volpe (*Vulpes vulpes*) che, pur utilizzando aree agricole o naturali come aree riproduttive, possono frequentare le zone più marginali dei centri urbani per cibarsi presso cassonetti della spazzatura e discariche.

In alcuni casi si può parlare di un vero e proprio rapporto di "commensalismo" con l'uomo come per i Piccioni domestici (*Columbia livia*), per la Passera d'Italia (*Passer italiae*) o per il Ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*), che si cibano dei "resti" dell'uomo. In altri casi gli animali trovano nell'ambiente antropizzato un luogo sicuro ove rifugiarsi o deporre le uova, si ha dunque un rapporto di "inquilinismo" con la specie umana. Di quest'ultimo ne sono un esempio il Balestruccio (*Delichon urbica*), il Rondone (*Apus apus*) ed alcuni Chiroteri.

L'ambiente urbano seleziona all'interno di esso molte specie, avvantaggiando le più generaliste e

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 13 di 46
--	--	---------------------	------------------

le meno esigenti e sfavorendo le più specializzate e le più ecologicamente esigenti, per questo motivo è da considerarsi un ambiente di scarso valore faunistico.

Oltre quelli già citati, tra gli uccelli sono presenti alcuni fringillidi come il Verdone (*Carduelis chloris*), il Cardellino (*Carduelis carduelis*), la Cinciallegra (*Parus major*) e la Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*) che possono sfruttare la vegetazione presente in parchi e giardini per trovare rifugio e siti idonei alla nidificazione. Nelle zone marginali dei centri abitati è possibile la presenza di alcuni rapaci poco esigenti ecologicamente, come il Gheppio (*Falco tinnuculus*), e la Civetta (*Athene noctua*).

Non vi sono anfibi se non occasionalmente; in genere in questi contesti vengono a mancare ambienti favorevoli alle specie appartenenti a questa classe. Questo vale anche per molti rettili, soprattutto per i serpenti. E' comunque facile osservare lucertole o gechi.

Infine per quanto riguarda i mammiferi, l'area è sfruttata durante la notte per la caccia dai Chirotteri, soprattutto il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), che trovano vicino ai lampioni grosse concentrazioni d'insetti, nelle zone più marginali si registra la presenza della Volpe (*Vulpes vulpes*), e del Topolino delle case (*Mus musculus*).

5.7 La fauna dell'area fluviale (fiumare e torrenti)

In generale l'ambiente fluviale raccoglie un gran numero di specie animali, ciò è dovuto a diversi motivi: molti sono gli animali la cui ecologia è strettamente legata all'acqua, comunque seppur in quantità differente necessaria a tutti gli esseri viventi; i corsi d'acqua e le loro sponde in molti casi sono gli unici ambienti che conservano un grado di naturalità elevato.

Gli animali obbligatoriamente legati all'acqua sono molti, basti pensare ai pesci e agli anfibi, quest'ultimi legati agli ambienti umidi almeno per la fase riproduttiva. La presenza di questi animali può fungere da attrattore per specie che si sono specializzate sfruttandoli come risorsa trofica. È il caso di molti uccelli come gli Ardeidi, i Phalacrocoracidi o gli Alcedinidi. Inoltre sulle sponde naturali o seminaturali di un fiume cresce una vegetazione folta, che può fungere da idoneo rifugio per la fauna.

Nell'ambiente fluviale, tra gli anfibi si ha la presenza sia delle specie più generaliste come il Rospo comune (*Bufo bufo*) che di quelle più ecologicamente esigenti come la Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e il Tritone italico (*Lissotriton italicus*). Per i rettili la presenza più interessante è data dalla Testuggine palustre (*Emys orbicularis*).

Sulle sponde dei torrenti e delle fiumare si ha la nidificazione di molti uccelli comuni per questi

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 14 di 46
--	--	---------------------	------------------

ambienti come l'Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), la Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) o il Germano reale (*Anas platyrhynchos*). Accanto a questi ve ne sono però altri meno comuni e con uno stato di conservazione non favorevole: tra questi il Corriere piccolo (*Charadrius dubius*) che depone le sue uova sulla sabbia del mare o sulla ghiaia dei fiumi. Una delle presenze ornitiche più interessanti nell'area di studio è senza dubbio quella dell'Occhione (*Burhinus oedicnemus*).

I grossi torrenti, come il Raganello e le più grandi fiumare, come l'Avena, il Ferro, il Saraceno, svolgono un ruolo molto importante anche per mammiferi che li possono utilizzare come corridoi biologici. Questo accade per specie come il Lupo (*Canis lupus*). Inoltre nella zona più alta del Torrente Raganello vi è una popolazione di Lontra (*Lutra lutra*), animale che attualmente si trova in uno stato critico di conservazione. È tuttavia molto improbabile poter rinvenire tali specie nell'are del tracciato dell'opera.

Infine sono da menzionare le pareti rocciose, con struttura di calanchi, situate per esempio a ridosso della fiumara Avena. È infatti in questi ambienti che nidificano il Falco Pellegrino (*Falco peregrinus*) ed il Lanario (*Falco biarmicus*).

Per quanto detto l'unità ambientale faunistica delle fiumare e dei torrenti risulta senza dubbio avere un elevato valore faunistico, ospitando un grande numero di specie animali, molte delle quali con una stato sfavorevole di conservazione non solo in Italia.

5.8 La fauna delle aree agricole

In generale l'ambiente agricolo può assumere valori faunistici piuttosto contrastanti, in particolar modo per gli uccelli. Ciò è dovuto principalmente al fatto che il termine "rurale-agricolo" include molteplici tipologie d'ambiente.

Ad esempio, le coltivazioni orticole per le quali si fa un uso diffuso di pesticidi, ha un valore praticamente nullo se non negativo per la fauna. D'altro canto i pascoli ed i campi di frumento, soprattutto se non trattati, sono uno degli ambienti più importanti per moltissimi uccelli, in alcuni casi i campi a cereali riproducono quell'ormai raro ambiente steppico a cui sono legati animali quali l'Averla capirossa (*Lanius senator*), la Cappellaccia (*Galerida cristata*) o la Quaglia (*Coturnix coturnix*). Inoltre è da ricordare come la presenza di fossi e canali di bonifica può accrescere il valore faunistico di un ambiente agricolo; molti sono infatti gli animali ecologicamente legati alla presenza dell'acqua.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 15 di 46
--	--	---------------------	------------------

All'interno dell'area di studio si possono individuare per l'ambiente agricolo quattro sottounità ambientali faunistiche: i frutteti e i seminativi, le risaie, i fossi ed i canali di bonifica e gli oliveti.

I frutteti ed i seminativi sono localizzati in prevalenza lungo il tratto più a sud del tracciato ed escludendo gli oliveti, si tratta perlopiù di agrumeti. Nei frutteti, tra gli uccelli nidificanti possiamo trovare alcuni fringillidi come il Verdone (*Carduelis chloris*), il Verzellino (*Serinus serinus*) ed il Cardellino (*Carduelis carduelis*) ma anche la Capinera (*Sylvia atricapilla*) o l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*). Tra i seminativi si annoverano in prevalenza di campi coltivati a mais. Essi non sono molto frequentati dall'avifauna, vengono talvolta utilizzati dalla Rondine (*Hirundo rustica*) come dormitorio nei periodi migratori. Zone di questo tipo possono essere frequentate dall'Istrice (*Hystrix cristata*) e dalla Donnola (*Mustela nivalis*), oltre che dalla Volpe (*Vulpes vulpes*). Tra i rettili vi si ritrovano frequentemente il Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e la Lucertola campestre (*Podarcis siculus*). Presentando una fauna per lo più generalista, si può affermare per entrambe le categorie sopra descritte, che queste siano caratterizzate da un basso valore faunistico.

Come già accennato, i fossi ed i canali di bonifica svolgono un ruolo di considerevole importanza per la fauna, costituendo un luogo di riproduzione e rifugio per molte specie. Qui gli anfibi possono trovare il loro habitat obbligato per la riproduzione e lo sviluppo; accanto a specie più generaliste come il Rospo comune (*Bufo bufo*), ne troviamo alcune ecologicamente più esigenti come il Tritone crestato (*Triturus cristatus*) ed il Tritone italico (*Lissotriton italicus*). Nei pressi di questi ambienti sono diversi i rettili che si possono osservare: la Luscengola (*Chalcides chalcides*), la Biscia dal collare (*Natrix natrix*) ed il Saettone (*Zamenis longissimus*) ne sono un esempio. I fossi ed i canali vengono anche utilizzati di notte per l'abbeveraggio da molti mammiferi come il Riccio (*Erinaceus europaeus*), altri sono invece più strettamente legati a questi ambienti come il Toporagno d'acqua di Miller (*Neomys anomalus*). Tra gli uccelli sono diverse le specie che vi nidificano, per esempio passeriformi come l'Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), la Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), il Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) e la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*).

Alle aree caratterizzate dagli uliveti viene di solito attribuito un valore medio di importanza faunistica; solitamente vengono coltivati in situazioni di terreno arido e suoli acclivi.

