



IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)

Proponente

PACIFICO DOLOMITE S.R.L.

PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 – PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Collaboratori

P.ind. Michele Lambertini

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it
Tel.: +39 0532 202613 – email: m.lambertini@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiappec.it
Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

V.Inc.A – VALUTAZIONE INCIDENZA AMBIENTALE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	VNC01	22SOL08_PD_REL25.00-VINCA.rev.14.12.2022.docx	23/12/2022

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PER PERMITTING	BGB	MLA	ARU



COMUNE DI NORAGUGUME (NU)
REGIONE SARDEGNA



PACIFICO

V.Inc.A – VALUTAZIONE INCIDENZA AMBIENTALE

INDICE

1. PREMESSA	1
2. SOGGETTO PROPONENTE	1
3. MOMENTO ZERO.....	1
4. SISTEMA INFRASTRUTTURALE	2
5. SISTEMA INSEDIATIVO ECONOMICO E SOCIALE	2
6. INDIVIDUAZIONE DELL'ALTERNATIVA O "OPZIONE ZERO"	4
7. MOTIVAZIONE ALLA BASE DELLA PROPOSTA E CONFRONTO CON L'OPZIONE ZERO	4
8. ASPETTI NORMATIVI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE	4
9. L'AREA ZPS ALTOPIANO DI ABBASANTA ITB023051.....	6
10. CARATTERIZZAZIONE ABIOTICA.....	7
CARATTERIZZAZIONE BIOTICA.....	9
11. AMBITO TERRITORIALE DEL PROGETTO	18
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	18
INQUADRAMENTO CATASTALE	18
INQUADRAMENTO URBANISTICO	19
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	19
MOTIVAZIONI PROGETTUALI.....	20
12. AMBIENTE: IL CONTESTO NORMATIVO	20
13. INQUADRAMENTO DELL'ARE AREA ALL'INTERNO DELLA ZPS	24
14. QUADRO PROGETTUALE	26
LA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA.....	26
MODULI.....	26
IL CAMPO FV	27
SISTEMA DI ACCUMULO	27
DIMENSIONI DEL PROGETTO.....	28
OPERE CIVILI	28
OPERE ELETTRICHE	29
MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'OPERA	29
CUMULO CON ALTRI PROGETTI	29
15. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO D'INTERVENTO	29
ANALISI DEGLI IMPATTI ATTESI.....	29
INQUINAMENTO DERIVANTE DAL PROCESSO PRODUTTIVO DEI COMPONENTI	30
IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO	30
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO.....	30
DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO	31
MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO	31
UTILIZZAZIONE DEL SUOLO E PARCELLIZZAZIONE DEL TERRITORIO	31

ORDINE DI GRANDEZZA E LA COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO.....	31
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO.....	31
DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO.....	32
IN FASE DI ESERCIZIO.....	32
DISMISSIONE.....	32
16. IMPATTO SU FLORA, FAUNA E MICROCLIMA LOCALE.....	32
ANALISI DELL'IMPATTO.....	32
ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO.....	32
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO.....	33
PROBABILITÀ DELL'IMPATTO.....	33
DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO.....	33
MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO.....	33
17. IMPATTO SULLE ATTIVITÀ ANTROPICHE.....	34
ANALISI DELL'IMPATTO.....	34
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO.....	34
DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO.....	34
Emissioni elettromagnetiche ed interferenze.....	34
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	34
18. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CAMPI A FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE (ELF - EXTREMELY LOW FREQUENCY).....	35
CAMPO ELETTRICO.....	35
CAMPO MAGNETICO.....	35
19. ANALISI DELL'IMPATTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO.....	36
TRASFORMATORI.....	36
CAVIDOTTI.....	36
MODALITÀ DI POSA ELETTRODOTTO INTERRATO.....	36
PROBABILITÀ DELL'IMPATTO.....	37
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO.....	37
CAMPI MAGNETICI ALL'INTERNO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE BT/MT.....	37
PRIMA POSSIBILITÀ'.....	37
SECONDA POSSIBILITÀ.....	37
IMPATTO VISIVO.....	38
VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO.....	38
COMPONENTE VISUALE.....	38
METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO.....	39
IMPATTO PAESAGGISTICO (IP).....	39
VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO (VI).....	41
VALUTAZIONE IMPATTO PAESAGGISTICO OPERA PROPOSTA.....	43
ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO.....	43
LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO.....	43

PROBABILITÀ DELL'IMPATTO	44
DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO	44
20. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO PROPOSTO	44
21. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE	44
QUALITÀ DELL'ARIA E ALTERAZIONI DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE- ANALISI COSTI BENFICI	44
AMBIENTE GEO-IDROMORFOLOGICO ANALISI COSTI - BENFICI.....	45
ECOSISTEMA ANALISI COSTI - BENEFICI.....	45
AMBIENTE ANTROPICO ANALISI COSTI - BENEFICI	46
COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO ALLA CONFIGURAZIONE PAESAGGISTICA ANALISI COSTI - BENEFICI	46
ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	47
CONCLUSIONI.....	48
AUTOCERTIFICAZIONE.....	49

1. PREMESSA

Il presente Studio di Valutazione Incidenza Ambientale illustra il progetto di realizzazione di un parco agrovoltaico e descrive i dati necessari all'individuazione e la valutazione degli effetti che tale progetto può avere sull'ambiente nel rispetto del Titolo III del D. Lgs. 4 del 16.01.2008 e dell'allegato B1 della delibera G.R. n°24/23 de 23. 04.2008. L'area ove ricade l'intervento in oggetto si trova all'interno della **ZPS (Zona di ProtezioneSpeciale) Altopiano di Abbasanta cod: ITB023051**,



pertanto l'intervento in oggetto è assoggettato alla procedura di valutazione di incidenza.

