REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SASSARI
Provincia di Sassari

Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON SISTEMA INNOVATIVO *DENOMINATO "GREEN AND BLUE SACCHEDDU"*
POTENZA DI *23 089.500 kW*
IN LOCALITÀ "*SACCHEDDU CORPO A E BADDE REBUDDU CORPO B*"
NEL COMUNE DI SASSARI

Identificativo Documento

REL_PMA

ID Progetto	*GBS*	*Tipologia*	*R*	*Formato*	*A4*	*Disciplina*	*AMB*

Titolo

PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE

FILE: REL_PMA.pdf

IL PROGETTISTA
Arch. Andrea Casula

GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott.Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Marco Cabras
Geol.Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

DREN SOLARE 15 SRL

Rev.	*Data Revisione*	*Descrizione Revisione*	*Redatto*	*Controllato*	*Approvato*
Rev.	*Luglio 2024*	*Prima Emissione*	*Blue Island Energy*	*Dren Solare 15 Srl*	*Dren Solare 15 Srl*

PROCEDURA: **Istanza per il rilascio del provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR) di cui alla L.R. n. 2/2021 e dell'art. 8 delle Direttive regionali in materia di V.I.A.**

BLUE ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: blueislandsas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Blue Island Energy SaS

Provincia di Sassari

COMUNE DI SASSARI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE SACCHEDDU"
*DELLA POTENZA DI **23 089.500 kW***
IN LOCALITÀ "SACCHEDDU CORPO A E BADDE REBUDDU CORPO B"
NEL COMUNE DI SASSARI"

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

INDICE

1 Introduzione al D.L.77/2021 l'Agro-fotovoltaico 3
1. PREMESSA 4
2. Motivazioni dell'opera 5
3. IL SOGGETTO PROPONENTE 6
4. AREA INTERVENTO 6
5.1 Inquadramento territoriale 6
5.2 Inquadramento catastale 9
5. Il Piano di monitoraggio ambientale 12
6. TIPOLOGIA DI INTERVENTO 13
7. Riferimenti normativi nazionali 14
8. Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) 16
9. Scelta delle Componenti ambientali 17
10. Componente Atmosfera e Clima 18
11. Componente Ambiente Idrico 20
12. Componente suolo e sottosuolo 23
13. Componente Paesaggio e beni culturali 27
14. Componente Biodiversità 30
15. Flora e Vegetazione 30
16. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO 31
17. PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI) 41
18. SCALE TEMPORALI E SPAZIALI INDAGINE/FREQUENZA E DURATA 42
19. FAUNA 45
20. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DELLE STAZIONI/PUNTI DI MONITORAGGIO 46
21. FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO 47
22. MAMMIFERI TERRESTRI 54
23. Componente – Rumore 57

1 Introduzione al D.L.77/2021 l'Agro-fotovoltaico

La categoria degli impianti agro-fotovoltaici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, anche definita governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green, è ammesso a beneficiare delle premialità statali. Nel dettaglio, gli impianti agro-fotovoltaici sono impianti che "adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione". Inoltre, sempre ai sensi della su citata legge, gli impianti devono essere dotati di "sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate." Tale definizione, imprime al settore un preciso indirizzo programmatico e favorisce la diffusione del modello agro-fotovoltaico con moduli elevati da terra che consente la coltivazione delle intere superfici interessate dall'impianto. Nella norma non si rinviene un riferimento puntuale all'altezza di elevazione dei pannelli da terra idonea a consentire la pratica agricola ma tale norma deve essere letta insieme alla normativa storica, e tuttora attuale nella sostanza, che ha definito questo settore in Italia.

Tradizionalmente, infatti, gli impianti fotovoltaici si distinguevano, nei fatti e a livello normativo, in "impianti a terra", ovvero con moduli al suolo, ed "impianti integrati", montati sui tetti o sulle serre agricole. Come previsto dall'art. 2 del D.M. 19.2.2007 e dall'art. 20 del D.M. 6.8.2010, "gli impianti a terra" ovvero "con moduli ubicati al suolo" vengono individuati e definiti normativamente come quelli "i cui moduli hanno una distanza minima da terra inferiore ai due metri". Tale definizione, individuata a fini incentivanti nel periodo dei "conti energia", non è stata superata e modificata da nessuna fonte regolamentare o legislativa successiva e risulta data per valida e acquisita ovunque e ogni volta che da allora si parla di "impianti a terra" a qualsiasi fine. Parallelamente, ai sensi delle definizioni del D.M. 5 luglio 2012, troviamo la definizione di serra fotovoltaica identificata come "struttura di altezza minima di 2 metri, nella quale i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura". Già da principio, mentre gli impianti integrati, ed in particolare le serre nel contesto agricolo, sono stati visti con favore ed incentivati, gli impianti a terra vengono da sempre considerati negativamente a causa del consumo del suolo che comportano, poiché lo sottraggono all'uso agricolo.

Per questo motivo, ed in particolare per effetto dell'art. 65 del D.L. n. 1/2012, gli impianti a terra sono stati esclusi dagli incentivi statali per il fotovoltaico, prima ancora che questi ultimi cessassero di esistere. Il nuovo D.L. 77/2021, quindi, si inserisce legittimamente in questo percorso definitorio e riconosce agli impianti agro-fotovoltaici i benefici del supporto statale, differenziandoli, ancora una volta, dagli impianti a terra. Seguendo il filone suddetto, potremmo facilmente paragonare il nuovo impianto agro-fotovoltaico ad "moderna serra aperta" o meglio ad un nuovo sistema green per la protezione delle colture tramite coperture fotovoltaiche mobili (senza comportare comunque costruzione di volumi chiusi), le cui caratteristiche strutturali conformi alla normativa, si sostanziano nel sopraelevare i moduli su strutture di altezza minima da terra pari a due metri, così da permette pienamente la continuità delle attività di coltivazione. Come si può notare nei paragrafi successivi, l'impianto progettato va in questa direzione, prevedendo altezze delle strutture pari a circa 2,23 metri con altezza minima da terra (a inclinazione massima del modulo montato su tracker) di circa 1,30 metri. Tale altezza permette la coltivazione delle intere superfici interessate dall'impianto e la gestione del campo con le consuete pratiche e macchine agricole.
Ne deriva che il presente progetto si configura come un impianto agrovoltaico, esso rispetta le indicazioni riportate all -quater e 1-quinques della Legge n.108 del29/07/2021, in quanto si tratta di una soluzione integrativa innovativa con montaggio dei moduli elevati da terra a 1,30 metri e con la rotazione assiale degli stessi, così da non compromettere la coltivazione agricola e permettere la produzione dell'olivo, e delle colture in esso praticate.Inoltre è prevista tra le interfile la coltivazione a prato pascolo, secondo il piano agronomico e le modalità previste nel piano colturale. Per maggiori ragguagli si rimanda alla relazione agronomica in allegato. L'intervento è coerente con il quadro M2C2 – Energia Rinnovabile del Recoverin Plan – Investimento 1.1 " sviluppo Agrovoltaico", in quanto il prsente progetto prevede l'implementazione di un sistema Ibrido agricoltura-produzione di energia non compromettendo l'utilizzi dei terreni stessi in agricoltura.

1.PREMESSA

Il presente PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE complementare e integrativo allo studio di impatto ambientale e relativo al Progetto "Impianto AGRO FOTOVOLTAICO da realizzarsi nel Comune di Sassari (SS)", presentato dalla società **DREN SOLARE 15 S.R.L** , per lo sviluppo di un impianto Agro-fotovoltaico in nel territorio del Comune di Sassari (SS), in località "**Saccheddu il Corpo A e Badde Rebuddu il Corpo B**". Il Progetto, a seguito dell'entrata in vigore del D.L. 77/2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge (L. n. 108 del 29.07.2021), che ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture

per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: " **impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.**"»,che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (Mi.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;

- il D.L. 92/2021, entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che «[…] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto,del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021».

Sulla base del suddetto disposto normativo il proponente intende sottoporre l'allegato progetto alla procedura di VIA, allegando allo stesso il presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

2.Motivazioni dell'opera

La società ha valutato positivamente la proposta di un innovativo progetto capace di sposare l'esigenza sempre maggiore di fonti di energia rinnovabile con quella dell'attività agricola, cercando di perseguire due obiettivi fondamentali fissati dalla SEN, quali il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

L'intervento consiste in un progetto integrato di un impianto agro-fotovoltaico in quanto rientra in un intervento più vasto, esteso su un'area di circa **47.00.81** ettari (tutti ricadenti in agro di Sassari), occupati sia dall'impianto fotovoltaico che da un progetto di agricolo ben organizzato, con aree dedicate a diversi tipi di colture, tra cui la coltivazione del prato pascolo tra le interfila, la coltivazione dell'olivo e del mirto, che oltre alla funzione mitigativa rappresentano una fonte di rendita ed attività agricola, quindi non marginale nell'ottica del piano agronomico adottatto.

Allo scopo di fornire evidenza della effettiva realizzazione del progetto nella sua interezza, la società si impegna, in caso di esito favorevole della procedura autorizzativa, a rispettare i contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale, nell'ambito del quale si darà evidenza alle autorità competenti dell'effettivo andamento del progetto, con la consegna di report (descrittivi e fotografici) con i risultati di:

- producibilità di energia da fonte fotovoltaica;
- stato e consistenza delle colture agricole;
- stato e consistenza dell'allevamento di ovini;
- prodotti conseguiti dalla pratica agricola e allevamento;
- messa in atto delle misure di mitigazione previste in progetto;
- evoluzione del territorio rispetto alla situazione ante operam.

3.IL SOGGETTO PROPONENTE

La società **DREN SOLARE 15 S.R.L**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia solare, fotovoltaica, geotermica ed eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.
La società, in via non prevalente e del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fideiussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;

- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

4.AREA INTERVENTO

5.1 Inquadramento territoriale

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto.

L'area interessata dall'impianto agrosolare ricade interamente nel territorio del comune di Sassari provincia di Sassari, in in località "**Saccheddu il Corpo A e Badde Rebuddu il Corpo B**". La città di Sassari è il polo urbano storico del Capo di sopra dell'isola. Con i suoi 546,08 km², è il comune più esteso della regione e il quinto più esteso d'Italia, dopo Roma, Ravenna, Cerignola e Noto. Essa sorge su un tavolato calcareo declinante a nord-

ovest verso il golfo dell'Asinara e la pianura della Nurra, mentre a sud-est il terreno è prevalentemente collinare.

Il territorio urbano e suburbano è caratterizzato da valli e gole che incidono profondamente l'altopiano su cui è adagiata la città. Coltivazioni ortive, oliveti e boschi circondano il centro urbano e costituiscono l'aspetto paesaggistico peculiare di tutto il settore orientale del territorio comunale. Sassari gode di un clima temperato caldo di tipo mediterraneo. Gli inverni sono relativamente miti e umidi, le estati calde e secche, ma ventilate. Le precipitazioni si concentrano soprattutto nei mesi invernali e autunnali.

I dati pluviometrici differiscono a seconda dell'altimetria e della distanza dal mare, la media nel territorio comunale è di 588,2 mm/anno, ma notevoli differenze si riscontrano nelle stazioni localizzate nell'area urbana e in particolare nei quartieri meridionali, fino a un massimo di 647,7 mm/anno presso la stazione meteorologica di Serra Secca, posta a 310 metri sul livello del mare. Le nevicate sono sporadiche ma non eccezionali.