Gli oliveti sono l'ambiente adatto alla nidificazione del Gufo comune (*Asio otus*), oltre che a diversi Fringillidi tra cui il Verdone (*Carduelis chloris*) ed il Fringuello (*Fringilla coelebs*). I rettili sono rappresentati da diverse specie, per esempio il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), la Vipera (*Vipera aspis*) e il Ramarro (*Lacerta bilineata*); quasi assenti sono

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 16 di 46
--	--	---------------------	------------------

gli anfibi che non trovano qui le situazioni ecologiche a loro favorevoli.

Diversi i mammiferi che frequentano questa zona: l'Istrice (*Hystrix cristata*), la Volpe (*Vulpes vulpes*) ed il Tasso (*Meles meles*). A questi sono da aggiungere anche i micromammiferi tra cui alcuni insettivori poco legati all'acqua come la Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*), il Mustiolo (*Suncus etruscus*) o la Talpa romana (*Talpa romana*) e vari roditori come l'Arvicola di Savi (*Microtus savii*), il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) ed il Topo selvatico collo giallo (*Apodemus flavicollis*).

Alcuni degli oliveti presenti nell'area interessata dal progetto, sono stati piantati ad una distanza tale l'uno dall'altro da permettere l'infiltrazione di alcune piante arbustive mediterranee. A questo si aggiunge la presenza di pinetine naturali caratterizzate da un sottobosco mediterraneo. Questi elementi valorizzano molto la zona degli oliveti conferendogli un più elevato valore faunistico; negli spazi non ombreggiati possono crescere anche diverse terofite erbacee (piante con ciclo annuale), riproducendo così un ambiente pseudo-steppico adatto a diversi animali.

Parte del tracciato percorre zone coltivate ad ulivi, all'interno dei quali crescono grossi cespugli di Lentisco, mentre nelle zone più acclivi, poco favorevoli alla piantumazione degli ulivi, sono rimaste delle piccole pinete naturali. All'interno di queste si inseriscono diversi elementi della macchia mediterranea come il Lentisco, il Mirto o l'Olivastro; viene così a formarsi un ambiente favorevole a diversi animali. Qui oltre alle specie tipiche degli oliveti, possiamo trovare tra gli uccelli l'Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*) e la Capinera (*Sylvia atricapilla*) che nidificano nei cespugli; mentre nelle zone più aperte vi nidificano la Cappellaccia (*Galerida cristata*), l'Averla capirossa (*Lanius senator*) e i due zigoli presenti nell'area, lo Zigolo nero (*Emberiza cirulus*) e lo Strillozzo (*Emberiza calandra*), tutti uccelli tipici di ambienti aperti caldo-secchi. La presenza di zone cespugliose offre rifugio anche a mammiferi più elusivi quali la Lepre (*Lepus europaeus*), la Faina (*Martes faina*) e la Donnola (*Mustela nivalis*).

La presenza di un buon numero di specie animali rende le aree ad oliveti aperti un ambiente con un elevato valore faunistico.

5.9 La fauna dell'area delle pinete e macchia mediterranea

Nell'area di progetto sono presenti dei lembi di vegetazione spontanea, alcuni di, come precedentemente descritto, inseriti all'interno delle coltivazioni degli ulivi. In alcune zone, come nei pressi della Fiumara Satanasso, vi sono delle modeste aree in cui la vegetazione è stata lasciata quasi indisturbata, presentando così dei lembi residui di vegetazione mediterranea.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 17 di 46
--	--	---------------------	------------------

La macchia mediterranea presenta sicuramente un elevato valore faunistico, molti sono infatti gli uccelli che nidificano in questo ambiente, la folta vegetazione e la presenza di molti cespugli offre un luogo sicuro ove nascondersi e nidificare. Tra i passeriformi troviamo principalmente l'Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*) e la Capinera (*Sylvia atricapilla*), a cui si aggiungo molti altri non passeriformi tra cui per esempio la Tortora (*Streptopelia turtur*) ed i Gheppio (*Falco tinnuculus*). Questo tipo di ambiente risulta idonea alla maggior parte delle specie di mammiferi descritti per le precedenti tipologie ambientali; infatti, come per gli uccelli, la macchia offre ottime opportunità ecologiche anche mammiferi per questa classe di vertebrati. Son presenti i mustelidi con il Tasso (*Meles meles*), la Faina (*Martes faina*) e la Donnola (*Mustela nivalis*), diversi micromammiferi, tra cui la Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*) ed il Mustiolo (*Suncus etruscus*). La quasi totalità dei rettili presenti nell'area, ad eccezione della Testuggine palustre, trovano condizioni idonee al mantenimento di popolazioni vitali in questa tipologia ambientale. Altrettanto non si può dire per gli anfibi, per i quali, l'assenza di corpi idrici anche di piccole dimensioni, non consente l'istaurarsi di popolazioni riproduttive.

6. DEFINIZIONE DEGLI ECOSISTEMI

Dalla sintesi dei dati eterogenei sopra descritti scaturisce la definizione degli ecosistemi. L'analisi tiene conto della struttura del mosaico ambientale, in relazione alle risorse ambientali disponibili per lo sviluppo delle diverse tipologie vegetazionali e al dinamismo derivante dalle interazioni uomo-natura.

Le piante vascolari hanno un importante ruolo diagnostico per quanto concerne le biocenosi e il funzionamento dell'ecosistema. Lo studio della parte vegetale dell'ecosistema, cioè delle fitocenosi, consente di avere un'immagine semplificata ma rappresentativa dell'ecosistema. La conoscenza della comunità vegetale permette infatti di dedurre informazioni sulle comunità animali, sulle condizioni macro- e microclimatiche, sul livello evolutivo dei suoli.

Il valore naturalistico delle fitocenosi, e pertanto il grado evolutivo e di stabilità dell'ecosistema, può essere valutato tenendo conto di alcuni caratteri delle comunità quali la struttura verticale, la composizione floristica, il grado di diffusione nel territorio, attraverso i quali si possono desumere ulteriori caratteristiche quali naturalità/artificialità, biodiversità, etc.

La mappa degli ecosistemi raggruppa le principali tipologie vegetazionali seguendo i principi sopra citati. Ogni tipologia indicata sulla carta degli ecosistemi può integrare al suo interno diverse comunità animali organizzate intorno ad un asse dinamico di evoluzione della trasformazione territoriale.

ECOSISTEMA	UNITA' DI VEGETAZIONE
Fluviale	Greti dei torrenti mediterranei
Fiumara	Gallerie a tamerice e oleandri
Boschivo	Pinete a pino d'Aleppo
Aree agrarie	Frutteti
	Agrumeti
	Vigneti
	Seminativi intensivi e continui
	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
	Terreni boscati dei parchi
Urbano	Centri urbani
	Ruderi urbani e cantieri
	Costruzioni industriali attive
	Cave
	Margini delle reti infrastrutturali e aree in disuso

Tabella 6-1 Tipologia di ecosistema ed unità di vegetazione

Gli ecosistemi si caratterizzano per le particolari condizioni ecologiche, che possono diventare

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 19 di 46
--	--	---------------------	------------------

fattori limitanti ed influenzare significativamente la struttura delle comunità vegetali e animali che li compongono.

In questa tipologia rientrano **l'ecosistema fluviale** e **l'ecosistema delle fiumare**, influenzati prevalentemente dalla presenza intermittente dell'acqua e dunque da condizioni ecologiche molto variabili. Altri fattori rilevanti sono rappresentati dalle tipologie di substrato e dalla maggiore esposizione ad agenti atmosferici quali il vento e l'insolazione. Questi ecosistemi sono fortemente caratterizzanti sia dal punto di vista paesaggistico che ecologico. Si tratta di corsi d'acqua a regime torrentizio, soggetti a lunghi periodi di disseccamento, ma che durante l'inverno sono soggetti ad improvvise piene. I fattori limitanti sono rappresentati in questo caso dal notevole accumulo di sedimenti trasportati a valle che danno origine ad un substrato incoerente e dalla spiccata xericità ambientale.

Le comunità animali che tendono ad insediarsi in questa tipologia ecosistemica presentano specializzazioni talvolta estreme per far fronte alle peculiari condizioni ambientali che vi si instaurano.