Il presente studio contiene in sintesi:

- l'illustrazione del progetto;
- l'inserimento dello stesso nel contesto;
- la valutazione delle interferenze con le componenti ambientali;
- l'individuazione delle prescrizioni necessarie per minimizzare gli effetti negativi sull'ambiente.
- La direttiva comunitaria prescrive come elementi di progetto essenziali:
- la descrizione dell'intervento e le sue caratteristiche;
- l'illustrazione delle misure previste per evitare, ridurre o compensare rilevanti effetti negativi;
- descrizione degli elementi capaci di individuare e valutare i principali effetti che il progetto ha sull'ambiente.

2. SOGGETTO PROPONENTE

Il proponente per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico di seguito descritto è PACIFICO DOLOMITE S.R.L. PIAZZA WALTER VON VOGELWEIDE 8 - 39100 BOLZANO - P.IVA: 03158110217 – PEC: pacificodolomitesrl@legalmail.it

3. MOMENTO ZERO

Il momento zero definisce le condizioni iniziali del sito su cui insisterà il progetto, inteso come condizione ambientale, infrastrutturale, insediativa, economica e sociale che chiaramente sono sottoposti a modificazione dall'intervento.

4. SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Il progetto ricade in ambito territoriale del Comune di Noragugume. Dal punto di vista viario e dei trasporti, il paese è ben collegato grazie ad una fitta rete stradale statale e provinciale. Infatti la 131 DCN, che all'altezza di Abbasanta si collega alla strada statale 131 mette in comunicazione Ottana con le città di:

Cagliari: 140 Km

Oristano: 65 Km

Nuoro: 30 Km

Olbia: 130 Km

Sassari: 100 Km

La strada provinciale n. 17 (Sarule - Ottana - Bolotana) che si collega a Sarule con la strada statale n. 128 e nella direzione di Bolotana con la strada statale n. 129 che porta a Macomer ed al bivio per la S.S. n. 131.

La strada provinciale n. 21 (Orotelli - Ottana - Sedilo).

I collegamenti con i maggiori centri dell'Isola, dai quali si possono raggiungere sia i porti (Cagliari, Olbia, Golfo Aranci, Porto Torres) che gli aeroporti (Olbia, Alghero, Cagliari) sono assicurati mediante autobus di linea regionali dell'ARST e/o di autolinee private. La zona oggetto d'intervento è una zona già infrastrutturata, ci troviamo infatti all'interno dell'Area Industriale di Ottana, zona su cui insiste un polo industriale che negli anni ha subito varie trasformazioni.

La natura pianeggiante del territorio e il processo di industrializzazione, avviato negli anni '70, sono due aspetti che hanno inciso, per ragioni diverse, sull'assetto urbanistico del paese. Infatti, il primo aspetto ha consentito uno sviluppo urbano composito, il secondo ha influito modificando radicalmente la struttura caratteristica delle abitazioni e, di conseguenza, gli stili di vita degli abitanti. Il paese non presenta un'area storica, tanto che non si può parlare di un vero e proprio centro storico, ad eccezione dell'area adiacente alla Cattedrale di San Nicola e da altre aree o "vicinati" che le amministrazioni comunali hanno cercato di salvaguardare e tutelare. Nonostante questa carenza di una memoria storica architettonica, fatta eccezione della Cattedrale di San Nicola, monumento del 1100, e della chiesa di Santa Maria del 1400, complessivamente, si può certamente rilevare come le nuove abitazioni, più rispondenti alle mutate condizioni di vita, conferiscano al paese, nell'insieme, un aspetto ordinato ed assai gradevole. Infatti, salvo qualche eccezione, l'abitato è dotato di strade larghe con viali pedonali alberati, di spazi verdi attrezzati e di piazze che favoriscono l'aggregazione spontanea e permettono lo svolgersi di diverse e multiformi attività all'aperto.

Così come risultano ben integrate nel contesto le strutture dei servizi e degli uffici in generale. Qualitativamente e quantitativamente buone appaiono le infrastrutture primarie e i servizi così detti "a rete": viabilità interna, raccolta delle acque bianche e nere, rete idrica, elettrica e telefonica, illuminazione pubblica, viabilità rurale, irrigazione ed elettrificazione delle campagne. Il Comune, da tempo e nel rispetto delle norme vigenti, è dotato del Piano Urbanistico Comunale (PUC).