Figura 1: Inquadramento Impianto e linea connessione su ortofot

Le precipitazioni a carattere nevoso si concentrano generalmente nei mesi di gennaio e febbraio. Il clima dell'area di Sassari risulterebbe, secondo la rivista statunitense Weatherwise, tra i 10

più confacenti alla specie umana. Più precisamente viene collocata al 4º posto mondiale, tra le 10 città con il clima più piacevole. In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

- La viabilità d'accesso alle aree di intervento è asfaltata, il Corpo A è accessibile dalla strada Provinciale N° 18 che da Sassari Bancali porta a Saccheddu, mentre al Corpo B si accede dalla strada interpoderale che si dirama dalla SP 56, oppure dalla SP 291.
- Nella Cartografia IGM ricade nel foglio 459 SEZ. IV La Crucca della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000.
- Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nell'unione delle sezioni: 459060 La Landrigga ,459050 Monte Nurra, 459090 Olmedo,459100 Mandria di L'Ainu

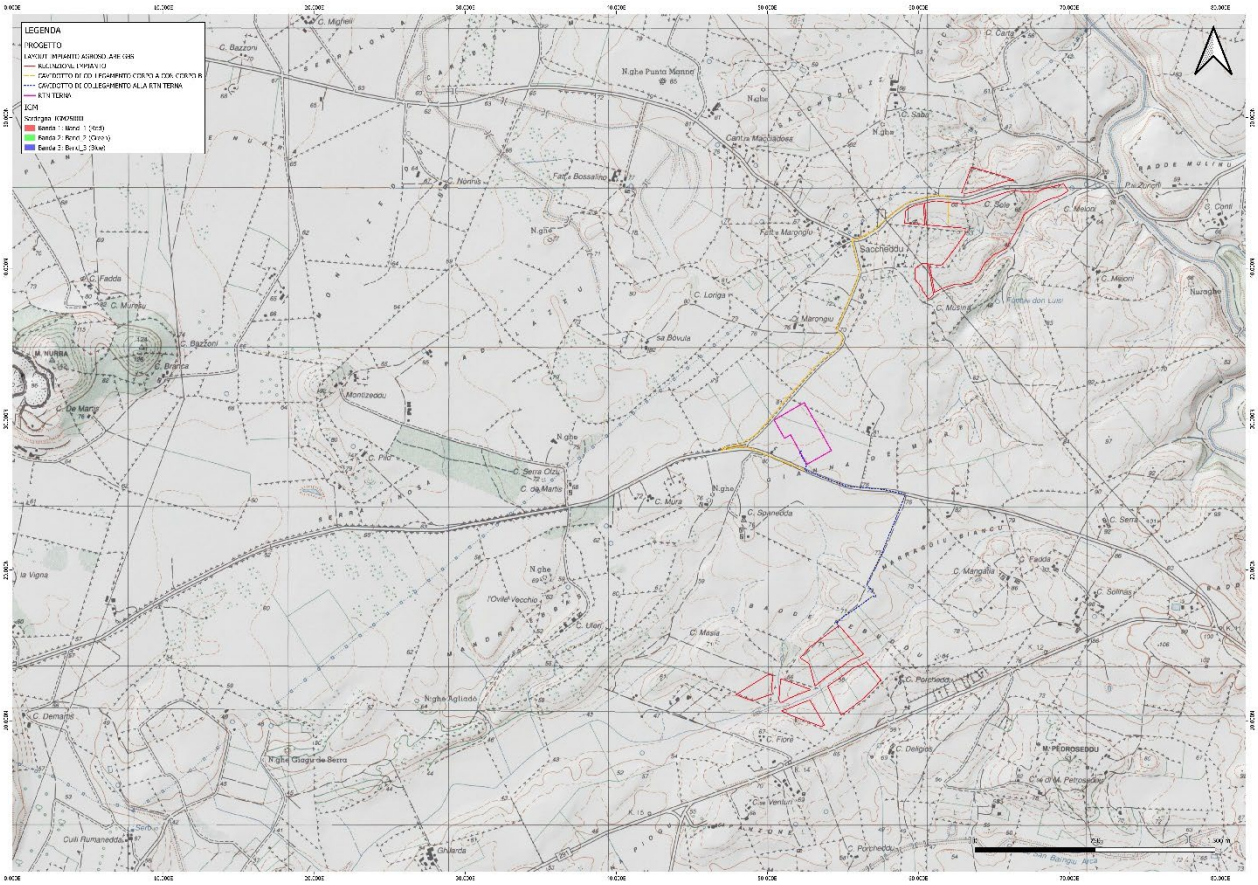


Figura 2: Inquadramento IGM

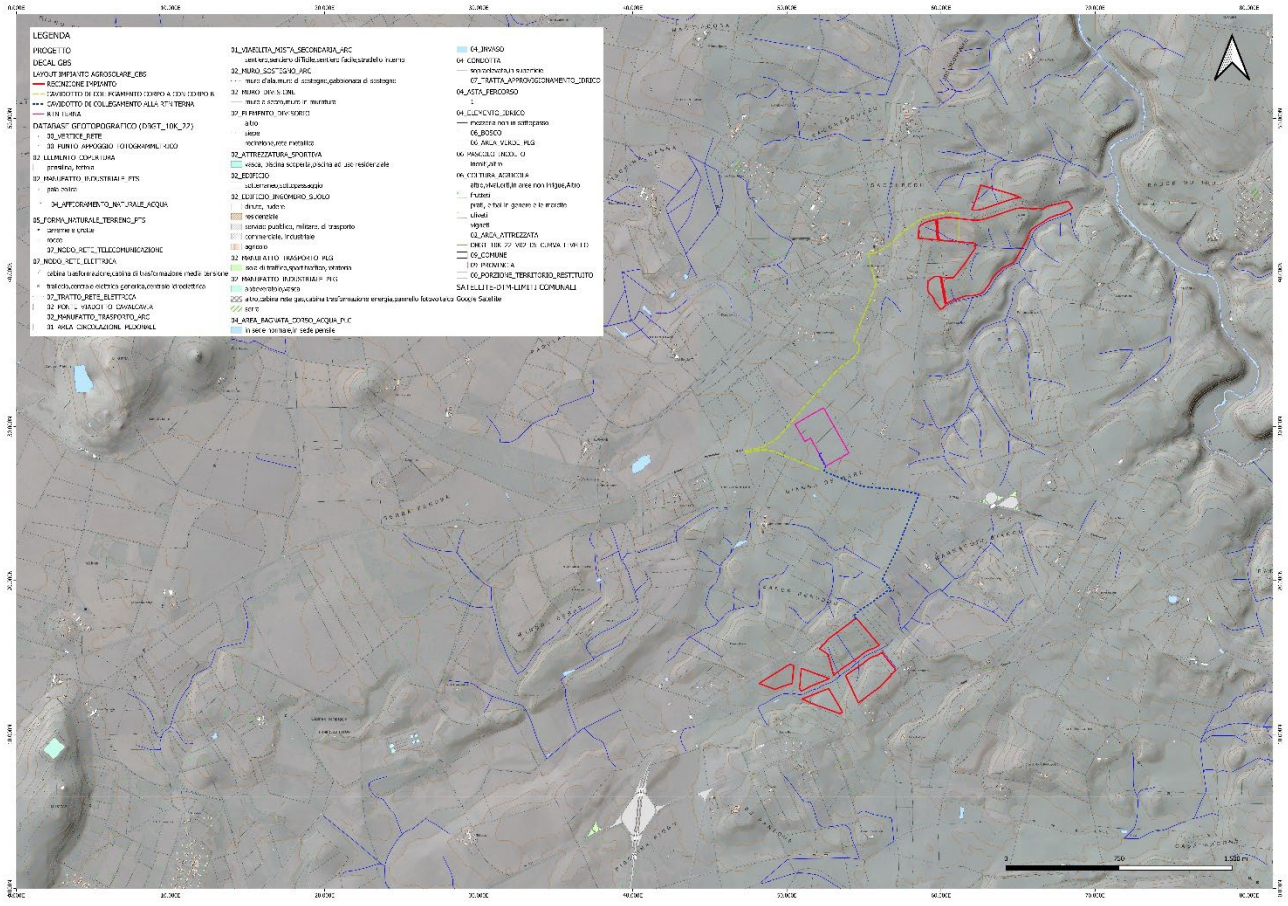


Figura 3: Inquadramento CTR

5.2 Inquadramento catastale

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Sassari, provincia di Sassari, in località denominata "**Saccheddu il Corpo A e Badde Rebuddu il Corpo B**".
Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha particella catastale	DEST. URBANISTICA	TITOLO DI POSSESSO
Sassari	83	282	00.30.52	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	288	00.02.12	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	365	01.37.22	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	362	00.13.08	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	367	00.42.16	Zona E Sott. E2.a- E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	364	00.03.40	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto

Sassari	83	276	02.25.58	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	286	00.12.60	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	285	00.17.36	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto
Sassari	83	277	01.49.86	Zona E Sott. E2.a- E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	26	03.65.44	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	86	00.22.71	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	252	10.28.16	Zona E Sott. E2.a	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	18	02.71.50	Zona E Sott. E2.a- E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	212	09.68.54	Zona E Sott. E2.a- E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	210	03.54.46	Zona E Sott. E2.c- E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	43	00.01.75	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	95	44	00.02.70	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	378	01.85.73	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	547	01.00.00	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	548	01.57.19	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	549	01.57.00	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	327	00.67.07	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	342	00.39.65	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	341-parte	02.95.61	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	42-parte	01.71.86	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	194-parte	01.71.86	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	195	01.24.97	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	196	00.46.88	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	43	01.71.85	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	282	00.58.43	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	281	01.61.57	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	277	00.54.96	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	396	02.16.72	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	394	01.52.47	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	391	00.61.68	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	389	01.35.62	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	387	01.97.39	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	392	00.01.38	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	284	00.05.84	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto

Sassari	102	283	00.07.80	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	285	00.06.24	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Sassari	102	286	00.03.12	Zona E Sott. E2.c	Preliminare d'acquisto
Superficie Totale Catastale delle particelle			**61.46.52**		
Superfice totale utilizzata per l'impianto AGRO-FTV recintato			**47.00.81**		
Superfice Coltivazione prato pascolo			**54.72.85**		
Superfice Coltivazione Uliveto			**00.61.92**		
Superfice Coltivazione Mirto			**01.57.96**		
Superfice pannelli fotovoltaici			**09.56.21**		

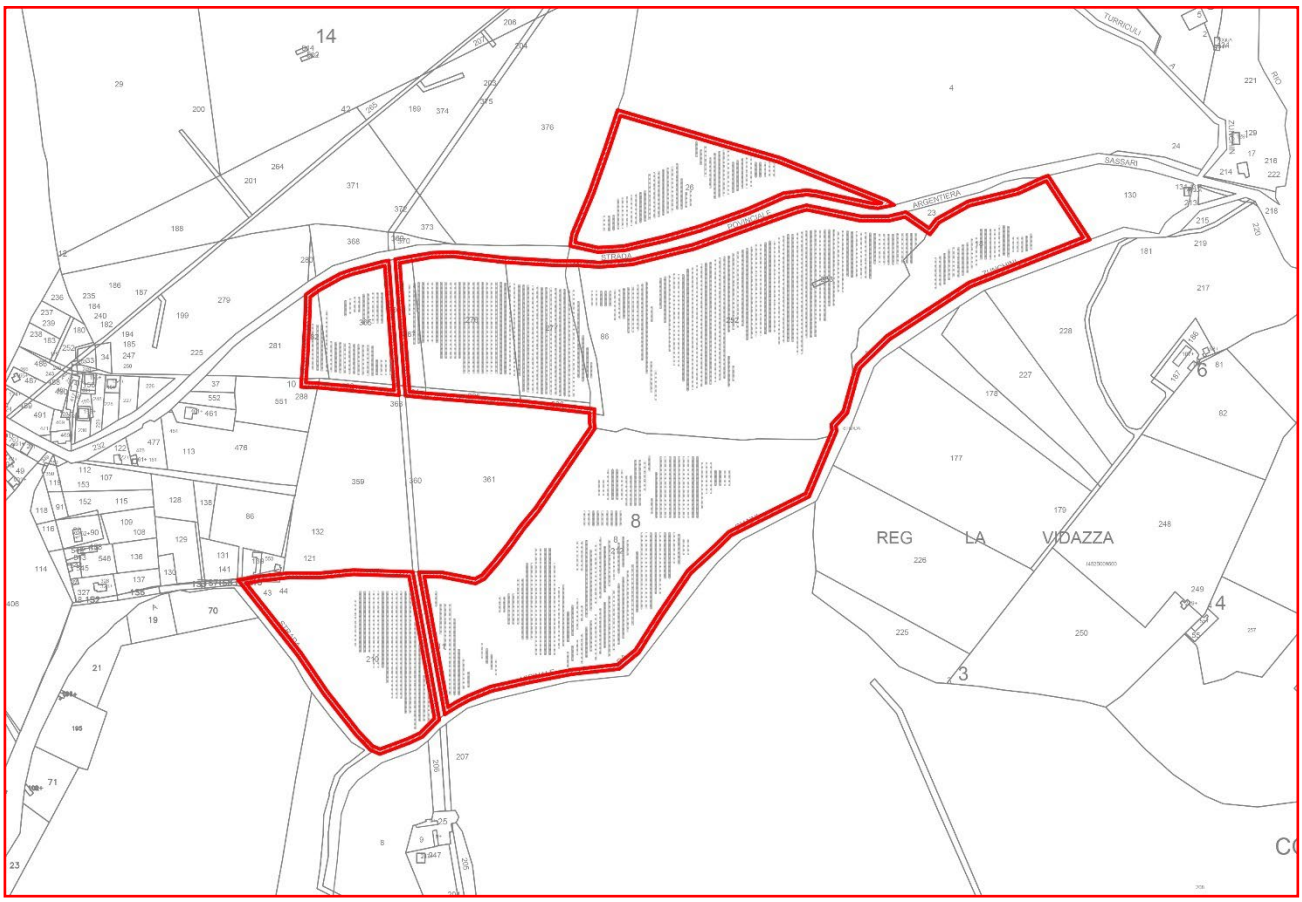


Figura 4: Inquadramento catastale Corpo A



Figura 5: Inquadramento catastale Corpo B

5.Il Piano di monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio (MPA) rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA, lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

La presente relazione intende illustrare le metodologie realizzative del PMA da espletarsi in un arco temporale di 3 anni dall'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto, relativamente all'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica in progetto.