L'ecosistema delle **pinete** si rinviene sulle aree sommitali delle colline, laddove non siano raggiunte dagli oliveti, e sui versanti anche acclivi. Le essenze principali, se non esclusive, sono rappresentate dal pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) in primo luogo e dal pino marittimo (*Pinus pinaster*) in misura minore. Sporadici lembi di pineta si ritrovano anche in alcuni punti della zona pianeggiante: in questi casi la pineta appare più aperta e diradata ed al suo interno diventa più cospicua la partecipazione di lentisco (*Pistacia lentiscus*) e oleastro (*Olea europaea var. sylvestris*). Data la vocazione pioniera del pino, non è raro osservarlo anche in aree pietrose ed in prossimità delle fiumare. In rari casi si osservano, all'interno di più estese formazioni a pino, piccoli nuclei o singoli individui di leccio (*Quercus ilex*) o roverella (*Quercus virgiliana*). Le pinete formano mosaici (non cartografabili) con aspetti di macchia a lentisco (*Pistacia lentiscus*) e oleastro (*Olea europaea var. sylvestris*); nella zona collinare e talvolta anche in quella pianeggiante, infatti, si riscontrano lembi di macchia mediterranea che in alcuni casi penetrano all'interno degli oliveti più aperti, in altri partecipano alle formazioni a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), soprattutto dove la copertura arborea non è elevata. Le specie fisionomicamente dominanti sono: lentisco (*Pistacia lentiscus*), oleastro (*Olea europaea var. sylvestris*), cisto (*Cistus monspeliensis*, *C. incanus*, *C. salvifolius*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e mirto (*Myrtus communis*). Altre specie frequenti sono lo sparzio (*Calicotome villosa*, *C. infesta*) e la ginestra comune (*Spartium junceum*).

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 20 di 46
--	--	---------------------	------------------

Gli ecosistemi rappresentati **dai frutteti e dai coltivati** (sporadicamente anche da impianti forestali) sono tutti caratterizzati da un alto grado di artificializzazione e dipendono direttamente dalle pratiche agricole. Sono nel complesso di gran lunga i più estesi nel territorio, e possono svolgere un ruolo chiave nel mantenimento delle connessioni ecologiche tra ambiti a maggiore naturalità, soprattutto grazie al mantenimento di elementi di naturalità diffusa quali siepi e filari che, oltre alla peculiare valenza ecologica, rappresentano elementi paesaggisticamente significativi.

6.1. Rapporti catenali lungo i principali gradienti e serie dinamiche

Per l'organizzazione delle principali unità ambientali in ecosistemi è necessario comprendere se le tipologie individuate rappresentino una tappa stabile o una fase di transizione. Il compito è particolarmente difficile nel Mediterraneo in quanto esistono moltissimi esempi di fasi di transizione stabilizzate a causa del disturbo di origine antropica ed integrate nella percezione del paesaggio come unità stabili. L'individuazione della strutturazione della vegetazione intorno ai principali gradienti e l'analisi del dinamismo sono alla base dell'inquadramento degli ecosistemi.

Geosigmeto termo-mesomediterraneo della vegetazione delle fiumare (ecosistema fluviale)

Il tratto terminale delle fiumare, nell'ambito della fascia bioclimatica termomediterranea, è caratterizzato da ampie variazioni del livello idrico: queste aree sono colonizzate da comunità particolarmente adattate a un'intensa aridità estiva e a periodiche ondate di piena. Il geosigmeto è articolato in fitocenosi che si sostituiscono in relazione alla profondità della falda freatica ed al disturbo arrecato dalle piene: sono rappresentate dallo *Spartio-Nerietum oleandri*, che in condizioni di maggiore xericità viene sostituito dal *Tamarici africanae-Vitacetum agni-casti*. Laddove la frequenza delle esondazioni è maggiore, tale associazione entra in contatto con cenosi glareicole dell'*Artemisio-Helichrysetum italici*, che si ritrovano spesso intercalato a pratelli terofitici dei *Tuberarion guttate*, i quali verso il centro della fiumara tendono a diventare dominanti. Lungo i tratti terminali delle fiumare che riescono a mantenere una minima portata d'acqua anche nella stagione arida, si può sviluppare una fascia più igrofila caratterizzata dal *Nerio oleandri-Salicetum purpureae*. I versanti delle valli fluviali sono in genere colonizzati da formazioni a pino (*Pistacio lentisci-Pinetum halepensis*) e da fitocenosi termofile (*Myrto communis-Pistacietum lentisci*).

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 21 di 46
--	--	---------------------	------------------

Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (*Oleo sylvestris-Quercus virgiliana* *sigmetum*)

La serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (*Oleo sylvestris-Quercus virgiliana* *sigmetum*) interessa potenzialmente la fascia collinare (ed in parte la fascia costiera) dell'intera regione. La formazione di riferimento (*Oleo sylvestris-Quercetum virgiliana*), che avrebbe la fisionomia del bosco a *Quercus virgiliana* con un denso strato di sclerofille sempreverdi (fra le quali il lentisco e l'olivastro assumono generalmente maggior rilievo strutturale), è ridotta a pochi lembi relittuali generalmente molto frammentati e nell'area di studio, quasi totalmente sostituita da quella del *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis*.

Il *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* è una fitocenosi a pino che usualmente predilige substrato calcareo con substrato abbastanza fresco, costituito da uno strato arboreo a prevalenza di *Pinus halepensis* a cui si associano, nel piano dominato, arbusti sempreverdi sclerofilli ed in particolare *Pistacia lentiscus*. Questa formazione è estesamente rappresentata nell'ambito in oggetto e nella parte nord-orientale della Calabria, soprattutto in corrispondenza dei versanti più soleggiati.

Serie calabro-sicula neutrobasi-fila del lentisco (*Myrto communis-Pistacio lentisci* *sigmetum*)

La fascia costiera del versante ionico è potenzialmente interessata dalla serie calabro-sicula neutrobasi-fila del lentisco (*Myrto communis-Pistacio lentisci* *sigmetum*), che si rinviene su substrati carbonatici, nella fascia bioclimatica termomediterranea secca o subumida; l'urbanizzazione e le attività agricole ne hanno determinato la quasi totale scomparsa, mentre un tempo questa formazione doveva certamente essere più estesa lungo la fascia costiera della Calabria. Nell'area di studio, lembi riferibili alla serie in oggetto, seppure di dimensioni assai modeste, si trovano inseriti all'interno della serie dell'*Oleo-Quercetum virgiliana* o in contatto con quella del *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis*; il mosaico che viene a formarsi assume spesso i tratti di una macchia termofila caratterizzata dalla dominanza di mirto e lentisco, ai quali si associano diversi altri arbusti sclerofilli sempreverdi come l'olivastro e la fillirea (*Phillyrea latifolia*).

7. VEGETAZIONE POTENZIALE E REALE. DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI NATURALITÀ/ARTIFICIALITÀ, MATURITÀ E RESILIENZA

L'interpretazione dinamica delle diverse cenosi rilevate permette di fare una valutazione del grado di naturalità, che viene messa in relazione alla distanza che intercorre tra vegetazione reale e potenziale dell'area in esame. Dopo il riconoscimento dello stadio della successione ecologica, la vegetazione può essere classificata in:

- vegetazione naturale: in cui la struttura e la composizione floristica non sono alterate;
- vegetazione semi-naturale: modificata nella struttura, ma non nella composizione;
- vegetazione artificiale: alterata nella struttura e nella composizione.

Ubaldi (1978) propone la seguente scala di naturalità/artificialità della vegetazione, distinguendo 5 classi a diverso grado di naturalità, riportate nella tabella seguente.

Classi	Caratteristiche
0	Artificializzazione nulla o quasi nulla. Formazioni vegetali di tipo climacico o durevole in ambienti limitanti. Nessun prelievo o prelievi di scarsa entità.
1	Artificializzazione debole. Boschi e cespuglietti prossimi al climax, ma regolarmente utilizzati; alterazioni contenute, soprattutto strutturali e quantitative; nessuna introduzione di specie, oppure con introduzione di specie non incongrue con il naturale dinamismo della vegetazione (es. fustaie, boschi cedui, praterie di altitudine pascolate, piantagioni di castagno in boschi di latifoglie).
2	Artificializzazione media. Cespuglieti e prati cespugliati ottenuti da regressione della vegetazione forestale, oppure stadi di ripresa verso la foresta (ad esempio, boschi degradati, aperti, stadi cespugliosi da degradazione o ripresa).
3	Artificializzazione abbastanza forte. Vegetazione indotta dall'uomo per modificazione di tipi naturali attraverso cure colturali intense e ripetitive (es. prati da fieno e pascoli permanenti, castagneti regolarmente curati, piantagione massiccia di conifere in boschi di latifoglie). Vegetazione indotta indirettamente per modificazioni ambientali di diverso tipo (es. vegetazione spontanea dei campi abbandonati, fintanto che viene mantenuta la composizione floristica di tipo ruderale, vegetazione nitrofila...).
4	Artificializzazione molto forte. Suoli arati e coltivati.