Il PMA sarà commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti).

Il PMA deve essere strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA: in tali fasi potrà infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti, sia a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate sono:

a. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam).
b. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam); tali attività consentiranno di:

I. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
II. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.

c. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

6.TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Come specificato in precedenza, il presente progetto si può definire un impianto agro-fotovoltaico in quanto si estende su una superficie territoriale di circa **47,01** ettari occupati dall'impianto fotovoltaico connesso ad un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato dalla presenza di aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), prato pascolo nelle interne e fasce arboree perimetrali, per la mitigazione visiva dell'impianto e rendita complementare all'intervento agricolo. All'interno del parco, infatti, saranno presenti aree dedicate al pascolo ovino di tipo

vagante, quale soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile, che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico.
Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, il presente progetto integrato, per la parte "agro", è basato sui principi dell'agricoltura sostenibile, con colture diversificate, al fine di promuovere l'organizzazione della filiera alimentare ed il benessere degli animali.
Il progetto integrato con l'impianto fotovoltaico, rende più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare, e favorisce l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili ed altresì contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

7.Riferimenti normativi nazionali

D.Lgs.152/2006 e s.m.i.
Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "…la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).
Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.
Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".
In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;

- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità;
- competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

D.Lgs.163/2006 e s.m.i.

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i regolamenta la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g),
- la relazione generale del progetto definitivo " riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse" (art.9, comma 2, lettera i),sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;

- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora "Commissione Speciale VIA" ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture
strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006 che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).

8.Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e di esercizio);
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

La redazione del PMA è condotta in riferimento alla documentazione relativa al progetto dell'opera e allo Studio di Impatto Ambientale, alla relativa procedura di V.I.A ed è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- prima stesura del PMA;
- presentazione del PMA all' ente regionale competente;
- acquisizione di pareri, osservazioni e prescrizioni;
- stesura del PMA definitivo;

- presentazione del PMA definitivo all'ente regionale competente per la definitiva approvazione.

Si precisa che il presente Piano di Monitoraggio e Controllo non tiene ancora conto dei pareri pervenuti da parti di tutti gli Enti, in particolare da parte del Dipartimento Ambiente (CTRA).
A seguito della presente stesura dopo l'espressione del parere dei vari enti il presente potrà essere aggiornato con tutte le prescrizioni fornite dai vari enti ed emesso in forma definitiva.

9.Scelta delle Componenti ambientali

Per ciascuna componente/fattore ambientale vengono forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio che saranno di seguito descritte nell'ambito del presente PMA.
Le componenti/fattori ambientali trattate sono:

- Atmosfera e Clima (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Paesaggio e beni culturali.
- Ecosistemi e biodiversità(componente vegetazione, fauna);
- Salute Pubblica (rumore);

Le componenti/fattori ambientali sopra elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, previste dall'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE.
Giova inoltre ricordare che sia la "Salute pubblica" che gli "Ecosistemi" sono componenti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altre componenti/fattori ambientali per i quali la stessa normativa ambientale prevede in alcuni casi "valori limite" basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell'aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni etc..).
Pertanto il monitoraggio ambientale potrà comunque essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione e Fauna). Si ritiene tuttavia importante segnalare che sono numerose le esperienze già consolidate in ambito internazionale, comunitario e regionale relative alla Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS) come strumento che, integrato alle VIA, consenta di

"stimare gli effetti potenziali sulla salute di una popolazione di una politica piano o progetto e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione". Solo a seguito dell'adozione di metodologie e strumenti per la valutazione appropriata degli effetti sulla salute umana nell'ambito della VIA sarà quindi possibile delineare idonee metodologie e strumenti per il monitoraggio nel tempo di tali effetti, con lo scopo di controllare che siano effettivamente rispondenti a quelli previsti nella fase di valutazione. Ciascuna componente/fattore ambientale è trattata nei successivi paragrafi secondo uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

In riferimento al numero ed alla tipologia dei parametri analitici proposti, si evidenzia che essi rappresentano un insieme necessariamente ampio e complesso all'interno del quale si potranno individuare ed utilizzare quelli pertinenti agli obiettivi specifici del Progetto di Monitoraggio Ambientale definito in funzione delle caratteristiche dell'opera, del contesto localizzativo e della significatività degli impatti ambientali attesi. IL PMA è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative delle singole componenti.

10.Componente Atmosfera e Clima

l PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.
Si precisa che la fonte fotovoltaico non rilascia sostanze inquinanti, e che va valutata per tale componente il possibile fenomeno d'innalzamento delle polveri.

Mitigazione impatti sull'atmosfera e sul clima

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, è prevedibile l'innalzamento di polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori –ante operamsaranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze. In particolare si prevedrà quale mitigazione degli impatti:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da ri-utilizzare;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- l'impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria. In considerazione del fatto che l'impianto fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile. In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto. Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di inerbimento o verranno restituite alle pratiche agricole. Durante la fase di esercizio –post operam- le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto sono da ritenersi marginali, se non addirittura nulle.

Fase di dismissione:

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Innalzamento di polveri;
- Emissioni di rumore e vibrazioni;

Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti :

In fase di cantiere :

- Controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto, del
- materiale accumulato (terre da scavo);
- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto
- Controllo dello stato di manutenzione dei pneumatici dei mezzi che trasportano e
- spostano materiale in sito;

- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche
- di vento , umidità dell'aria etc..);

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA :

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla Direzione Lavori. Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteoclimatici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- Controllo dei pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

11.Componente Ambiente Idrico

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.

Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee.

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "le acque superficiali e sotterranee" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;

- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Durante la fase di cantiere non ci sarà dunque alterazione del deflusso idrico superficiale, anche in funzione del fatto che sulle aree interessate dalle opere non è stato rilevato un reticolo idrografico di rilievo.

Al contrario, si potrebbero verificare interferenze con il deflusso idrico profondo, per effetto della realizzazione della posa dei pali di fondazione. In ogni caso per la modestia del fenomeno di circolazione acquifera sotterranea, per l'interferenza di tipo puntuale dei pali di fondazione non si prevedrà un fenomeno di interferenza rilevante con la falda o comunque si rileverà un'alterazione del deflusso di scarsa importanza.

Per quanto attiene al deflusso superficiale, l'eventuale contaminazione, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterebbe comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori (periodo breve) e, quindi, le quantità di inquinanti complessive rilasciate risulterebbero basse e, facilmente, diluibili ai valori di accettabilità.

Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D. Lgs . 152/2006 e ss.mm. e ii.

L'impianto fotovoltaico si compone di piste, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali, realizzati a mezzo di semplici cunette in pendenza. Le uniche opere profonde riguarderanno i pali di fondazione. L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà significative modificazioni alla morfologia del sito né comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale.

Gli impatti relativi alla fase di dismissione riguardano:

l'alterazione del deflusso idrico;

Il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione;

Azioni da intraprendere per mitigare impatti

Premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa che in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione.

In fase di cantiere per acque profonde - ante operam :

- Ubicazione oculata del cantiere e utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti nel sottosuolo;
- Verifica della presenza di falde acquifere prima della realizzazione di pali di fondazione.

In caso di presenza di falda si predisporranno tutte le accortezza in fase di realizzazione per evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque prevedendo qualora necessario opportune opere di drenaggio per il transito delle acque profonde;

- Stoccaggio opportuno dei rifiuti evitando il rilascio di percolato e olii, si precisa a tal proposito che non si prevede la produzione di rifiuti che possano rilasciare percolato,tuttavia anche il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di presidio sarà smaltito in maniera giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera;
- Raccolta di lubrificanti e prevenzione delle perdite accidentali, prevedendo opportuni cassonetti o tappeti atti ad evitare il contatto con il suolo degli elementi che potrebbero generare perdite di oli si precisa a tal proposito che non si prevede la produzione di rifiuti che possano rilasciare percolato, tuttavia anche il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di presidio sarà smaltito in maniera giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera;

In fase di cantiere per acque superficiali:

- Ubicazione dell'impianto in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali;
- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere, da ridimensionare a seguito della rinaturalizzazione delle opere;

In fase di regime per acque superficiali e post operam:

- Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate con precisa individuazione del recapito finale;

Operazioni di Monitoraggio:

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti :

In fase di cantiere:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei riufiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);

In fase di esercizio :

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità):

Parametri di controllo :

- Verifica visiva della stato di manutenzione e pulizia delle cunette;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA :

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono :

- Controllo di perdite, con interventi istantanei nel caso di perdite accidentali di liquidi sul suolo e nel sottosuolo;
- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque; Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti);

In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere a :

- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque. - Pulizia e manutenzione annuale delle canalette.

12.Componente suolo e sottosuolo

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dal Dlgs.152/06 e ss.mm. e ii e dal D.M.n.161/12 e ss.mme ii.

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "la componente suolo e sottosuolo " in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla:

- Sottrazione di suolo ad attività pre-esistenti ;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (E' il Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Per l'impianto in esame come indicato anche nella Relazione di SIA, per la componente si hanno i seguenti impatti:

Fase di cantiere

L'impatto sul suolo e sul sottosuolo indotto dallimpianto dalle opere accessorie durante la fase di cantiere è relativo:

- all'occupazione di superficie;
- alle alterazioni morfologiche;
- all'insorgere di fenomeni di erosione;

L'area effettivamente occupata dalle opere di progetto cavidotti interrati, edifici di impianto adeguamento della viabilità, è notevolmente irrisoria, attesa la natura essenzialmente puntuale di tali opere.
La realizzazione delle opere in progetto prevede varie operazioni, la maggior parte delle quali comporterà, nei confronti della componente ambientale suolo e sottosuolo, impatti generalmente transitori in quanto esse sono limitate alla durata del cantiere. Tali operazioni prevedono anche le azioni di ripristino, necessarie per riportare il territorio interessato nelle condizioni precedenti alla realizzazione dell'opera.
Altro elemento fondamentale della valutazione è che, a differenza di altre tipologie di impianti, solo una piccola parte dell'intera area di progetto è direttamente interessata dalle attività di costruzione.
Le attività previste nella fase di cantiere sono:

- Livellamento superficiale del terreno;
- realizzazione viabilità prevista in progetto;
- posa in opera pali fondazione;
- realizzazione delle trincee per la posa dei cavi interrati interni all'impianto.

La produzione di rifiuti solidi consiste, essenzialmente, nei residui tipici dell'attività di cantiere, quali scarti di materiali, rifiuti solidi assimilabili agli urbani ecc.
I rifiuti generati, verranno gestiti e smaltiti nel rispetto della normativa vigente, secondo le procedure già in vigore. Dove possibile, si procederà alla raccolta differenziata finalizzata al recupero delle frazioni di rifiuti inutilizzabili e ad altre forme di recupero (conferimento oli esausti a consorzio, recupero materiali ferrosi ecc.).
L'impatto associato alla fase di costruzione è ritenuto trascurabile in considerazione delle quantità sostanzialmente contenute, delle caratteristiche di non pericolosità dei rifiuti prodotti e della durata limitata delle attività di cantiere.
Per quanto riguarda l'eventuale impatto connesso a possibili spandimenti accidentali, legati esclusivamente ad eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti)
prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere, le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee al fine di evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale.
L'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

I siti dove verranno installate le opere sono agevolmente raggiungibili dalla viabilità statale e provinciale, dalle quali si accede agevolmente alle strade che portano ai vari siti.
In relazione all'occupazione del suolo da parte del cantiere, e localizzato all'interno della stessa area di utilizzo finale.

Si ricorda, tral'altro, la relativa breve durata dei lavori di costruzione. In definitiva, gli impatti relativi all'occupazione del suolo durante questa fase possono essere ritenuti poco significativi. Gli interventi di progetto, non modificano i lineamenti geomorfologici delle aree individuate. Inoltre il materiale risultante dai lavori di costruzione dell'impianto verrà adeguatamente smaltito in idonee discariche autorizzate, così da evitare l'accumulo in loco.

Tutti i cavi sono previsti interrati ad una profondità di 1,50 m dal piano campagna.

Nella realizzazione degli scavi volti ad ospitare i cavi di collegamento tra le varie stringhe dell'impianto e quelle di collegamento delle power station,e le cabine di consegna le fasi di cantiere saranno:

- scavo di trincea
- posa cavi e esecuzione giunzioni
- rinterro trincea e buche di giunzione

Per la messa in opera dei cavi verranno usate tutte le accortezze dettate dalle norme di progettazione ed è previsto il ripristino delle condizioni ante operam. Al fine di proteggere dall'erosione le eventuali superfici nude ottenute con l'esecuzione degli scavi, laddove necessario, si darà luogo ad un'azione di ripristino e consolidamento del manto. Questo sopra esposto permette di affermare che la fase di cantiere produrrà un impatto minimo sulla componente suolo e sottosuolo.

Fase di Esercizio

In fase di esercizio dell'impianto l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, pertanto l'impatto sarà nullo.

Fase di dismissione

Gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

Si ritiene, pertanto, che l'impatto complessivo del Progetto sul suolo e sottosuolo sarà basso durante la fase di costruzione, nullo durante le fasi di esercizio e positivo durante la fase di dismissione

Azioni da intraprendere per mitigare impatti

In fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione.

In fase di cantiere per suolo e sottosuolo - ante operam :

- Riutilizzo del materiale di scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Scavi e movimenti di terra ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate), riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale;

- In fase di regime per suolo e sottosuolo - post operam :
- Prevedere il ripristino e rinaturalizzazione delle piazzole, prevedendo una riduzione degli ingombri a regime delle stesse agli spazi minimi indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di prevedere anche una minima sottrazione di suolo alle attività preesistenti;

Operazioni di Monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di cantiere:

- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse , inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale;
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso;

In fase di esercizio:

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale gli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione, prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti.

Parametri di controllo :

- Piano di riutilizzo di terre e rocce da scavo;
- Ubicazione planimetrica delle aree di stoccaggio;
- Progetto delle aree da ripristinare;
- Verifica visiva della stato di manutenzione e pulizia degli interventi di ingegnerianaturalistica;

Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA :

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono in fase di cantiere sono :

- Coerenza degli scavi, stoccaggi e riutilizzo del materiale di scavo come previsti dal piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, con controllo giornaliero durante le operazioni di movimento del materiale di scavo;
- Individuazione e verifica del deposito del materiale scavato sulle aree di stoccaggio, coerenti a quelle previste in progetto;

In fase di esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Direzione lavori in merito a:

- Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto;
- Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori;
- Restano a cura della Società del parco le seguenti operazioni:
- Pulizia e manutenzione annuale della aree di piazzale rinaturalizzate;
- Verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni nterventi di risanamento qualora necessari;
- Manutenzione di eventuali interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità:

13.Componente Paesaggio e beni culturali

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D.Lgs.n.42/04 e ss.mm e ii.

Per l'impianto in esame come indicato anche nella Relazione di SIA, per la componente Paesaggio si hanno i seguenti impatti:

Impatti in Fase di cantiere

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, rumori, vibrazioni, transito di mezzi pesanti, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi. Per quanto attiene ai movimenti di terra si ribadisce che l'impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra.

Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade provinciali ,strade comunali. La consistenza delle strade e delle piste è tale da consentire il trasporto delle componenti dell'impianto fotovoltaico. Si realizzeranno inoltre nuove piste, interne all'area di intervento disegnate ricalcando i limiti catastali.

Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere.
A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione. Si prevedranno la riprofilatura e il raccordo con le aree adiacenti, oltre al riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole.

Impatti in Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto fotovoltaico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi nel quadro paesaggistico.
Per tale motivo, per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia arborea perimetrale della larghezza di 10 m, costituita da specie arboree che saranno mantenute ad un'altezza di circa 4,5 m dal suolo. La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Il Piano colturale previsto per la fascia perimetrale prevede pertanto:

- Impianto di un uliveto intensivo, con la stessa disposizione che si praticherebbe in pieno campo (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non è stato posizionato l'impianto fotovoltaico). Le piante di ulivo saranno messe a dimora su due file distanti m 6,00. Le file saranno disposte con uno sfalsamento di 6,00 m, per facilitare l'impiego della raccoglitrice meccanica anteriore, in modo da permettere un percorso "a zig zag", evitando il numero di manovre. Inoltre, questa disposizione sfalsata garantisce di creare una barriera visiva più adatta alla necessità mitigativa dell'impianto.

- Nelle parti perimetrali dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è prevista la messa a dimora delle piante di mirto unita a quella dell'olivo. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata a perimetro dell'impianto fotovoltaico: Arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiastra con screpolature.

L’impegno mostrato nella definizione del layout di progetto è stato quello di rispettare il più possibile la conformazione paesaggistica originaria delle aree d’impianto senza stravolgerne le forme.

Azioni da intraprendere per mitigare impatti:

In fase di cantiere:

- Le azioni per la mitigazione degli effetti in merito al paesaggio sono di prassi stabilite in fase progettuale: Nello specifico l’opera è stata realizzata predisponendo l'impianto e le opere accessorie fuori da aree vincolate e nel rispetto dellacompagine paesaggistiche, tenendo ben presente le infrastrutture simili presenti nelle aree limitrofe all’impianto;
- Si predisporranno tutte le lavorazioni in modo da evitare un impatto significativo sul paesaggio, ovvero evitando anche che solo in maniera temporanea siano interessate
- aree tutelate da un punto di vista paesaggistico (aree boscate , corsi d’acque , etc..)
- Si eviterà che le lavorazioni possano creare elementi di disturbo rispetto alla percezioni visiva d’insieme dell’area;
- Va verificato con l’ausilio di personale qualificato con opportune indagini preliminari la presenza di reperti archeologici.

In fase di esercizio:

- In fase di esercizio sarà verificata l'effettiva corrispondenza dello stato reale con quanto individuato nelle simulazioni fotografiche ed elaborazioni cartografiche di intervisibilità;

Parametri di controllo :

- Rispetto delle fasi e tipologie di lavorazioni in particolare sull’utilizzo del materiale per realizzazione di strade;
- Verifica preliminare delle indagini archeologiche preliminari;
- Azioni e responsabili delle azioni di controllo del PMA:

In fase di cantiere e al termine delle operazioni di montaggio le operazioni di controllo
Saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono in fase di cantiere sono:

- Verifica visiva delle opere realizzate al termine del cantiere;
- Verifica delle opere realizzate e delle lavorazioni effettuate secondo quanto indicato nello SIA, al fine di limitare gli impatti visivi anche durante la fase di realizzazione dell’ impianto.

14.Componente Biodiversità

Sulla base di quanto previsto negli Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) 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.), e sulla base di documenti e lavori specifici consultati, vengono di seguito trattate le componenti Flora– Vegetazione e Fauna

Lo schema di monitoraggio è articolato come segue:

- obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale per Flora, Vegetazione
- localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio
- parametri descrittori (indicatori)
- scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati

15.Flora e Vegetazione

Oggetto del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione.

Gli obiettivi sono quelli di:

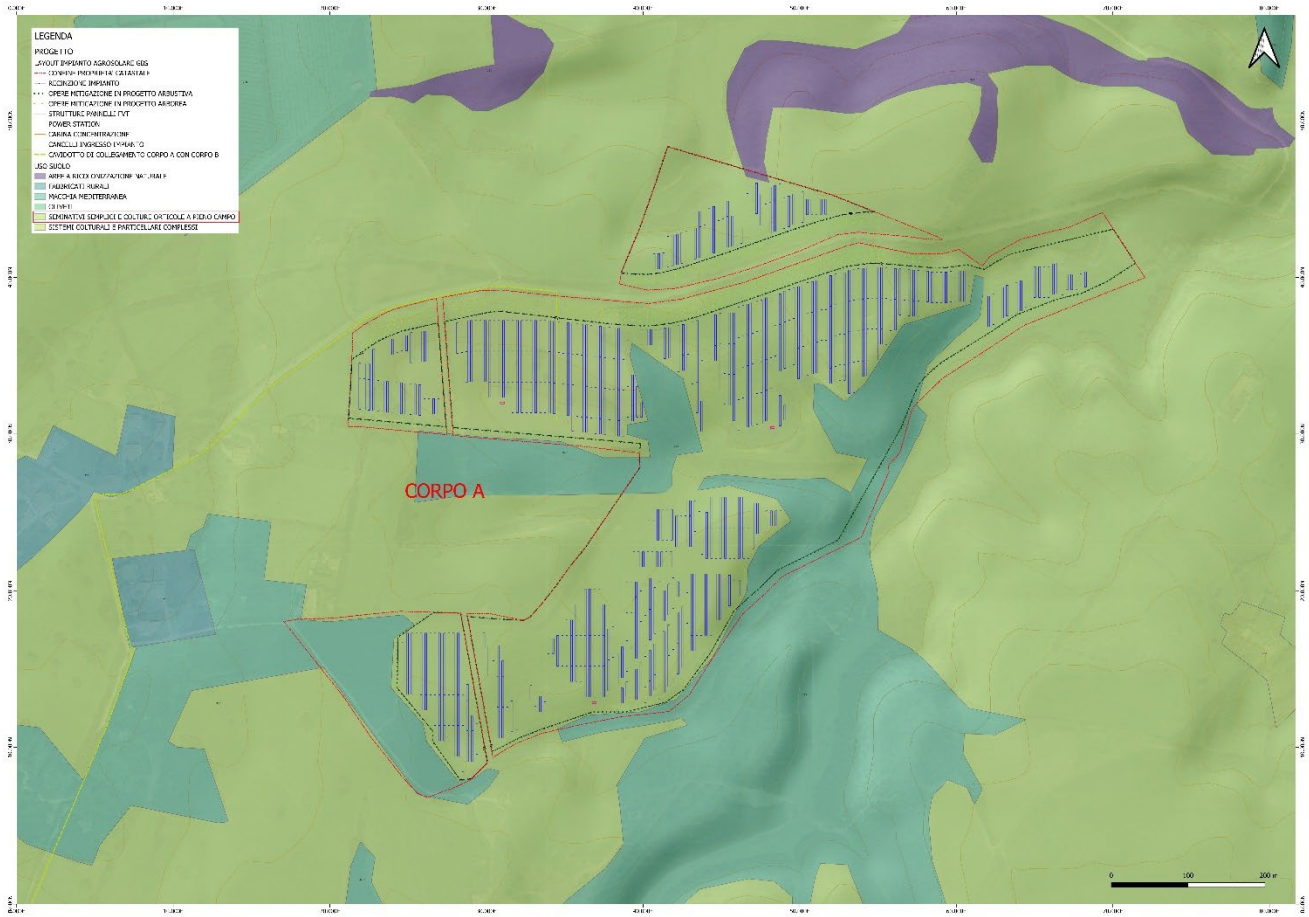
- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del Progetto di un impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, localizzato nel Comune di Sassari (SS), in relazione alle possibili interferenze dovute alle attivita di costruzione ed esercizio che interesseranno l'area.
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- La vegetazione da monitorare è quella naturale e seminaturale, e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, in un'area buffer considerata alla distanza di 1500 m dall'impianto, al cui interno vengono previste tutte le azioni di cantiere e gli assetti finali.
- All'interno di quest'area la matrice di paesaggio vegetale è costituita da estese aree incolte che sino poco tempo fa era destinate a seminativi con presenza di lembi boschivi, cenosi secondarie come piccole superfici arbustate e settori incolti.

16.LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Il Progetto è localizzato nel Comune di Sassari cosi come i cavidotti per il collegamento e le relative cabina di collegamento e smistamento. La linea di connessione alla sottostazione invece, si svilupperà si svilupperà lungo la viabilità esistente, come riportato in cartografia in strade comunali e provinciali ricadenti nel territorio del comune di Sassari, sino alla futura sottostazione elettrica da realizzarsi in località "Gianna de Mari"

La conoscenza delle dinamiche relative all'uso del suolo è strategica per la pianificazione territoriale, poiché consente di leggere lo stato attuale dei luoghi come punto d'arrivo delle modificazioni intervenute in passato e, al contempo, di monitorare quelle in atto e di prefigurare quelle future.

Le forme di uso del suolo predominanti della zona individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono di tipo antropico e legate alla presenza nell'area di una vasta area a carattere Agricolo.



L'area di pertinenza dell'impianto (la superficie occupata dai pannelli e strade di pertinenza a servizio dell'impianto) è pari a una superficie di Ha **47.00.81**

La Tavola dell'Uso del Suolo definisce la porzione del sito oggetto di studio in due classi: **2121 Seminativi Semplici e colture a pieno campo.**

La componente uso del suolo 3231 Macchia Mediterranea del Corpo A è stata rispettata nel posizionamento delle strutture tracker dell'impianto agrosolare.



Figura 6-7: Carta Uso del Suolo dettaglio area impianto Agrofotovoltaico Corpo A e B

- L'area presa in esame ai fini del monitoraggio comprende settori adiacenti alle aree di cantiere e le aree test scelte per la loro rappresentatività e idonee a rilevare le eventuali interferenze con le azioni descritte nel Progetto.