Tabella 6-2 . Scala di naturalità/artificialità della vegetazione Schede di sintesi degli ecosistemi

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 23 di 46
--	--	---------------------	------------------

SCHEDA ECOSISTEMA N° 1	
Tipo ecosistema	FLUVIALE
Unità dell'uso del suolo:	511 Corsi d'acqua, canali e idrovie; 333. Aree con vegetazione rada
Unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS):	24.22 Greti dei torrenti mediterranei
Habitat Natura 2000:	3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p. 3250: Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glaucium flavum</i>
Syntaxa:	Scrophulario-Helichrysetalia Brullo 1984

SCHEDA ECOSISTEMA N° 2	
Tipo ecosistema	FIUMARA
Unità dell'uso del suolo:	511 Corsi d'acqua, canali e idrovie; 333. Aree con vegetazione rada
Unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS):	44.81 Gallerie a tamerice e oleandri
Habitat Natura 2000:	92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)
Syntaxa:	<i>Nerio-Tamaricetea</i> Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

SCHEDA ECOSISTEMA N° 3	
Tipo ecosistema	PINETA
Unità dell'uso del suolo:	312 Boschi di conifere
Unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS):	42.84 Pinete a pino d'Aleppo
Habitat Natura 2000:	9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici
Syntaxa:	<i>Pistacio lentisci-Pinetum halepensis</i> De Marco, Veri e Caneva 1984

SCHEDA ECOSISTEMA N° 4	
Tipo ecosistema	AREE AGRARIE
Unità dell'uso del suolo:	112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, 242 Sistemi culturali e particellari complessi; 211 Seminativi in aree non irrigue; Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; 241 Colture temporanee associate a colture permanenti 223 Oliveti; 221 Vigneti; 222 Frutteti e frutti minori
Unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS):	82.11 Seminativi intensivi e continui; 82.31 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi; 83.21 Vigneti; 83.16 Agrumeti; 83.11 Oliveti
Habitat Natura 2000:	
Syntaxa:	<i>Papaveretalia rhoeadis</i> Hüppe & Hofmeister ex Theurillat et al. 1995; <i>Stellarietea mediae</i> R. Tx., Lohmeyer & Preising ex v. Rochow 1951

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 24 di 46
--	--	---------------------	------------------

SCHEDA ECOSISTEMA N° 5	
Tipo ecosistema	URBANO
Unità dell'uso del suolo:	111 Zone residenziali a tessuto continuo, 141 Aree verdi urbane, 121 Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati; 123 Aree portuali; 142 Aree verdi urbane
Unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS):	86.11 Centri urbani; 86.14 Ruederi urbani e cantieri; 86.31 Costruzioni industriali attive
Habitat Natura 2000:	-
Syntaxa:	-

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 25 di 46
--	--	---------------------	------------------

Parte Seconda - Descrizione delle attività di monitoraggio

8. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

I principali fattori di pressione individuati sulla base dei contenuti dello S.I.A. per la componente Ecosistemi sono essenzialmente quelli da riferirsi rispettivamente alla componente Vegetazione e Flora e quelli della componente Fauna. Pertanto è possibile individuare le seguenti tipologie:

- **Sottrazione del suolo.** Sia in fase di cantiere che di esercizio si prevede la trasformazione completa di alcune porzioni di territorio. Per le aree di cantiere sono da prevedere interventi di ripristino e di bonifica in seguito allo smantellamento dei cantieri stessi. In generale le aree sottratte sono a carico di ecosistemi a forte connotazione artificiale (soprattutto aree agricole). Più critica è la sottrazione di suolo relativa agli habitat di interesse comunitario.
- **Interruzione delle connettività ambientali.** La sottrazione di suolo, in particolare quella dovuta a strutture lineari, può indurre una riduzione della connettività ecologica, in particolare nelle porzioni di territorio già caratterizzate da un'alta eterogeneità ambientale, e dove quindi la presenza di elementi di naturalità svolge un'importante funzione dal punto di vista ecologico (corridoi ecologici, stepping stones).
- **Aumento della frammentazione degli habitat.** Le infrastrutture previste, le aree di cantiere e gli altri fattori di disturbo legati alla fase di costruzione e a quella di esercizio contribuiscono ad aumentare il grado di frammentazione degli habitat.

Per la Fauna, oltre alle conseguenze legate alla sottrazione di habitat, che inevitabilmente colpisce l'intera comunità ad esso legata, sono individuabili altre tipologie d'impatto che si possono riassumere nelle seguenti:

- **Effetto barriera.** Vale quanto già detto per l'interruzione della connettività ambientale. Le infrastrutture viarie e di altro tipo possono rappresentare un ostacolo per gli spostamenti di individui di varie specie nell'ambito del loro habitat. Ciò provoca una inevitabile frammentazione e isolamento delle popolazioni.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 26 di 46
--	--	---------------------	------------------

- **Disturbo sonoro.** Questo tipo di disturbo può causare l'allontanamento e il disturbo di alcune specie dalle vicinanze della sorgente di rumore. Questa tipologia di impatto può risultare particolarmente intensa nella fase di cantiere, poiché l'emissione sonora risulta discontinua, poco prevedibile e particolarmente intensa. Generalmente, nel caso di strutture viarie, la fauna tende ad assuefarsi ai rumori continui e regolari, sebene potenzialmente intensi, della fase di esercizio.

- **Inquinamento luminoso.** Impianti di illuminazione non adeguatamente schermati possono causare un disturbo non indifferente soprattutto per parte della fauna selvatica ad abitudini notturne. L'illuminazione artificiale può infatti fungere da attrattore per diverse specie, direttamente o indirettamente. Intorno alle sorgenti luminose artificiali, infatti, tendono ad aggregarsi notevoli quantità di insetti volatori, che a loro volta possono attrarre chirotteri loro predatori, ed altri insettivori. Le luci artificiali possono anche disorientare l'avifauna migratoria influenzandone il comportamento in fasi delicate del loro ciclo vitale. Un'adeguata schermatura degli impianti luminosi può ridurre l'effetto negativo ad essi associato.

- **Rischio di collisione.** Tale tipo d'impatto è di rilevante effetto per i gruppi di volatori (uccelli, chirotteri, insetti volatori). Meno importante per i mammiferi terrestri, le cui popolazioni possono comunque subire un impatto rilevante dovuto alla mortalità per collisione. L'aumento del rischio è provocato sia dalla scarsa visibilità degli ostacoli, che dall'inquinamento luminoso che in alcuni casi può fungere da attrattore, in altri provocare disorientamento. Adeguate misure di mitigazione possono ridurre notevolmente gli effetti negativi di questo tipo di impatto.

Quindi, le attività di monitoraggio che sono state individuate in base ai fattori di pressione sulla componente Ecosistemi sono le seguenti:

- Descrizione degli ecosistemi;
- Analisi degli Indici Strutturali di un ecosistema;
- Individuazione delle tipologie vegetazionali;
- Valutazione di stato, densità e distribuzione della vegetazione;
- Analisi del grado di naturalità;

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 27 di 46
--	--	---------------------	------------------

- Integrazioni con le comunità animali;
- Analisi del livello di frammentazione.

8.1. Descrizione degli ecosistemi

Saranno organizzate delle schede monografiche sintetiche per ciascun ecosistema con le seguenti informazioni:

- tipo ecosistema;
- unità dell'uso del suolo comprese;
- unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS) comprese;
- habitat Natura 2000;
- syntaxa;
- foto documentazione;
- estensione nell'area del progetto.

Esempio Scheda descrittiva dell'ecosistema

SCHEDA ECOSISTEMA N° 1	
Tipo ecosistema	
unità dell'uso del suolo:	
unità della vegetazione (CORINE BIOTOPES – EUNIS):	
habitat Natura 2000:	
syntaxa:	
Distribuzione ed estensione nell'area di progetto:	

8.2. Individuazione delle tipologie vegetazionali

Le tipologie vegetali saranno classificate facendo riferimento ai syntaxa, in quanto unità di classificazione della vegetazione standardizzate e contenenti maggiore informazione sulla qualità della copertura vegetale. La classificazione sarà realizzata secondo i principali syntaxa e in corrispondenza al livello 3 della classificazione Corine biotopes, consentendo anche l'individuazione degli habitat (o mosaici di habitat) così come definiti dalla Direttiva 92/43 CEE.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 28 di 46
--	--	---------------------	------------------

8.3. Analisi degli Indici Strutturali di un ecosistema

Sulla interpretazione dei fotogrammi di volo disponibili sarà effettuato il riconoscimento delle unità ecosistemiche elementari; questo lavoro preliminare sarà verificato con opportune indagini di campo ed incrociando i dati con i rilevamenti floristici, della vegetazione e della fauna. A ciascun elemento poligonale verrà associata una classe che sarà in seguito valutata in chiave ecologica e paesaggistica ed accorpata o suddivisa in nuove categorie, in base alla attribuzione di una specifica funzionalità ecosistemica.

Sarà redatto l'elenco definitivo delle unità ecosistemiche cartografate ed i tematismi ottenuti saranno utilizzati per il calcolo delle superfici assolute e relative. Inoltre verranno calcolati l'indice di Grana, l'indice perimetrale e l'indice di Biopotenzialità Territoriale.

8.4. Valutazione di stato densità e distribuzione della vegetazione

Per quanto concerne l'analisi da remoto, gli indici di vegetazione, estrapolati facendo uso di immagini satellitari multispettrali, sono un'efficace fonte di informazioni per il monitoraggio della copertura vegetale, che rappresenta una componente fondamentale della struttura dell'ecomosaico. Questi si basano su combinazioni di misure di riflettenza in due o più canali spettrali e sono altamente correlati con parametri associati allo stato di salute delle piante ed a variabili della copertura vegetale come l'area fogliare, la frazione di copertura vegetale e la biomassa verde.