Dal punto di vista vegetazionale l'area vasta di studio si caratterizza per la presenza delle seguenti tipologie principali:

- colture erbacee;
- colture arboree;
- incolti;
- pascoli;

- arbusteti;
- boschi naturali;
- boschi artificiali;
- aree dunali;
- aree umide;
- canali e torrenti

a) <u>Colture erbacee</u>

Le colture erbacee, in questo settore del territorio, sono rappresentate da seminativi non irrigui adibiti a colture cerealicole, talvolta alternate con colture di oleaginose, da colture foraggiere, da orticole quali legumi da granella (fave, piselli) e da orticole da foglia (cicoria e finocchio). Nei coltivi la flora spontanea è tipicamente costituita da specie infestanti generalmente a ciclo annuale che si sviluppano negli intervalli tra una coltura e l'altra quali: Calendula arvensis, Stellaria media, Diplotaxis erucoides, Cerastium glomeratum, Anagallis arvensis, Rumex bucephalophorus, Amaranthus albus, Amaranthus retroflexus, Poa annua, Urtica membranacea, Galium aparine, Sonchus oleraceus, Sonchus tenerrimus, Lithospermum arvense, Lupsia galactites, Setaria verticillata, Digitaria sanguinalis, Sorghum halepense, Raphanus raphanistrum ecc. Si tratta di una vegetazione nitrofila con elevata percentuale di specie a ciclo breve che si inquadra in parte nella classe fitosociologica Stellarietea mediae R. Tx, Lohm. & Preising 1950, una classe che comprende la vegetazione terofitica su suoli nitrificati.

Elenco delle specie

- Amaranthus albus
- Amaranthus retroflexus
- Anagallis arvensis
- Calendula arvensis
- Cerastium glomeratum
- Digitaria sanguinalis
- Diplotaxis erucoides
- Galium aparine
- Lithospermum arvense
- Lupsia galactites
- Poa annua
- Raphanus raphanistrum
- Rumex bucephalophorus

- Setaria verticillata
- Sonchus oleraceus
- Sonchus tenerrimus
- Sorghum halepense
- Stellaria media
- Urtica membranacea

b) Colture arboree

Le colture arboree nell'intorno considerato sono rappresentate da oliveti e frutteti e in piccola parte da vigneti. Gli oliveti ricoprono appezzamenti sparsi e per lo più in vicinanza agli insediamenti rurali. Non è stata rilevata la presenza di olivi secolari. L'interesse ecologico di questa associazione vegetazionale non è particolarmente elevato, anche se nell'area in esame gli uliveti possono rivestire una funzione di "isole ecologiche" nell'ambito delle ampie e vaste superfici foraggere entro le quali sono presenti.

Gli incolti rappresentano delle aree marginali non coltivate come bordi strada, terrapieni, scarpate stradali, condotte interrate, aree a servizio di edifici rurali ecc. Risultano interessati da una vegetazione nitrofila e ruderale. Tale vegetazione si inquadra prevalentemente nella classe Artemisietea vulgaris Lohm. Prsg. E Tx. 1950.

Le componenti floristiche rinvenibili sono di origine spontanea, all'interno dei quali la vegetazione può essere definita come "sinantropica", cioè comprendente specie che "seguono l'uomo" e trovano il loro habitat proprio nelle aree, in parte abbandonate da quest'ultimo, ma strettamente connesse alle sue attività.

Elenco delle specie

- **Olea europea**
- **Vitis vinifera**

c) Incolti

Generalmente si tratta di ambienti poveri di sostanza organica, nei quali si insediano le specie vegetali adattate a vivere in condizioni di estrema "povertà", quali quelle appartenenti a famiglie come le Compositae e le Graminaceae che raccolgono diverse specie pioniere e colonizzatrici di ambienti alterati.

Si rinvengono lungo i margini stradali, nelle aree di pertinenza degli edifici rurali e dei complessi industriali, presso le aree interessate dal rimaneggiamento dei suoli, e presso le aree agricole abbandonate. Le aree incolte presentano un diverso grado di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea, per cui ci sono incolti caratterizzati da vegetazione erbacea di tipo

sinantropico e altri, in cui lo stadio evolutivo è più avanzato, occupati da varie specie dell'Ordine dei Prunetalia, come il Prugnolo (Prunus spinosa L.) e rose di varie specie (Rosa spp.), cui si aggiunge il Rovo (Rubus ulmifolius Schott gr.).

L'interesse ecologico per le aree residuali deriva dal fatto che in esse si depositano grandi quantità di semi di specie diverse (qui trasportate anche da zone molto lontane) che non si sviluppano per il continuo disturbo e per la estrema povertà del terreno. Al contrario, vi crescono specie "pioniere", poco esigenti, che preparano il terreno ad un eventuale successivo insediamento di altre formazioni vegetali di tipo prima erbaceo e poi arbustivo e arboreo (se le zone ruderali fossero lasciate libere di evolversi, si assisterebbe al progressivo instaurarsi di associazioni vegetali tipiche del climax vegetazionale).

Elenco delle specie

- Amaranthus albus
- Amaranthus retroflexus
- Anagallis arvensis
- Calendula arvensis
- Cerastium glomeratum
- Digitaria sanguinalis
- Diplotaxis erucoides
- Galium aparine
- Lithospermum arvense
- Lupsia galactites
- Poa annua
- Prunus spinosa
- Raphanus raphanistrum
- Rosa spp
- Rubus ulmifolius
- Rumex bucephalophorus
- Setaria verticillata
- Sonchus oleraceus
- Sonchus tenerrimus
- Sorghum halepense
- Stellaria media
- Urtica membranace

d) Pascoli

Le aree dedicate al pascolo si caratterizzano frequentemente per la presenza di specie graminacee (Festuca arundinacea e Bromus erectus)e leguminose oltre a specie quali Olivastro (Olea europea sylvestris), Perastro (Pyrus amygdaliformis) Asparago (Asparagus acutifolius e Asparagus stipularis), Asfodelo (Asphodelus microcarpus), Ferula (Ferula communis communis), Cardo (Sylibum marianum; Onopordum illyricum; Carduus pycnocephalus; Carlina corymbosa). Si rinvengono alcune specie di orchidee come Ophrys sphecodes, Orchis purpurea, Serapias lingua.

Elenco delle specie

Asparagus acutifolius
Asparagus stipularis
Asphodelus microcarpus
Bromus erectus
Carduus pycnocephalus
Carlina corymbosa
Ferula communis communis
Festuca arundinacea
Olea europea sylvestris
Onopordum Illyricum
Ophrys sphecodes
Orchis purpurea
Pyrus amygdaliformis
Serapias lingua
Sylibum marianum

e) Arbusteti

Appartengono a questa tipologia vegetazionale la macchia mediterranea, la gariga e i cespuglieti. L'area vasta è caratterizzata da fasce arbustate lungo i margini stradali e i margini dei campi coltivati che costituiscono un reticolo di collegamento tra le aree a boscaglia.

Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; molte sono indifferenti al substrato (Pistacia lentiscus, Olea oleaster, Cistus villosus), alcune sono esclusive delle aree silicee (Erica arborea, Erica scoparia, Genista aetnensis, Cytisus villosus, Cistus monspeliensis) o calcaree (Pistacia terebinthus). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (Erica scoparia), mentre altre

sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (Anagyris foetida, Myrtus communis, Pistacia lentiscus).
Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (Quercus ilex, Quercus coccifera) arbusti e liane (Smilax aspera, Clematis cirrhosa) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (Phillyrea latifolia) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (Anagyris foetida, Euphorbia dendroides), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (Erica multiflora), con rami fotosintetizzanti (Spartium junceum, Genista sp. pl.).

Elenco delle specie

- Anagyris foetida
- Cistus monspeliensis
- Cistus villosus
- Clematis cirrhosa
- Erica arborea
- Erica multiflora
- Erica scoparia
- Euphorbia dendroides
- Genista aetnensis
- Genista sp. pl.
- Myrtus communis
- Olea oleaster
- Phillyrea latifolia
- Pistacia lentiscus
- Pistacia terebinthus
- Quercus coccifera
- Quercus ilex
- Smilax aspera
- Spartium junceum

f) Boschi naturali

Presso l'area vasta di studio si rinvengono aree e fasce con boscaglie e macchie con prevalente presenza di specie termofile tra cui le sclerofille sempreverdi (Chamaerops humilis, Quercus coccifera, Erica multiflora, Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come Euphorbia dendroides. Le aree collinnari si caratterizzano per la

presenza di Leccete Termofile riferibili all'associazione Viburno tini-Quercetum ilicis, mentre, e Boschi termo-xerofili dominati dalla presenza del leccio (Quercus ilex).

Elenco delle specie

Chamaerops humilis
Erica multiflora
Euphorbia dendroides
Phillyrea angustifolia
Pistacia lentiscus
Quercus coccifera
Quercus ilex

g) Aree dunali

Presso la fascia costiera dell'area vasta di studio si rinviene una vegetazione psammofila dei litorali sabbiosi. Spesso tali formazioni risultano degradate a causa della frammentazione degli habitat dovuta alla presenza di strutture industriali e portuali e turistiche balneari.

Nelle aree a maggior grado di conservazione è possibile distinguere le diverse zonizzazioni tipiche degli ambienti date dal Cakileto (spiaggia emersa), Elymeto (duna embrionale) e Ammofileto (duna mobile). In alcuni casi la zonizzazione continua verso l'entroterra con il Crucianelleto, i pratelli e le depressioni interdunali (interduna) e la macchia mediterranea (retroduna).

Il Cakileto è dominato dalle specie pioniere Cakile maritima e Salsola kali, mentre Elymeto dalle specie Elymus farctus, Echinophora spinosa, Cyperus capitatus, Otanthus maritimus e Sporobolus virginicus. La specie più caratteristica e tipica delle dune mobili è una poacea perenne,Ammophila arenaria. La composizione floristica tipica di questa cenosi comprende anche Anthemis maritima, Echinophora spinosa, Eryngium maritimum, Medicago marina, Euphorbia paralias, Calystegia soldanella e Pancratium maritimum. Nella zona interdunale si rinviene Crucianella maritima accompagnata da altre specie tra cui Ononis variegata, Pancratium maritimum, Lotus cytisoides e sporadicamente da sparsi individui delle specie legnose di macchia che invece dominano la zona retrodunale con il Ginepro coccolone (Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa), Pistacia lentiscus e Phillyrea latifolia e da specie lianose, quali Smilax aspera, Lonicera implexa e Clematis flammula.

Elenco delle specie

- Ammophila arenaria
- Anthemis maritima
- Cakile maritima
- Calystegia soldanella
- Clematis flammula

- Crucianella maritima
- Cyperus capitatus
- Echinophora spinosa
- Echinophora spinose
- Elymus farctus
- Eryngium maritimum
- Euphorbia paralias
- Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa
- Lonicera implexa
- Lotus cytisoides
- Medicago marina
- Ononis variegata
- Otanthus maritimus
- Pancratium maritimum
- Pancratium maritimum.
- Phillyrea latifolia
- Pistacia lentiscus
- Salsola kali
- Smilax aspera
- Sporobolus virginicus.

h) <u>Aree umide</u>

A circa 15 Km dell'area vasta di studio nel settore nord-occidentale è interessato da una poco estesa area umida dello Stagno di Pilo e Casaraccio. L'intera area è compresa nel SIC "Stagno di Pilo e di Casaraccio" ITB010002 che include la ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino" ITB013012.

i) <u>Elenco completo delle specie floristiche dell'area vasta di studio</u>

Nome scientifico	Nome scientifico
Amaranthus albus	*Myrtus communis*
Amaranthus retroflexus	*Nasturtium officinale*
Ammophila arenaria	*Olea europea*
Anagallis arvensis	*Olea europea sylvestris*

Nome scientifico	Nome scientifico
Anagyris foetida	*Olea oleaster*
Anthemis maritima	*Ononis variegata*
Arthrocnemum fruticosum	*Onopordum Illyricum*
Arthrocnemum glaucum	*Ophrys sphecodes*
Asparagus acutifolius	*Orchis purpurea*
Asparagus stipularis	*Otanthus maritimus*
Asphodelus microcarpus	*Pancratium maritimum*
Atriplex halimus	*Pancratium maritimum.*
Berula erecta	*Phillyrea angustifolia*
Bromus erectus	*Phillyrea latifolia*
Cakile maritima	*Phragmites australis*
Calendula arvensis	*Pistacia lentiscus*
Calystegia soldanella	*Pistacia terebinthus*
Carduus pycnocephalus	*Poa annua*
Carlina corymbosa	*Polygonum matitimum*
Cerastium glomeratum	*Populus alba*
Chamaerops humilis	*Potamogeton pectinatus*
Cistus monspeliensis	*Prunus spinosa*
Cistus villosus	*Pyrus amygdaliformis*
Cladophora sp.	*Pyrus piraster*
Clematis cirrhosa	*Quercus coccifera*
Clematis flammula	*Quercus ilex*
Crucianella maritima	*Raphanus raphanistrum*
Cyperus capitatus	*Rosa* spp
Cyperus longus	*Rubus caesius*
Digitaria sanguinalis	*Rubus ulmifolius*
Diplotaxis erucoides	*Rumex bucephalophorus*
Echinophora spinosa	*Ruppia cirrhosa*
Elymus farctus	*Ruppia maritima*
Enteromorpha intestinalis	*Salicornia europaea*
Epilobium angustifolium,	*Salix alba*
Erica arborea	*Salix triandra*
Erica multiflora	*Salix viminalis*
Erica scoparia	*Salsola kali*
Eryngium maritimum	*Salsola soda*
Eucalyptus globulus	*Schoenoplectus lacustris*
Euphorbia dendroides	*Scrophularia umbrosa*
Euphorbia paralias	*Serapias lingua*
Ferula communis communis	*Setaria verticillata*
Festuca arundinacea	*Smilax aspera*
Galium aparine	*Sonchus oleraceus*
Genista aetnensis	*Sonchus tenerrimus*
Genista sp. pl.	*Sorghum halepense*
Glyceria fluitans	*Spartium junceum*
Glyceria notata	*Sporobolus virginicus.*
Halocnemum strobilaceum	*Stellaria media*
Juncus acutus	*Suaeda vera*

Nome scientifico	Nome scientifico
Juncus subulatus	*Sylibum marianum*
Juniperus oxycedrus subsp. *Macrocarpa*	*Typha angustifolia*
Lithospermum arvense	*Typha latifolia*
Lonicera implexa	*Ulva* sp.
Lotus cytisoides	*Urtica membranacea*
Lupsia galactites	*Veronica anagallis-aquatica*
Medicago marina	*Vitis vinifera*
Menta aquatic	

17.PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)

Obiettivo del monitoraggio è la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

In relazione alle specie vegetali individuate come specie target, (quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte) caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità,

- Le specie target considerate sono
- specie alloctone infestanti (1)
- specie protette ai vari livelli conservazione (2)

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone
- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie protette(o presenti nelle Liste rosse IUCN)
- rapporto tra specie protette e specie autocton

18.SCALE TEMPORALI E SPAZIALI INDAGINE/FREQUENZA E DURATA

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

a. **Monitoraggio ante–operam**

Il monitoraggio della fase ante–operam verrà effettuato e si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e dei relativi elementi floristici presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione.
In qusta fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie.
I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno.
I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti

- Le indagini preliminari ad integrazione della documentazione bibliografica avranno una durata di 1,5 mesi.
- L'indagine in campo, verrà effettuata in periodo tardo primaverile – estivo avrà una durata complessiva, con la relativa analisi dei dati, di 2 mesi.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale è previsto un periodo di 1 mese.

b. **Monitoraggio in corso d'opera**

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.
Il monitoraggio in corso dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate.
I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno. I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali.

La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti

- Le indagini in campo, compresi i sopralluoghi (da eseguire due volte nell'anno) finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione. si effettueranno in periodo tardo primaverile - estivo ed avranno, con la relativa analisi dei dati, durata complessiva pari a 2 mese.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto annuale o finale è previsto 1 mese.

c. Monitoraggio post–operam

Il monitoraggio post–operam comprende le fasi di pre–esercizio ed esercizio dell'opera, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate. I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative e avranno la durata tre anni.

- Le indagini in campo si effettueranno in periodo tardo primaverile estivo per la durata complessiva di 2 mese compresa l'analisi dei dati.
- Per la redazione e l'emissione del rapporto finale si stima necessario un periodo di 1 mese.

METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

d. Raccolta dei dati

Individuazione delle aree test

il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree Test su cui effettuare le indaagini. All'interno dell'area, nella fase ante-operam, saranno individuate 3 aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) in fase post – operam i rilievi saranno ripetuti. Non si è ritenuto necessarie individuare aree test sui seminativi in quanto si tratta di aree coltivate.

Rilievo fitosociologico

In queste aree saranno eseguiti alcuni rilievi fitosociologici, all'interno di quadrati di 80-100mq di superficie, omogenee dal punto di vista strutturale. I rilievi dovranno essere eseguiti due volte all'anno, in primavera e in autunno per poter avere un quadro più possibile comprensivo della composizione floro-vegetazionale dell'areaL'analisi fitosociologica viene eseguita con il metodo di Braun-Blanquet, in cui alle specie vengono assegnati valori di copertura e sociabilità, secondo la scala di Br.-Bl. modif. Piagnatti. Per ogni specie vengono assegnati due coefficienti, rispettivamente di copertura e di sociabilità. Il valore di copertura è una valutazione della superficie occupata dagli individui della specie entro l'area del rilievo. La sociabilità si riferisce alla disposizione degli individui di una stessa specie all'interno di una data popolazione. I rilievi saranno successivamente riuniti in tabelle fitosociologiche.Tale metodo si rivela particolarmente idoneo a rappresentare in maniera quali-quantitativa la compagine floristica presente e a valutare le variazioni spazio-temporali delle fitocenosi.

Rilievi strutturali:

Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso: individuazione dei piani di vegetazione presenti; altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo; pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma); rilievo del rinnovamento naturale.

Rilievo floristico

All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno individuate un numero idoneo di aree campione (di 0,5 mq), scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico.

Rilievi fenologici per le specie con copertura maggiore del 50% si indicherà lo stadio Fenologico.

e. Elaborazione dei dati

Elaborazione dei dati vegetazionali

I rilievi delle aree in esame potranno essere confrontati con dati esistenti in bibliografia per zone limitrofe ed essere saranno sottoposti ad elaborazione numerica (classificazione e/o

ordinamento), insieme a questi ultimi, per ottenere indicazioni sulle differenze floristiche ed ecologiche dei siti e sul dinamismo della vegetazione ed eventuali variazioni dovute ai disturbi ipotizzati. Attraverso il confronto tra le varie tabelle sarà possibile: precisare l'attribuzione fitosociologica delle cenosi, individuare i contatti e le relazioni esistenti tra diverse tipologie di vegetazione (analisi sinfitosociologica) compresi i rapporti di tipo seriale (successionale) e catenale.

Elaborazione dei dati floristici

Per analizzare la significatività delle differenze può essere utilizzata l'analisi della varianza, effettuata sulla tabella di frequenze delle specie. Sulla base delle forme biologiche e dei corotipi dedotti dall'elenco floristico, sarà anche possibile definire l'ecologia delle cenosi (sinecologia), in relazione a territori simili.

19.FAUNA

OBIETTIVI SPECIFICI DEL MONITORAGGIO

Obiettivo del monitoraggio è definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, delle eventuali modifiche di specie target indotte dalle attività di cantiere
e/o dall'esercizio dell'opera.
In particolare il monitoraggio assume un significato primario in relazione alle finalità che tale attività si prefigge. Gli obiettivi specifici del protocollo di monitoraggio possono essere così sintetizzabili:
1) acquisire un quadro quanto più completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte degli delle specie animalii dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attivitàdelle specie e delle popolazioni coinvolte. (fase ante operam)
2) fornire una quantificazione dell'impatto dell'impianto sul popolamento animale, e, per quanto attiene all'avifauna.
3) disporre di una base di dati in grado di rilevare l'esistenza o di quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto dell'impianto sulla popolamento animale. Il monitoraggio si svilupperà in tre fasi: ante operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle zoocenosi e dei relativi elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso e post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistici precedentemente individuati.

20.LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DELLE STAZIONI/PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio individuati, dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post operam, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.
In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime al cantiere, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (buffer) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.
La localizzazione è strettamente legata alle metodologie da adottare per i vari gruppi tassonomici oggetto di monitoraggio i quali, prevedono operazioni diversificate in relazione ai vari gruppi/ specie.

PARAMETRI ANALITICI

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.
La strategia individuerà come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello"e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.
Non ci si dovrebbe tuttavia limitare ad includere in maniera acritica uno o più descrittori tra quelli proposti, ma il monitoraggio dovrebbe essere pianificato sulla base di una batteria di parametri composita e ben bilanciata, al fine di considerare i diversi aspetti connessi alle potenziali alterazioni dirette e indirette sulle specie, sulle popolazioni ed eventualmente sui singoli individui.
Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam) la strategia di monitoraggio terrà conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici terrà conto della

complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);

- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, home range, ecc.);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie target scelte. Per lo stato degli individui sarà indagati - Tasso di mortalità /migrazione delle specie chiave.

Per lo Stato delle popolazionisaranno indagati:

-abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio,

-variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target,

-variazioni nella struttura dei popolamenti,

-modifiche nel rapporto prede/predatori,

-comparsa/aumento delle specie alloctone.

Sulla base delle potenziali presenze individuate nello studio di VIA, si riportano le principali specie da sottoporre a monitoraggio faunistico per le varie fasi. Ante operam, in corso d'opera, post operam.

21.FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO

Per il monitoraggio della fauna è alquanto difficile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto.

Si predisporrà quindi un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori.

Tuttavia si possono stabilire indicazioni che tengano conto delle tre fasi temporali progettuali:

Ante operam, in corso d'opera, post operam

UCCELLI

Fase Ante operam

Questa fase ha lo scopo di acquisire un quadro quanto più completo possibile delle conoscenze riguardanti l'utilizzo, da parte degli Uccelli, dello spazio interessato dalla costruzione dell'impianto, e stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo

per le fasi di monitoraggio successive.
Durata: un anno solare
Periodo fenologico
- migrazione pre riproduttiva (febbraio-maggio)
- riproduzione (marzo-agosto)
Fase in corso d'opera,
Il monitoraggio in questa fase ha lo scopo di seguire la fase della realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici interi (es. svernamento, migrazione riproduzione ccc), quale unità di minima temporale.
Durata: un anno

Fase post operam

Nella fase post operam, la durata del monitoraggio deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione (minimo 3 anni, con prolungamenti in caso di risultati non rassicuranti), oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione
Durata: tre anni
Sulla base delle indicazioni ministeriali, i monitoraggi sono stati suddivisi in periodi fenologici, che per ragioni pratiche possono essere individuati in:

a. svernamento (metà novembre – metà febbraio);
b. migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
c. riproduzione (marzo – agosto);
d. migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

Dal momento che le durate dei periodi fenologici variano da specie a specie, generalmente il monitoraggio va programmato in modo che il periodo di indagine contenga sia l'inizio che la fine del fenomeno fenologico Il monitoraggio sarà svolto nel periodo marzo/aprile e settembre/ottobre, periodi che racchiudono sia le fasi primaverili della migrazione e riproduzione (febb marz) che le fasi post riproduttive riproduzione (marz-ago).
Per quanto riguarda la frequenza va calibrata per le specie ritenute piu significative ai fini del monitoraggio e generalmente come frequenza minima. Considerando i quattro periodi fenologici, la decade (una sessione ogni 10 giorni) è la frequenza minima da considerare per lo svernamento e la riproduzione. Per i monitoraggi della migrazione, la frequenza ottimale è giornaliera, in orari individuati come significativi per le specie target. Dovendo limitare tale frequenza, una soluzione alternativa, per certe specie dalle fenologie migratorie ben note, può essere quella di programmare un certo numero di periodi campione a cadenza giornaliera all'interno del più ampio periodo di migrazione.

Le caratteristiche faunistiche presenti nelle aree d'interesse sono state verificate, sia nei siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere, che nel territorio circostante (buffer 0.5 km); ciò al fine di valutare gli eventuali impatti a carico della componente faunistica che caratterizza i territori limitrofi durante la fase di cantiere e di esercizio dell'opera. I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti.

Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorieIUCN (European Red List of Birds, BirdLife, 2021) e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2012. Negli elenchi seguenti le specie indicate in azzurro sono quelle la cui presenza è ritenuta probabileperché sono stati riscontrati habitat idonei, mentre quelle indicate in nero sono quelle la cui presenza è stata confermata in occasione dei sopralluoghi sul campo.

Elenco delle specie di avifauna presenti nell'area di indagine faunistica.