8.5. Analisi del grado di naturalità

Per le valutazioni ambientali è importante poter definire il grado di naturalità della zona oggetto di studio e la vegetazione è un parametro di riferimento idoneo. Valutare quanto una comunità vegetale reale sia prossima alla vegetazione naturale potenziale o quanto invece se ne allontani permette di ottenere informazioni sulla sua naturalità. Su questa base dati si procederà periodicamente al calcolo di un indice che possa descrivere il grado di naturalità dell'area di studio ed i suoi eventuali cambiamenti.

Per ciò che concerne il rilevamento di dati in campo verranno effettuati periodici rilievi floristici utilizzando le aree di saggio già individuate per la componente Flora. Il monitoraggio del grado di naturalità prenderà in esame il livello di antropizzazione della flora nelle aree di cantiere. A tale scopo verrà calcolata ed analizzata l'incidenza di specie sinantropiche e quella di specie invasive.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 29 di 46
--	--	---------------------	------------------

Questi dati sono estremamente efficaci nell'individuazione di eventuali variazioni della composizione floristica che possono essere connesse con le attività del cantiere.

8.6. Integrazioni con le comunità animali

L'integrazione delle comunità animali nella definizione degli ecosistemi avverrà attraverso la stesura di mappe di idoneità faunistica. Esse rappresentano graficamente la vocazione dei diversi ecosistemi ad accogliere popolazioni vitali delle specie prese in esame. Per la realizzazione delle mappe di idoneità ambientale saranno prese in considerazione specie di pregio faunistico, intese come le specie di vertebrati elencate nella direttiva 92/43/CE per le quali, durante le operazioni di Monitoraggio Ambientale della componente Fauna (FA) sia stato raccolto un numero di contatti sufficienti ad una adeguata analisi statistica. Sarà realizzata, a partire dalle carte di idoneità faunistica, una carta complessiva del valore faunistico potenziale, intesa come la somma delle singole idoneità faunistiche per le specie indagate. Le suddette cartografie tematiche e i relativi report, saranno prodotti per un'area che prenderà in considerazione l'intero tracciato dell'opera fino ad una distanza di 300m dal suo asse da entrambi i lati.

8.7. Analisi del livello di frammentazione

La frammentazione può essere definita come il processo che genera una progressiva riduzione della superficie degli ambienti naturali e un aumento del loro isolamento: le superfici naturali vengono, così, a costituire frammenti spazialmente segregati e progressivamente isolati inseriti in una matrice territoriale di origine antropica. Le indagini compiute nell'ambito della biologia della conservazione hanno chiaramente messo in luce come questo processo influenzi significativamente la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche degli ambienti che si vengono a trovare isolati.

Nell'ambito di questo processo si riduce la qualità dell'habitat ottimale per le specie e queste vedono contrarre la superficie a loro disposizione. La frammentazione è in diretto rapporto con le alterazioni della struttura dell'ecosistema. A determinare le condizioni di frammentazione ambientale sono, infatti, le modificazioni dell'ecosistema indotte principalmente dai processi di uso e gestione del territorio. Gli effetti negativi sulle risorse ambientali sono evidenziati dall'emergere del fenomeno di frammentazione degli ambiti naturali ed al loro conseguente degrado, a causa dell'eccessivo aumento delle pressioni dovute all'antropizzazione delle aree limitrofe. Questa situazione appare ancora più significativa se consideriamo che il territorio non

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 30 di 46
--	--	---------------------	------------------

urbanizzato può essere interessato dal tracciato delle grandi infrastrutture di trasporto, dalle strade di viabilità locale, e dai nodi internodali del trasporto pubblico, che, nel loro complesso, determinano un effetto di “polverizzazione” delle aree “libere da impatti diretti”. Il processo di frammentazione del territorio porterà alla strutturazione di “ecomosaici”, a diverso grado di eterogeneità.

In essi si possono distinguere:

- una matrice antropica, venutasi a formare per scomparsa ed alterazione di ambienti naturali;
- frammenti di ambiente naturale (*patches*), distinguibili in base alla loro area, morfologia e qualità ambientale, della distanza fra essi (grado di isolamento), delle relazioni funzionali con la matrice;
- ambienti di margine (*edge habitat*).

Il processo di frammentazione può essere perciò scisso in due componenti: una riguarda la scomparsa degli ambienti naturali e la riduzione della loro superficie; l'altra riguarda l'insularizzazione progressiva degli ambienti residui.

Quando un ambiente naturale viene frammentato si vengono a formare ambienti aperti e di margine e si assiste ad un aumento dell'eterogeneità ambientale che può portare, inizialmente, ad un incremento del numero delle specie legate ai vari ambienti venutisi a formare (naturali, antropici, di margine). Gli ambienti naturali residui cominciano progressivamente a risentire della matrice circostante, fino a che i flussi di materia ed energia ed i processi ecologici vengono ad essere esclusivamente dominati dagli ambienti antropici limitrofi. Con il procedere della frammentazione, si modifica la strutturazione dei rapporti ecologici tra le specie di una comunità ed interi ambienti primari si secondarizzano. Inoltre cominciano a diminuire e poi a scomparire le specie tipiche degli ambienti preesistenti, mentre aumentano quelle comuni, opportuniste, tipiche degli ambienti di margine. Queste sono quasi sempre caratterizzate da un'alta capacità dispersiva e possono competere ed esercitare una forte pressione di competizione/predazione sulle specie originarie. Specie con nicchia ecologica ristretta, sedentarie, con ridotte capacità dispersive o presenti naturalmente con basse densità possono rispondere negativamente alla frammentazione, sin dall'inizio; il loro habitat ottimale, infatti, si trova spesso ad una certa distanza dal margine, e pertanto mal tollerano una riduzione dell'area disponibile e la competizione con le specie che immigrano. Si assiste, così, ad un turnover delle specie ed alla sostituzione di quelle originarie, spesso di interesse conservazionistico, con altre, generaliste ed antropofile. Il processo può proseguire fino alla complessiva modificazione della comunità biotica primaria dell'ambiente. E'

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 31 di 46
--	--	---------------------	------------------

importante legare questa dinamica di progressiva trasformazione della componente biocenotica delle specie, dovuta alla frammentazione, alla contestuale perdita di diversità vegetale dell'ecosistema che in genere accompagna il sorgere dei meccanismi di estinzione. Le alterazioni delle condizioni di stato dell'ecomosaico vanno perciò strettamente correlate alle modificazioni biologiche intervenute nella struttura e nella dinamica delle popolazioni. Il rischio di estinzione di una popolazione, infatti, oltre ad essere correlato alle sue dimensioni, aumenta con il diminuire dell'area disponibile e con l'aumentare del suo isolamento: la frammentazione degli ambienti naturali può quindi accelerare i processi naturali di estinzione, impedendo o riducendo la dispersione e le possibilità di colonizzazione. La scomparsa di popolazioni (o di specie) può provocare effetti a livello di comunità con estinzioni secondarie di specie ad esse collegate ecologicamente (effetto cascata). La persistenza della fauna di vertebrati in frammenti naturali e la sua capacità a disperdersi e colonizzare è anche funzione del gruppo di appartenenza: i rettili tendono a persistere in ambienti frammentati ed isolati, gli uccelli ed i mammiferi tendono a farlo solo in misura minore; la maggior parte degli uccelli sono buoni colonizzatori (per le proprie caratteristiche eco-etologiche), al contrario di gran parte dei mammiferi. Conseguentemente la frammentazione degli ambienti naturali può essere critica per i mammiferi (che non persistono ed hanno difficoltà a ricolonizzare), meno per gran parte degli uccelli e dei rettili (i primi non persistono ma ricolonizzano, i secondi persistono).

Il monitoraggio del livello di frammentazione e delle sue dinamiche nell'area di monitoraggio ambientale, sarà effettuata in ambiente GIS, tenendo conto delle progressive modifiche delle *patch* esistenti, e del rapporto tra gli ecosistemi sottoposti a modificazione e la loro idoneità per la fauna presente nell'area di indagine.

8.8. Parametri del monitoraggio

Per il monitoraggio della condizione di riferimento iniziale dell'ambiente naturale è innanzitutto necessario rilevare dati e parametri di base per i biotopi terrestri e acquatici.

Rispetto alle caratteristiche ecologiche, vanno monitorati tutti quegli elementi conoscitivi in merito a probabili effetti derivati dall'attività dei cantieri nei confronti degli ecosistemi, ponendo particolare attenzione all'individuazione e caratterizzazione delle diverse unità ecosistemiche, alle aree ad alto valore ecologico, alle relazioni inter-intraspecifiche ed alla ricostruzione delle successioni ecologiche.

Nello specifico i parametri da monitorare per ogni ecosistema dovranno così articolarsi:

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 32 di 46
--	--	---------------------	------------------

- analisi e mappatura (misura dell'estensione) delle diverse unità ecosistemiche;
- indici di naturalità a scala di comunità;
- analisi della frammentazione e della connessione tra gli elementi dell'unità ecosistemica;
- analisi delle caratteristiche della diversità biologica, a livello di specie al fine di definirne i rapporti con la stabilità dei diversi ecosistemi;
- presenza, status e trend di specie animali target (specie ombrello e specie focali).