Nome scientifico	Nome italiano	Corotipo	Fenotipo	D.U.147/2009	SPEC	IUCN	Lista rossa nazional		L.N. 157/92
GALLIFORMES									
1. Alectoris barbara	**Pernice sarda**	**M4**	**SB**	**I II /2**	**3**	**LC**	**DD**		
2. Coturnix coturnix	**Quaglia**	**C**	**M, B, W**	**II /2**	**3**	**LC**	**DD**		
ACCIPITRIFORMES									
3. Circus aeruginosus	**Falco di palude**	**B**	**SB, M, W**	**I**		**LC**	**VU**		**PP**
4. Buteo buteo	**Poiana**	**I2**	**SB, M, W**			**LC**	**LC**		**PP**
OTIDIFORMES									
5. Tetrax tetrax	**Gallina prataiola**		**SB**	**I**		**EN**	**NT**		**PP**
CHARADRIFORMES									
6. Burhinus oedicnemus	**Occhione**	**E**	**SB, M, W**	**I**	**3**	**LC**	**VU**		**PP**

COLUMBIFORMES									
7. Streptopelia decaocto	**Tortora dal collare orientale**	**E**	**SB**	**II /2**		**LC**	**LC**		**no**
STRIGIFORMES									
Nome scientifico	**Nome italiano**	**Corotipo**	**Fenotipo**	**D.U.147/2009**	**SPEC**	**IUCN**	**Lista rossa nazionale**		**L.N. 157/92**
7. Athene noctua	**Civetta**	**I4**	**SB**		**3**	**LC**	**LC**		**PP**
8. Tyto alba	**Barbagianni**	**A1**	**SB**		**3**	**LC**	**LC**		**PP**
CAPRIMULGIFORMES									
9. Caprimulgus europaeus	**Succiacapre**	**I4**	**M,B (W)**	**I**	**2**	**LC**	**LC**		**P**
APODIFORMES									
10. Apus apus	**Rondone comune**	**I1**	**M, B**			**LC**	**LC**		**P**
CORACIIFORMES									
11. Merops apiaster	**Gruccione**	**I6**	**M, W**		**3**	**LC**	**LC**		**P**
BUCEROTIFORMES									
12. Upupa epops	**Upupa**	**C**	**M, B, W**		**3**	**LC**	**LC**		**P**
FALCONIFORMES									
13. Falco tinnunculus	**Gheppio**	**C**	**SB, M**		**3**	**LC**	**LC**		**PP**
PASSERIFORMES									
14. Alauda arvensis	**Allodola**	**I1**	**SB, M, W**	**II /2**	**3**	**LC**	**VU**		
15. Lullula arborea	**Tottavilla**	**L1**	**SB, M, W**	**I**	**2**	**LC**	**LC**		
16. Hirundo rustica	**Rondine**	**F1**	**M, B, W?**		**3**	**LC**	**NT**		
17. Delichon urbica	**Balestruccio**	**E**	**M, B, W?**		**3**	**LC**	**NT**		
18. Cettia cettii	**Usignolo di fiume**	**I6**	**SB**			**LC**	**LC**		**no**
19. Phylloscopus collybita	**Luì piccolo**	**I1**	**W, M, B?**			**LC**	**LC**		
20. Phoenicurus ochruros	**Codirosso spazzacamino**	**I4**	**M, W**			**LC**	**LC**		**P**
21. Erithacus rubecula	**Pettirosso**	**L1**	**SB, M, W**			**LC**	**LC**		**P**

22. Saxicola torquatus	**Saltimpalo**	**C**	**SB,M, W?**			**LC**	**VU**		**P**
23. Cisticola juncidis	**Beccamoschino**	**C**	**SB, M?**			**LC**	**LC**		**no**
24. Sylvia melanocephala	**Occhiocotto**	**M4**	**SB, M**			**LC**	**LC**		
25. Sylvia atricapilla	**Capinera**	**I1**	**SB, M, W**			**LC**	**LC**		**P**
26. Muscicapa striata	**Pigliamosche**	**I1**	**M B**		**3**	**LC**	**LC**		**P**
27. Parus major	**Cinciallegra**	**E**	**SB, M?**			**LC**	**LC**		**P**
28. Corvus corax	**Corvo imperiale**	**F1**	**SB**			**LC**	**LC**		**P**
29. Corvus corone cornix	**Cornacchia grigia**	**I1**	**SB, M**	**II /2**		**LC**	**LC**		
30. Sturnus unicolor	**Storno nero**	**M7**	**SB**			**LC**	**LC**		
31. Sturnus vulgaris	**Storno**	**I2**	**M, W**	**II2**	**3**	**LC**	**LC**		
32. Passer hispaniolensis	**Passera sarda**	**M1**	**SB**			**LC**	**VU**		
33. Anthus campestris	**Calandro**	**I4**	**M, B**	**I**	**3**	**LC**	**LC**		**P**
34. Anthus pratensis	**Pispola**	**L1**	**M, W**			**LC**	**NA**		**P**
35. Motacilla alba	**Ballerina bianca**	**E**	**M, W**			**LC**	**LC**		
36. Chloris chloris	**Verdone**	**I6**	**SB, M, W**			**LC**	**NT**		**P**
37. Linaria cannabina	**Fanello**	**I4**	**SB, M, W**		**2**	**LC**	**NT**		**P**
38. Carduelis carduelis	**Cardellino**	**I1**	**SB, M**			**LC**	**NT**		**P**
39. Miliaria calandra	**Strillozzo**	**I6**	**SB, M,W**		**2**	**LC**	**LC**		**P**

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella Tabella 2, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da Boano e Brichetti (1989) e Boano et al. (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

A1 – cosmopolita: propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;

A2 – sub cosmopolita: delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;

B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;

C – paleartico/paleotropicale: delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;

D1 – paleartico/afrotropicale: delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;

E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estese ad una limitata parte della regione Australasiana.

F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;

F2 – artica: come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine
possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italiaappartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;

I1 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni dellaPaleartica;

I2 – euroasiatica: come sopra, ad esclusione dell'Africa settentrionale;

I3 – eurosibirica: come sopra, con l'ulteriore esclusione dell'Asia centrale a sud del 50° parallelo;nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;

I4 – eurocentroasiatica: delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione èprevalentemente meridionale.

L1 – europea (sensu lato): delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull'Europa,può interessare anche l'Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all'Ob;

L2 – europea (sensu stricto): distribuzione limitata all'Europa od a parte di essa;

M1 – mediterraneo/turanica: propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende adest fino al bassopiano aralo-caspico;

M3 – mediterraneo/atlantica: delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiereatlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

M4 – mediterraneo/macaronesica: delle specie presenti anche nelle isole dell'Atlantico orientale(Azzorre, Canarie e Madera);

M5 – olomediterranea: delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;

M7 – W/mediterranea: delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell'area di indagine, in accordo con quanto adottato nell'elenco degli uccelli della Sardegna (*Grussu M.& GOS*, 2017), le sigle adottate hanno i seguenti significati:

S – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l'anno alla Sardegna;

M – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell'Isola;

B – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;

W – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l'inverno o gran parte di questo inSardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;

E – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con unnumero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;

A – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;

reg. – regolare

irr. – irregolare

? – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC in Tabella 2 sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

SPEC 1 - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a livello globale.

SPEC 2 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.

SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC). Il livello di importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l'urgenza dell'azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. (Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C., 2013.) che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN e con lo schema riproposto in Figura 22. Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell'allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli Stati interessati. Infine anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione

della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

22.MAMMIFERI TERRESTRI

I Mammiferi terrestri presentano una notevole diversità di comportamenti che si riflette nella varietà di metodologie applicate per il monitoraggio. In genere, per ottenere dati sulla consistenza delle popolazioni si ricorre all'utilizzo di indici, il cui valore è correlato con la dimensione della popolazione, ottenuti mediante rilevamento di segni di presenza o conteggio diretto dei soggetti. Gli indici di abbondanza richiedono una precisa strategia di campionamento e la standardizzazione sia dello sforzo di campionamento sia delle tecniche di conteggio affinché i dati ottenuti nel tempo/spazio possano essere confrontati. Tutti i sistemi basati sul conteggio diretto degli individui sono soggetti al limite derivante dalla incompleta osservabilità degli animali, per cui un censimento vero e proprio è quasi sempre impossibile. Per ovviare a tale limite sono state sviluppate metodologie in grado di incorporare la osservabilità degli individui nel risultato finale e produrre vere e proprie stime di popolazione, con associati livelli di errore. Il capture-mark-recapture (cattura-marcatura-ricattura –CMR, per i diversi modelli si veda Williams et al. 2002) può essere in linea teorica applicato a tutte le specie ed è uno degli approcci più affidabili per stimare la consistenza di popolazione dei Mammiferi. Questo metodo prevede un certo grado di variabilità nel successo di cattura e marcatura degli individui nonché nel loro riavvistamento/ricattura, esso quindi richiede un adeguato sforzo sia per la pianificazione sia per la realizzazione. L'assunto di base è che la proporzione di animali marcati nel campione di animali ricatturati è uguale alla sua proporzione nella popolazione complessiva, pertanto conoscendo il numero di animali marcati si può ricavare il valore della consistenza della popolazione.
Le ricatture possono essere anche di tipo visivo (avvistamenti) se conseguentemente alla cattura i soggetti sono stati opportunamente marcati. Sono in corso di sviluppo metodi di marcatura-ricattura su base genetica, a partire da campioni estratti da materiale biologico (escrementi, materiale tricologico). Un altro metodo in grado di incorporare la probabilità di rilevamento nel risultato finale è il distancesampling (Franzetti&Focardi 2006), metodo di stima delle popolazioni basato sulla misura delle distanze di avvistamento rispetto, solitamente, ad un transetto lineare. In linea teorica, può essere applicato a tutte le specie, sia notturne che diurne, ed in sinergia con altre tecniche (pelletgorupcount, marcatura-ricattura). Infine, l'uso di fototrappole (O'Connelet al. 2011) opportunamente collocate è di grande utilità, a supporto di tutte le metodologie descritte, al fine di accertare aree di frequentazione e di presenza, per la maggior parte dei mammiferi terrestri. Tuttavia non è stato ancora sviluppato uno stimatore efficace che

consenta di valutare la consistenza delle popolazioni mediante fototrappole e pertanto il loro uso rimane associato esclusivamente alla realizzazione di studi mirati a rilevare la presenza di una specie.

Metodologia

Accanto alla classica ispezione di percorsi campione per il rilevamento di tracce – si affiancano tecniche più specifiche che prevedono l'uso di strumenti per registrare il passaggio degli animali, mediante fotografie (camera trapping), attraverso dispositivi che fissano le impronte degli animali al loro passaggio (trackingplates) o mediante l'installazione di strutture che consentono la collezione di materiale tricologico (hairtubes). Tuttavia, la quantificazione degli individui dalle tracce o dalle feci è raramente possibile, salvo che non siano effettuate analisi genetiche sulle feci opportunamente conservate. L'uso di esche attrattive può facilitare il rilevamento delle specie. Tali tecniche consentono in generale di ottenere solo un riscontro della presenza di una specie; mediante analisi genetiche e/o morfologiche del materiale tricologico collezionato presso gli hairtubes è possibile ottenere l'esatta determinazione della specie.

Unità di campionamento

L'unità di campionamento rappresenta il sito in cui viene collocato il dispositivo. A tal fine l'area in esame viene suddivisa in unità di griglia di lato 1 km, variabile a seconda della specie, ed i dispositivi sono collocati all'interno di quadrati, selezionati secondo criteri probabilistici fra tutti quelli disponibili.

Frequenza della raccolta dati

Per i piccoli carnivori, è necessario realizzare monitoraggi annuali, prevedendo ripetizioni in caso di mancato rilevamento della specie.
Per la Componente Fauna sono previsti rapporti a cadenza annuale che conterranno i seguenti elaborati:

- relazione descrittiva e analitica dell'attività svolta e dei risultati ottenuti con relative
- elaborazioni grafiche;
- database dei dati raccolti durante i rilievi faunistici;
- carte tematiche di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio individuate durante i rilievi.

Il primo rapporto sarà redatto al termine della fase ante operam e riguarderà oltre agli studi svolti nella fase preliminare di indagine bibliografica, gli esiti dell'indagine in campo come riportati nelle schede impiegate per la registrazione dei dati. Saranno inoltre prodotte, attraverso l'impiego di applicazioni GIS (Arcview), carte tematiche di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio individuate durante i rilievi in campo.

In corso d'opera le relazioni annuali e quella prevista al termine del ciclo di monitoraggio di corso d'opera analizzeranno allo stesso modo i risultati delle indagini in campo confrontandoli con il quadro iniziale definito in ante operam e con quello registrato di anno in anno in corso d'opera, valutando l'evoluzione dello stato della fauna e l'eventuale insorgenza di criticità causate dall'attività di costruzione.

Anche in questa fase saranno prodotte, attraverso l'impiego di applicazioni GIS (Arcview, Qgis), carte tematiche di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio individuate durante i rilievi in campo e confrontate con le carte dei rilievi precedenti. In fase post operam, oggetto della relazione finale saranno i risultati delle indagini in campo, che verranno esaminati e confrontati con i quadri definiti in ante operam e in corso d'opera (anche attraverso l'analisi comparata delle carte di distribuzione delle specie indicatrici e/o bersaglio), valutando l'evoluzione dello stato della fauna e l'eventuale insorgenza di criticità ovute alla presenza dell'infrastruttura anche al fine di verificare l'efficacia in relazione alla componente faunistica degli interventi di ripristino eseguiti.

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia la probabile presenza della volpe sarda (Vulpes vulpes ichnusae), altrettanto quella della donnola (Mustela nivalis) rara quella della martora (Martes martes), mentre si ritiene assente il gatto selvatico sardo (Felis lybica).

Sono da accertare la presenza della lepre sarda (Lepus capensis), così come quella del coniglio selvatico (Oryctlolagus cuniculus huxleyi), quest'ultimo probabilmente assente, mentre possibile quella del riccio europeo (Erinaceus europaeus).
Densità medie e medio-basse nel territorio indagato, per le specie di cui sopra, sono ipotizzabili a seguito della scarsa varietà di habitat che si manifesta con la diffusione di ampi spazi aperti quasi mai intervallati da siepi e/o superfici occupate da vegetazione naturale/seminaturale (macchia mediterranea, gariga); tale caratterizzazione riduce notevolmente la diffusione di ambienti aventi funzione sia di rifugio sia di alimentazione.

Elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area d'indagine faunistica.

Nome scientifico	*Nome italiano*	*D.H. 92/43*	*IUCN*	*Lista rossa*	*L.R. 23/98*
CARNIVORI					
1. Vulpes vulpes ichnusae	*Volpe sarda*		*LC*	*LC*	
2. Mustela nivalis	*Donnola*		*LC*	*LC*	
3. Erinaceus europaeus italicus	*Riccio*		*LC*	*LC*	
LAGOMORFI					
4. Oryctlolagus cuniculus huxleyi	*Coniglio selvatico*		*NT*		
5. Lepus capensis	*Lepre sarda*		*LC*		

23.Componente – Rumore

L'analisi è stata redatta in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative emanate ad integrazione ed a supporto della Legge n° 447 del 1995. Esse sono: D.P.C.M. 14/11/97;D.M.A. 16/3/98.

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 specifici: Agenti fisici – Rumore.

Obiettivi specifici del Monitoraggio Ambientale

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (…)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed

alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (…)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).Per quanto riguarda gli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie ad oggi non sono disponibili specifiche disposizioni normative, sebbene per alcuni contesti sono disponibili studi ed esperienze operative condotte in base agli obblighi previsti da Accordi e Convenzioni internazionali dedicati all'analisi degli effetti del rumore sulle specie sensibili (ad esempio del rumore subacqueo sui cetacei) e che forniscono elementi utili anche per le attività di monitoraggio.

Tipi di monitoraggio

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;

- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite,preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l' individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono, ….).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito dello SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici è generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore (generalmente in facciata degli edifici). I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio AO e PO);
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO e CO);
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo (monitoraggio AO, CO e PO);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio PO).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione, la scelta dell'ubicazione delle postazioni di monitoraggio del tipo ricettore-orientata è basata sulla seguente scala di priorità:

- ricettore sensibile (ricettore di classe I);
- ricettore critico o potenzialmente critico ;
- ricettore oggetto di intervento di mitigazione;
- ricettore influenzato da altre sorgenti (sorgenti concorsuali);

- altri ricettori: aree all'aperto oggetto di tutela (es. parchi), ricettori che possono essere influenzati negativamente da eventuali interventi di mitigazione ecc..
- Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:
  - assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Frequenza/durata dei monitoraggi

La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora. Per il monitoraggio AO è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti. Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del crono-programma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Il monitoraggio PO deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Monitoraggio degli impatti sulla popolazione

Il sistema di monitoraggio Il sistema di monitoraggio del rumore ambientale è composto generalmente dai seguenti elementi, strettamente interconnessi tra loro:

1. postazioni di rilevamento acustico;
2. postazione di rilevamento dei dati meteorologici;
3. centro di elaborazione dati (CED) rappresentato da un qualunque tipo di apparato in grado di memorizzare, anche in modalità differita, i dati registrati dalle postazioni di rilevamento.

Le postazioni di rilevamento acustico si distinguono in postazioni fisse e postazioni mobili (o rilocabili). Le postazioni fisse, solitamente utilizzate per eseguire misure a lungo termine, sono generalmente costituite da un box per esterni a tenuta stagna, contenente la strumentazione fonometrica e da apposite apparecchiature di trasmissione collegate permanentemente con il CED. Questo tipo di postazione necessita generalmente di allacciamento alla rete elettrica e di apposite strutture di installazione.

Le postazioni mobili, solitamente utilizzate per misure di medio e/o di breve periodo (misure "spot"), sono costituite da apparecchiature dotate di una quantità di memoria sufficiente a memorizzare i dati acquisiti che verranno periodicamente riversati su altro idoneo supporto informatico. Tali postazioni prevedono l'utilizzo di un sistema di alimentazione autonomo (batterie) che ne consente il funzionamento anche in assenza del collegamento alla rete elettrica. Gli strumenti di misura vengono normalmente collocati all'interno di mezzi mobili appositamente allestiti, ad esempio con pali telescopici per il posizionamento del microfono, o in idonee valigie/box posizionate su idoneo supporto. La strumentazione di misura del rumore ambientale deve essere scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 CEI EN 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1. Per quanto riguarda la calibrazione della strumentazione, nel caso delle postazioni mobili deve essere eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura; le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni differiscono al massimo di ±0,5 dB(A). Nel caso di postazioni fisse la verifica della calibrazione può essere eseguita in modalità "check"8 o in modalità "change". Gli strumenti di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni presso laboratori accreditati (laboratori LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche.

I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche (mm);
- direzione prevalente (gradi rispetto al Nord) e velocità massima del vento (m/s);
- umidità relativa dell'aria (%);
- temperatura (°C).

Le caratteristiche minime della strumentazione di misura delle postazioni di rilievo dei dati meteorologici sono:

- per la velocità del vento, risoluzione ≤ ± 0,5 m/s;
- per la direzione del vento, risoluzione ≤ ± 5°;
- frequenza di campionamento della direzione e della velocità del vento tale da garantire la produzione di un valore medio orario e di riportare il valore della raffica, generalmente base temporale di 10' per le misure a breve termine e di 1 h per misure a lungo termine;
- per la temperatura dell'aria, l'incertezza strumentale ≤ ± 0,5 °C;
- per l'umidità dell'aria, l'incertezza strumentale relativa ≤ ±10% del valore nominale.

Nei casi di postazioni di rilevamento dei dati meteorologici integrate alle postazioni di rilevamento dei dati acustici, la posizione della sonda meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad un'altezza dal suolo pari ad almeno 3 m. Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali (ARPA, Protezione Civile, Aereonautica Militare, ecc.), purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteoclimatica del sito di misura. Per determinare la qualità complessiva delle attività di monitoraggio dell'inquinamento acustico possono inoltre essere definite delle modalità di verifica del sistema di monitoraggio, generalmente condotta da un Auditor esterno, sulla base di due aspetti rilevanti:

- verifica dei requisiti, indirizzata ad assicurare che tutti i componenti del sistema di monitoraggio siano installati correttamente e siano in grado di espletare in maniera completa le funzioni previste;
- verifica dell'efficienza, indirizzata ad assicurare che il sistema, nel suo complesso, fornisca dati attendibili e sia in grado di determinare in modo oggettivo i livelli di inquinamento acustico.

Monitoraggio in corso d'opera

La progettazione/programmazione del monitoraggio CO prevede due tipologie di verifiche:

1. verifiche acustiche (monitoraggio del rumore ambientale);
2. verifiche non acustiche.

La progettazione/programmazione delle verifiche acustiche non può prescindere dalla conoscenza delle attività di cantiere, pertanto è preceduta da un adeguato studio acustico che riporta almeno le seguenti informazioni:

- tipologia di macchinari e loro emissioni acustiche;
- scenari/fasi di lavorazione, con indicazione dei macchinari utilizzati per ogni scenario/fase;
- livelli sonori attesi ai ricettori, per ogni scenario/fase di lavorazione;
- interventi di mitigazione progettati.

Tale studio acustico, per gli elementi di dettaglio che richiede, è elaborato generalmente nella fase di progettazione esecutiva dei cantieri. Il PMA della fase di progettazione definitiva può quindi risultare privo di quel necessario grado di dettaglio che permette di indicare in modo puntuale posizione dei punti di monitoraggio, tipologia e frequenze delle misurazioni. Il PMA nella fase di progettazione definitiva deve essere quindi realizzato in maniera da rendere flessibile il monitoraggio: frequenza e localizzazione dei campionamenti sono stabiliti sulla base dell'effettiva evoluzione delle attività di cantiere.

Per il monitoraggio del rumore ambientale si deve inoltre tenere conto che il rumore dovuto alle attività di cantiere si compone di diversi contributi:

- rumore prodotto dalle lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività del cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

I descrittori acustici per valutare gli impatti di un'attività di cantiere sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998;
- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa nazionale individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici all'Allegato B del DM 16/3/1998.

Il monitoraggio del rumore ambientale prevede rilevamenti fonometrici in ambiente esterno e in ambiente interno, eseguiti secondo quanto disposto dal DM 16/3/1998 (Allegato B). Per il monitoraggio del rumore prodotto dai mezzi pesanti sulle piste da cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, si fa riferimento a quanto già indicato nei paragrafi specifici.

In sintesi, la progettazione delle verifiche acustiche prevede la specificazione di:

a. tipologia di misurazioni.
b. metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere in presenza di altre sorgenti rilevanti (es. strade, ferrovie, ecc.).
c. postazioni di monitoraggio: tipologia di postazione (fissa/mobile), localizzazione del punto di monitoraggio, tipologia di strumentazione, ecc.;
d. parametri monitorati.
e. frequenza delle misurazioni.

Gli obiettivi delle verifiche acustiche sono:

1. verificare le situazioni di massimo impatto;
2. valutare l'emissione sonora del solo cantiere.

Il monitoraggio deve garantire che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più esposti e/o critici (non necessariamente gli stessi ricettori per tutti gli scenari di lavorazione). La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere risulta necessaria per attribuire il superamento/non rispetto del valore limite/valore soglia al solo cantiere e quindi per individuare la conseguente azione correttiva. La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere comporta lo scorporo dal valore misurato del contributo delle altre sorgenti presenti nel sito di misura (sorgenti interferenti), necessario nei casi in cui :

- le altre sorgenti sono infrastrutture di trasporto e i ricettori più impattati si trovano all'interno delle fasce di pertinenza: per verificare il rispetto dei limiti di zona (DPCM 14/11/97 art 3 comma 2 e 3), il livello di rumore delle infrastrutture di trasporto non deve essere sommato a quello del cantiere;
- è rilasciata un'autorizzazione in deroga ai limiti di legge (come previsto dall'art 6,

comma 1, lettera f) della L.Q. n. 447/95): generalmente i limiti massimi prescritti con la deroga si riferiscono solo ai livelli sonori prodotti dall'attività di cantiere. Le procedure utili per separare il rumore delle attività del cantiere da quello delle altre sorgenti presenti nel sito di misura sono individuate nella norma UNI 10855.

I parametri acustici rilevati dall'attività di monitoraggio sono: LAeq,,LAF,LAFmax, LAFmin,, LAImin, LASmin,con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Sono acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

a. eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
b. depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
c. scorporo dei livelli attribuiti a sorgenti interferenti;
d. stima di LAeq, nei periodi di riferimento diurno e notturno, effettuata secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
e. riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
f. correzione dei livelli di rumore misurati con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT e KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del DM 16/03/1998;
g. determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

La progettazione delle verifiche non acustiche è relativa agli interventi di carattere procedurale/gestionale ed è finalizzata al rispetto di normative (ad esempio Direttiva 2000/14/CE), procedure, vincoli autorizzativi, operativi definiti in ambito di progettazione (Progetto e SIA).

La progettazione delle verifiche non acustiche prevede la specificazione di:

a. Tipologia delle prescrizioni da verificare;
b. Metodo di verifica: sopralluoghi, videoregistrazioni, acquisizione di documenti relativi alle caratteristiche delle macchine, registrazioni di cantiere per determinare il numero di transiti sulla viabilità, indotti dal cantiere, ecc.;
c. Frequenza delle verifiche: da stabilire sulla base della criticità e della variabilità della mitigazione sotto controllo.

Valori limite e valori standard di riferimento

I valori limite per la tutela della popolazione, individuati dalla L. 447/1995 e dai relativi decreti attuativi, sono distinti per tipologia di sorgente e per destinazione urbanistica (classe acustica) del territorio.

Per la determinazione dei valori limite applicabili al sito e alle attività di cantiere è individuata la classe di zonizzazione acustica e/o la definizione urbanistica del territorio in cui la sorgente e i ricettori si collocano.

I valori limiti applicabili ai siti di attività industriale e/o alle attività di cantiere
sono:

- limiti della zonizzazione acustica:
- valori limite assoluto di immissione e di emissione (Tabella C e Tabella B DPCM 14/11/1997);
- limiti di accettabilità (art.6 DPCM 01/03/1991).
- valore limite differenziale di immissione (art.4 DPCM 14/11/1997 e DM 11/12/1996 per gli impianti a ciclo continuo);