Inoltre, una volta definite e cartografate le unità ecosistemiche, per ciascuna di esse saranno determinati i seguenti indici strutturali:

- Superficie complessiva (ha) e relativa (%);
- Grana (ha), data dal rapporto tra la superficie e il numero di tessere (poligoni) occupate da una determinata unità ecosistemica; questa grandezza è correlata in maniera inversa al grado di frammentazione ecologica delle singole unità;
- Indice perimetrale (IP), dato dal rapporto tra il perimetro e la superficie di ciascuna unità; questo parametro quantifica il grado di interazione di ogni singola unità ecosistemica con la rimanente parte dell'ecomosaico;
- Indice di Biopotenzialità Territoriale (B.T.C.) che permette di individuare le evoluzioni/involuzioni dell'unità ecosistemica, in relazione al grado di conservazione, recupero o trasformazione.

9. ATTIVITÀ PRELIMINARI

Prima di procedere con l'uscita sul campo sarà necessario:

- predisporre all'interno del sistema informativo di progetto quanto necessario per la gestione dei dati raccolti in campo con tecnologia GPS;
- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere per il corso d'opera;
- riesaminare e confermare il programma a breve delle attività di monitoraggio sulla base della programmazione generale ed aggiornare tale pianificazione all'interno del sistema informativo in modo da informare e rendere eventualmente possibile la partecipazione da parte del Committente, della Direzione Lavori e degli enti di controllo.

9.1. Sopralluogo in campo

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 33 di 46
--	--	---------------------	------------------

Prima dell'avvio della fase ante Operam sarà effettuato un sopralluogo finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- accessibilità alla stazione di monitoraggio;
- consenso della proprietà ad accedere al punto di monitoraggio, ove necessario;
- disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio.

Nel caso in cui la stazione di monitoraggio prevista dal PMA non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri indicati.

Nel corso del sopralluogo saranno verificati e riportati sulla scheda tutti i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare riferimento alle modalità di accesso alla stazione di campionamento/misura, in modo da rendere preciso e agevole per personale incaricato dei rilievi e a quello preposto al controllo il raggiungimento dell'area sottoposta a monitoraggio. Sulla scheda anagrafica del sito e sul sistema informativo il sito sarà inoltre documentato con materiale fotografico e uno stralcio cartografico.

9.2. Acquisizione del permesso

Durante il sopralluogo, qualora per accedere all'area di interesse si rendesse necessario attraversare proprietà private, si procederà all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso alla sezione di misura;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

Il personale incaricato dei rilievi sarà munito di tessera di riconoscimento e lettera di incarico.

9.3. Attività successive all'uscita in campo

Una volta eseguita la singola campagna di rilevamento dati, sono previste le seguenti fasi di attività:

- dare comunicazione dell'avvenuto campionamento;
- trasferire sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo in modo da poter avviare il processo di controllo e validazione sino alla pubblicazione;
- compilare, laddove necessario, la parte della scheda di misura relativa alla sezione dedicata

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 34 di 46
--	--	---------------------	------------------

alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili inserendole nel sistema informativo di monitoraggio;

- procedere con la valutazione di eventuali situazioni anomale.

9.4. Gestione delle anomalie e di “alert”

La gestione delle anomalie è inerente alle attività rilevate in corso d'opera e nel post Operam. Si definisce anomalia o condizione anomala ogni situazione in cui si ha il superamento dal livello ante Operam o il superamento di determinati valori di soglia e/o di legge per i quali è necessario ricercare l'identificazione delle cause.

Possono essere considerate condizioni anomale ad esempio le seguenti:

- evidente stress idrico
- costipazione del suolo
- variazioni dello spettro corologico
- variazioni dello spettro biologico
- variazioni della status delle specie ombrello
- variazioni degli ambiti spaziali delle unità ecosistemiche.

Ogni condizione anomala sarà segnalata mediante un'apposita scheda che riporta un preciso riferimento del punto in cui è avvenuto il superamento del parametro e le possibili cause che hanno determinato l'anomalia.

La scheda di segnalazione anomalie sarà compilata ed inviata rapidamente al committente e alla Direzione Lavori e conterrà le seguenti indicazioni:

- data di emissione, sopralluogo e analisi del dato
- parametro o indice indicatore di riferimento
- cause ipotizzate e possibili interferenze
- note descrittive e eventuale fotografati
- eventuali azioni da intraprendere
- verifica dei risultati ottenuti (da compilare successivamente)

Il parametro “alert” anomalo sarà poi tenuto sotto stretto controllo eventualmente aumentando il numero delle campagne e controllando che il parametro rientri. Infine, qualora l'anomalia non dovesse rientrare, a seguito delle azioni correttive specifiche, sarà deciso con il committente se e quali altre azioni correttive intraprendere.

10. ARTICOLAZIONE TEMPORALE

Le attività saranno eseguite con una periodicità adeguata agli scopi dello studio e con modalità tali da permettere l'integrazione dei dati ottenuti con i risultati provenienti dal monitoraggio delle componenti Vegetazione e Flora, Fauna.

Di seguito sono riportate le tabelle riguardanti le attività, la frequenza e la durata delle misure ed il periodo

ANTE OPERAM

Attività da monitorare	Parametri	Frequenza	Periodo
Descrizione degli ecosistemi	Scheda monografica sintetica	1 misura/anno	1 anno
Individualizzazione delle tipologie vegetazionali	Analisi Vegetazionale	1 misura/anno	1 anno
Indici di naturalità a scala di comunità	Rilevo floristico. Rapporto specie sinantropiche/specie censite. Incidenza percentuale delle specie invasive	1 misura/anno	1 anno
Indice di naturalità a scala di paesaggio	ILC	1 misura/anno	1 anno
Analisi degli Indici Strutturali	Superficie complessiva (ha)	1 misura/anno	1 anno
	Grana (ha)		
	Indice perimetrale (IP)		
	Indice di Biopotenzialità Territoriale (B.T.C.)		
Integrazione con le comunità animali	Mappatura dell'idoneità faunistica e del livello di frammentazione	1 elaborazione/ anno	1 anno
Analisi della frammentazione	Determinazione e analisi dello status delle popolazioni delle specie ombrello	1 elaborazione/ anno	1 anno

Tabella 10-1 Scheda delle attività, frequenze e durata delle misure in fase AO

CORSO OPERA

Attività da monitorare	Parametri	Frequenza	Periodo
Descrizione degli ecosistemi	Scheda monografica sintetica	1 misura/anno	Durata lavori
Individualizzazione delle tipologie vegetazionali	Analisi Vegetazionale	1 misura/anno	Durata lavori
Indici di naturalità a scala di comunità	Rilevo floristico. Rapporto specie sinantropiche/specie censite. Incidenza percentuale delle specie invasive	2 misure/anno	Durata lavori
Indice di naturalità a scala di paesaggio	ILC	1 misura/anno	Durata lavori
Analisi degli Indici Strutturali	Superficie complessiva (ha)	1 misura/anno	Durata lavori
	Grana (ha)		
	Indice perimetrale (IP)		
	Indice di Biopotenzialità Territoriale (B.T.C.)		
Integrazione con le comunità animali	Mappatura dell'idoneità faunistica e del livello di frammentazione	1 elaborazione/anno	Durata lavori
Analisi della frammentazione	Determinazione e analisi dello status delle popolazioni delle specie ombrello	1 elaborazione/anno	Durata lavori

Tabella 10-2 Scheda delle attività, frequenze e durata delle misure in fase CO

POST OPERAM

Attività da monitorare	Parametri	Frequenza	Periodo
Descrizione degli ecosistemi	Scheda monografica sintetica	1 misura/anno	1 anno
Individualizzazione delle tipologie vegetazionali	Analisi Vegetazionale	1 misura/anno	1 anno
Indici di naturalità a scala di comunità	Rilevo floristico. Rapporto specie sinantropiche/specie censite. Incidenza percentuale delle specie invasive	2 misure/anno	1 anno
Indice di naturalità a scala di paesaggio	ILC	1 misura/anno	1 anno
Analisi degli Indici Strutturali	Superficie complessiva (ha)	1 misura/anno	1 anno
	Grana (ha)		
	Indice perimetrale (IP)		
	Indice di Biopotenzialità Territoriale (B.T.C.)		
Integrazione con le comunità animali	Mappatura dell'idoneità faunistica e del livello di frammentazione	1 elaborazione /anno	1 anno
Analisi della frammentazione	Determinazione e analisi dello status delle popolazioni delle specie ombrello	1 elaborazione /anno	1 anno

Tabella 10-3 Scheda delle attività, frequenze e durata delle misure in fase PO

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 38 di 46
--	--	---------------------	------------------

11. METODOLOGIA

L'area che sarà sottoposta a monitoraggio ambientale include l'intera area di tracciato del cantiere fino ad una distanza di 300 m dal suo asse da entrambi i lati. Tale area rappresenta la porzione di territorio entro la quale è plausibile che gli eventuali effetti dell'opera possano incidere sugli ecosistemi con maggiore intensità.

La metodologia utilizzata per il raggiungimento degli obiettivi descritti prevede una sequenza di analisi e valutazioni quali-quantitative, supportate da una serie di indicatori ecologici riferiti all'organizzazione strutturale e funzionale delle unità ecosistemiche oggetto di studio.

A scala di comunità vegetale verrà effettuato il monitoraggio del grado di naturalità valutando il livello di antropizzazione della flora nelle aree di cantiere. L'indice utilizzato è basato sul rilevamento in campo, contestualmente all'analisi floristica, della presenza di specie sinantropiche all'interno delle aree di saggio già utilizzate per i rilievi della componente Flora. Il riconoscimento delle specie avviene in campo quando il campione è certo al livello di specie; i campioni per i quali ci sono dubbi saranno prelevati e portati in laboratorio per un'analisi più approfondita condotta, ove necessario, con l'ausilio di un binoculare stereoscopico. Il rapporto specie sinantropiche/totale specie censite è uno degli indici più usati per individuare le eventuali variazioni della composizione floristica connesse alla realizzazione delle attività del cantiere. Verranno considerate "sinantropiche" le specie ad ampia distribuzione (cosmopolite e subcosmopolite) e tipiche degli ambienti ruderali (ovvero quelle che si ritrovano di solito ai bordi delle strade o presso i ruderi, le avventizie, le specie sfuggite a coltura ed inselvatichite ed alcune infestanti di campi ed incolti). Questo approccio consentirà di valutare il livello di antropizzazione attuale e sarà un parametro di riferimento per il confronto nelle fasi successive. L'impatto antropico sulla flora sarà ulteriormente indagato calcolando l'indice relativo all'incidenza percentuale delle specie ritenute invasive. Verranno utilizzate per il rilevamento le aree di saggio prescelte per il monitoraggio degli aspetti floristici e si provvederà ad una frequente acquisizione dei dati così da offrire presidio di sorveglianza ecologica.

Lo studio del grado di naturalità a scala di paesaggio verrà effettuato per mezzo del calcolo dell'Index of Landscape Conservation (Pizzolotto & Brandmayr, 1996). Dunque si procederà al calcolo dell'indice utilizzando come categorie le classi sopra riportate ed impiegando le formule proposte dagli Autori:

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 39 di 46
--	--	---------------------	------------------

$$ILC = 1 - (A / A_{max})$$

dove

$$A = \sum_{i=1}^{nc} x_i - 100$$

e

$$A_{max} = 100 * (nc-1)$$

x_i rappresenta la somma cumulativa dei valori percentuali delle varie categorie ed nc il numero delle categorie. L'indice ha un valore che varia da 0 ad 1 ed è, in ragione delle categorie definite, proporzionale al grado di naturalità e di conservazione degli ecosistemi analizzati. Il valore dell'indice calcolato in fase ante Operam servirà inoltre da parametro di raffronto per le successive analisi svolte in corso d'opera e post opera.

Il funzionamento degli ecosistemi verrà valutato anche per mezzo del Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). La letteratura è ricca di contributi che mostrano il legame tra l'indice ed il funzionamento degli ecosistemi ed in particolare in relazione alla produttività primaria (Goward et al., 1995; Box et al., 1989), ai cambiamenti di uso del suolo (US Environmental Protection Agency), alla desertificazione (Tucker et al., 1991). Anche nell'ambito del monitoraggio della componente ecosistemi sarà quindi utile impiegare questo strumento al fine di avere informazioni complete sull'area in oggetto e di valutare i processi evolutivi delle coperture vegetali. L'indice contribuirà ad una accurata valutazione degli eventuali processi di degrado, segnatamente in termini di riduzione della superficie vegetata e di variazione della composizione delle comunità, ed offrirà dati preziosi in merito agli effetti delle operazioni di ripristino e riqualificazione.

L'indice NDVI viene calcolato, con l'uso di un apposito software (ERDAS Imagine) ed a partire da immagini satellitari (raccolte dal sensore WorldView/QuickBird) nelle bande multispettrali necessarie, utilizzando la seguente formula:

$$NDVI = \frac{(NIR - VIS)}{(NIR + VIS)}$$

dove NIR rappresenta il valore di riflettanza nel vicino infrarosso e VIS il valore di riflettanza nella parte visibile dello spettro (rosso). L'indice assume valori (compresi tra -1 e 1) più elevati all'aumentare della quantità di biomassa verde; esso sfrutta infatti la diversa risposta della

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 40 di 46
--	--	---------------------	------------------

copertura vegetale alle bande spettrali del visibile (rosso) e del vicino infrarosso. I valori sono fortemente correlati con lo stato di salute della vegetazione: alti valori dell'indice rispecchiano una situazione di forte attività fotosintetica e quindi elevata presenza di biomassa. L'analisi dei valori restituiti consente di studiare lo stato della vegetazione in termini di produttività ed individuare stati di stress e di sofferenza, indicati da valori bassi, che si riflettono sulla funzionalità degli ecosistemi. Lo studio delle dinamiche temporali e spaziali della vegetazione mediante l'impiego di questo strumento d'analisi delle immagini satellitari permette di estendere le attività di monitoraggio ad un'area molto più estesa e comprensiva dell'intera area di competenza. L'analisi multitemporale della copertura vegetazionale impiegherà immagini satellitari riferite a vari anni, così da verificare i cambiamenti in atto nell'area d'indagine già prima dell'inizio del monitoraggio e poi in tutte le fasi d'opera.

Una parte del monitoraggio sarà indirizzata al riconoscimento delle unità ecosistemiche elementari (*patches*) presenti nell'ecomosaico, poi utilizzate per il calcolo di Grana, Indice Perimetrale e per la stima della Biopotenzialità Territoriale. Il riconoscimento delle unità ecosistemiche elementari (elementi strutturali dell'ecomosaico) sarà preceduto dall'attribuzione a ciascun elemento poligonale della relativa tipologia di vegetazione. Tale associazione avverrà interpretando i fotogrammi di volo disponibili e verificando i risultati ottenuti con opportune indagini di campo. Le singole classi saranno in seguito valutate in chiave ecologico-paesaggistica ed accorpate o suddivise in nuove categorie, in base alla attribuzione di una specifica funzionalità ecosistemica.

Sarà redatto l'elenco definitivo delle unità ecosistemiche monitorate e per ciascuna di esse saranno determinati i seguenti indici strutturali:

- Superficie complessiva (ha) e relativa (%);
- Grana (ha), data dal rapporto tra la superficie e il numero di tessere (poligoni) occupate da una determinata unità ecosistemica; questa grandezza è correlata in maniera inversa al grado di frammentazione ecologica delle singole unità;
- Indice perimetrale (IP), dato dal rapporto tra il perimetro e la superficie di ciascuna unità; questo parametro quantifica il grado di interazione di ogni singola unità ecosistemica con la rimanente parte dell'ecomosaico.

Una volta definita la configurazione strutturale delle unità ecosistemiche, si procederà all'analisi delle sue caratteristiche funzionali, mediante l'attribuzione dell'indice di Biopotenzialità Territoriale (BTC) alle unità ecosistemiche monitorate. Il BTC (Indice di Biopotenzialità Territoriale),

è un indicatore dello stato del metabolismo energetico dei sistemi vegetali, ed è in grado di effettuare una lettura delle trasformazioni del territorio ed in particolare dello stato di antropizzazione dello stesso. Attraverso questo indicatore è possibile valutare se il cambiamento dell'unità ecosistemica è positivo o negativo attraverso un confronto tra la situazione esistente e i dati storici precedenti.

La Biopotenzialità Territoriale è fondamentalmente una funzione di stato che dipende in modo principale dai sistemi vegetali e dal loro metabolismo, e pertanto consente di confrontare qualitativamente gli ecosistemi. Ad ogni ambito omogeneo sarà attribuito una classe di biopotenzialità. Per la stima della biopotenzialità territoriale saranno utilizzate le foto aeree disponibili e le informazioni acquisite tramite i rilevamenti relativi alla componente Vegetazione e Flora.

Le classi individuate per l'ecotessuto mediterraneo (Ingegnoli, 2002, 2005) sono:

Classe		BTC (Mcal/m ² /anno)
I	Prevalenza di sistemi con sussidio di energia	0 - 0,4
II	Prevalenza di sistemi agricoli-tecnologici, ecotopi degradati	0,4 - 1,2
III	Prevalenza di sistemi agricoli	1,2 - 1,4
IV	Prevalenza di sistemi seminaturali	2,4 - 4
V	Prevalenza di sistemi naturali (Foreste naturali poco più che giovani, foreste adulte parzialmente degradate, macchia mediterranea, etc.)	4 - 6,4

Tabella 11-1 Classi di Biopotenzialità Territoriale.

Per la modellizzazione dell'idoneità faunistica saranno prese in considerazione le specie di vertebrati elencati nella Direttiva 92/43/CE per le quali, durante il monitoraggio della componente Fauna (FA) saranno stati raccolti dati di presenza sufficienti a garantire la realizzazione di una adeguata analisi statistica.

Il monitoraggio della componente Ecosistemi (EC) dunque, non prevede delle specifiche campagne di censimento, ma utilizzerà i dati raccolti durante le campagne di monitoraggio faunistico. In fase di monitoraggio, tuttavia, sarà possibile effettuare campionamenti specifici, motivati e adeguatamente relazionati, per colmare eventuali vuoti di informazione su specifiche specie o aree geografiche.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 42 di 46
--	--	---------------------	------------------

L'analisi dell'idoneità faunistica sarà eseguita utilizzando una maglia base di 250 m di lato, questa scelta garantirà una risoluzione di indagine particolarmente fine ed estendibile a tutte le specie di vertebrati presenti nell'area.

L'intero procedimento andrà ripetuto per tutte le fasi operative (ante opera, in opera, post opera) al fine di valutare eventuali cambiamenti dei valori di idoneità faunistica dovuti ai lavori di cantiere. La valutazione dell'idoneità faunistica così ottenuta, infatti, non è indipendente dalla reale presenza delle specie nelle varie tipologie ambientali, includendo, di fatto, i possibili fattori di disturbo nella valutazione della distribuzione potenziale delle specie. Tale valutazione dovrà correlare le eventuali fluttuazioni delle popolazioni delle specie osservate tramite i censimenti faunistici con i tracciati delle aree di cantiere che possono frammentare popolazioni potenzialmente omogenee.

L'analisi dell'idoneità faunistica fornirà i valori numerici del contributo relativo delle varie tipologie faunistiche alla distribuzione potenziale delle diverse specie indagate. Questi valori saranno utilizzati per integrare l'analisi della frammentazione degli ecosistemi, e analizzare quest'ultima in funzione delle esigenze della fauna. Tale analisi sarà effettuata in ambiente GIS, in particolare utilizzando l'estensione "Patch Analyst" di ESRI ArcGIS.

In particolare l'analisi della frammentazione degli habitat in funzione della componente faunistica restituirà i seguenti indici numerici, confrontabili di anno in anno e tra le varie fasi d'opera:

- CA (Class Area): Somma della superficie delle singole *patch* appartenenti ad una determinata tipologia ambientale;
- numP (Numero di *patch*): numero di *patch* totale nell'area di indagine, in senso assoluto e relativamente ad ogni tipologia ambientale;
- MPS (Grandezza media delle *patch*): area media delle *patch* in senso assoluto e relativamente ad ogni singola tipologia ambientale;
- Deviazione standard della grandezza delle *patch*;
- Perimetro totale delle *patch*;
- Densità del perimetro (rapporto tra perimetro e area totale);
- Perimetro medio delle *patch*;
- MPFD (*Mean Patch Fractal Dimension*): indice della complessità delle *patch*;
- MNN (*Mean Nearest Neighbor*): indice dell'isolamento delle *patch*;
- IJI (*Interspersion Juxtaposition Index*) indice della prossimità delle *patch*;
- MPI (*Mean Proximity Index*) Indice di isolamento e frammentazione delle *patch*;

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 43 di 46
--	--	---------------------	------------------

- SDI (*Shannon's Diversity Index*) Indice della diversità relativa delle *patch*.

Rapportando gli indici ottenuti con i valori di idoneità faunistica delle varie tipologia ambientali sarà dunque possibile analizzare l'evolversi del livello di frammentazione nell'area di monitoraggio.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 44 di 46
--	--	---------------------	------------------

12. ELABORAZIONI E RESTITUZIONE DATI

Come per le altre componenti di monitoraggio ambientale l'elaborazione e restituzione dei dati e delle valutazioni conseguenti al monitoraggio riguarderanno:

- Le schede di misura identificative redatte durante il monitoraggio dovranno essere raccolte e catalogate attraverso il data base del GIS, ciò verrà fatto entro 14 giorni dal rilevamento (fatta eccezione per eventuali anomalie che verranno immediatamente comunicate);
- Le analisi di laboratorio verranno inserite all'interno del data base del GIS, entro 30 giorni dalla data di comunicazione da parte del laboratorio che sarà di 28 giorni dall'attività di campionamento;
- I Report periodici trimestrali in CO che discuteranno i dati acquisiti ed illustreranno l'evoluzione della componente ambientale trattata, verranno redatti entro 30 giorni dalla fine del trimestre di riferimento e sarà inserito nel data base del GIS;
- Alla fine della fase di monitoraggio (entro 30 giorni dalla conclusione della fase: Ante Operam, in Corso d'Opera o Post Operam) verrà redatto un Report finale che riassumerà tutti i dati acquisiti durante il monitoraggio e concluderà sullo stato della componente ambientale analizzata in funzione della realizzazione dell'opera. Lo stesso Report verrà inserito nel suddetto data base del GIS.

La relazione finale riporterà i seguenti elementi:

- elenco e descrizione delle informazioni disponibili e utilizzate per le analisi;
- cartografia di sintesi con ubicazione di tutti i punti o le celle di monitoraggio;
- stralcio planimetrico con ubicazione dei punti di monitoraggio;
- descrizione delle attività eseguite nel periodo di riferimento;
- l'ambito spaziale individuato per l'ecosistema e i relativi indici strutturali delle unità ecosistemiche individuate;
- conclusioni e commenti sui risultati ottenuti con eventuali confronti temporali e spaziali tra i vari rilievi, descrivendo le eventuali criticità riscontrate, le loro possibili cause ed eventuali azioni correttive.

Tutti i rapporti relativi alle attività di monitoraggio saranno consegnati al Committente in formato cartaceo ed in formato digitale, oltre alla fruibilità dei singoli dati delle schede mediante GIS. Tutte le informazioni saranno coerenti e fruibili in ottica coordinata con eventuali piani di tutela di settore attivi.

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 45 di 46
--	--	---------------------	------------------

La georeferenziazione dei dati sarà effettuata nel sistema di riferimento WGS84-UTM33N.

12.1 Gestione delle anomalie e di “alert”

Le situazioni ambientali anomale rispetto alle soglie di attenzione ed allarme relative ai parametri indicatori, emergeranno essenzialmente:

- Dai rilievi strumentali di campo, indagini ed osservazioni da parte di tecnici;
- Dai referti di laboratorio per singoli indicatori;
- Dalle elaborazioni ed analisi di sede per indici complessi.

In particolare, nel caso in cui dai rilievi strumentali di campo e/o dalle osservazioni da parte dei tecnici preposti al monitoraggio venga evidenziata una situazione anomala rispetto ai valori attesi sarà attivata immediatamente (entro massimo 1 giorno dalla misurazione) la procedura di seguito descritta.

La procedura prevista in questo caso è:

1. Attivazione della pre-alert con avviso al RA ed al CG dell'evidenza di dati anomali; ripetizione della misura per la conferma/smentita del dato anomalo.
2. In caso di smentita del dato anomalo, sarà portata avanti la campagna di misura con la redazione delle “SCHEDE DI CAMPO” nella quale sarà data evidenza della ripetizione della misura e sarà sottoposta a validazione del RA ;
3. In caso di conferma del dato anomalo, si procede immediatamente all'attivazione della procedura di alert con invio della “SCHEDE RILIEVI ANOMALIE” al RA ed al CG con l'evidenza di dati anomali. Nella scheda, compilata da parte del tecnico di campo unitamente al responsabile scientifico, si specificheranno i seguenti dati:
 - Data del rilievo;
 - Parametri indicatori risultati superiori alle soglie normative e/o valori limite;
 - Eventuale tipo di interferenza sul punto di monitoraggio (insistenza di cantieri industriali, scavo di trincee...);
 - Valutazione del potenziale rapporto causa-effetto con l'opera;
 - Azioni da intraprendere (approfondimenti, ripetizione misure o, nel caso di anomalia accertata, azioni da intraprendere).
4. Tale scheda sarà inviata entro max. 1 ora dalla misura di verifica al RA per validazione ed al C.G. al fine di porre in atto (entro max. 1 giorno dal rilievo dell'anomalia) tutte le misure di messa in sicurezza, ovvero atte a rimuovere la fonte di contaminazione e/o impedire il

Codifica: LO716CE1901 T00 MO34 MOA RE08 C	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE SPECIALISTICA COMPONENTE: ECOSISTEMI	Data: 08.09.2019	Pag. 46 di 46
--	--	---------------------	------------------

propagarsi dell'inquinamento stesso. Il CG, ricevuta la "SCHEDE RILIEVI ANOMALIE" tempestivamente avviserà la committenza, l'ARPACAL, Comune etc.

5. Successivamente saranno attuate dal CG tutte le misure necessarie al ripristino dei luoghi ed alla verifica delle azioni correttive intraprese per evitare il ripetersi dell'azione che ha generato l'anomalia. Le azioni susseguenti a tale fase (verifiche di efficacia saranno commisurate alla gravità della situazione ed al contesto nel quale è stata rilevata l'anomalia ed eventualmente saranno oggetto di piani di approfondimento e/o di intervento.