5. SISTEMA INSEDIATIVO ECONOMICO E SOCIALE

La zona su cui si sviluppa l'intervento ricade nel Comune di Noragugume ed è localizzata a sud-est del centro abitato a circa 3 km di distanza. Il territorio, situato non lontano dall'area industriale di Ottana, è caratterizzato dalla varietà della vegetazione del paesaggio fluviale; nell'habitat naturale creato dal Tirso sono tuttora presenti lepri e anatre selvatiche, teggini d'acqua dolce e galline prataiole. Dal punto di vista morfologico il territorio è costituito da un'ampia distesa pianeggiante, raramente interrotta da formazioni collinari. La punta più elevata è il monte Nieddu che raggiunge i 560 metri di altezza. Nel territorio scorrono pochi corsi d'acqua a regime torrentizio quali: il "Rio Liscoi", il "Rio Binzas", il "Rio Merdaris". Particolare importanza riveste il fiume Tirso che scorre sul lato est, per formare, a qualche chilometro più a valle, il lago Omodeo. La storia di Ottana ha, sicuramente, origini molto lontane, ciò è testimoniato dal fatto che nel suo territorio sono presenti significative tracce di monumenti che vanno dal Neolitico recente, continuano nell'Età del Rame, del Bronzo e del Ferro, fino all'Età Medievale. Pertanto troviamo necropoli a domus de janias, muraglie, dolmen, allées couvertes, tombe di giganti, strutture megalitiche, nuraghi a corridoio, villaggi e insediamenti presso nuraghi a corridoio, nuraghi a tholos, pozzi sacri, insediamenti romani-medievali, edifici romani (terme). Le origini di Ottana risalgono al periodo della nascita della civiltà Protosarda e Nuragica, come testimoniano i numerosi resti dell'epoca presenti nel territorio del Comune. La zona subì, come il resto della Sardegna, una serie di invasioni che ne hanno caratterizzato la storia. In particolare hanno lasciato forti tracce la civiltà Punica, i cui riti probabilmente si ritrovano ancora nel Carnevale, e il periodo della dominazione romana, quando Ottana era divenuto un centro di una certa rilevanza dal punto di vista economico ma soprattutto strategico-militare,

per la sua posizione privilegiata nel controllo delle sollevazioni barbariche. Durante il dominio romano in Sardegna, Ottana doveva avere un considerevole numero di abitanti e, valutandone la posizione geografica, il centro doveva essere stato fortificato in considerazione del fatto che si doveva contrastare il passo ai barbari delle montagne di Ollolai e di altri centri vicini. La caduta dell'Impero romano portò al paese un periodo di tranquillità, durante il quale si ebbe uno sviluppo dell'agricoltura e delle sue tecniche. Nel periodo Medioevale Ottana, probabilmente, ebbe grande importanza dal punto di vista economico e giuridico in quanto il centro fu sede della diocesi omonima. Dopo l'inclusione nei domini del giudicato di Logudoro, nel corso del medioevo Ottana accrebbe la propria importanza fino ad essere dichiarata diocesi e fu sede arcivescovile fino al 1503.

Nel periodo Giudiciale divenne Curatoria del Giudicato di Torres dalla quale dipendevano Macomer, Silanus, Birori, Orani, Orotelli, Oniferi, Mulargia, Bortigali, Nuoro e Sarule.

Il paese fu abbandonato a causa della malaria: in quell'occasione i suoi abitanti, rifugiatisi in parte sulla montagna vicina, fondarono il piccolo centro di Bolotana.

Si dice che il paese di Ottana, alla fine del 1500, fosse divenuto il regno incontrastato della malaria e di altre terribili pestilenze, nonché di continue scorrerie da parte di banditi che indebolirono e, poi, paralizzarono ogni forma di attività. Infatti, pare che per molti secoli, il paese sia caduto nella più nera povertà con una riduzione drammatica della popolazione che passò dai 15.000 abitanti del 1300 agli appena 293 del 1688. Inoltre, pare che, nonostante che nella seconda metà del 1700 il fenomeno malarico si fosse attenuato, Ottana non riuscì più a risollevarsi e che ad una decadenza economica e sociale abbia fatto seguito una decadenza morale, una sorta di fatalistica rassegnazione che era destinata ad intaccare sia la tempra che il carattere degli Ottanesi.

Sta di fatto che il paese di Ottana ha avuto periodi di grande importanza e periodi di estremo disagio che hanno influito negativamente sia dal punto di vista economico sia dal punto di vista sociale.

Il Comune di Ottana, i cui abitanti si sono dedicati fin dall'antichità all'agricoltura e alla pastorizia, negli anni Settanta venne scelta come sito preferenziale per l'insediamento di un certo numero di grosse realtà industriali; il progetto non ebbe gli esiti previsti inizialmente, quindi al momento attuale vi è un ritorno alle attività agricole, alla pastorizia e all'artigianato.

Lo sviluppo dell'industria negli anni '70 ha modificato profondamente la struttura socio-economica di Ottana. Pertanto l'economia prevalente è di tipo industriale sebbene il settore chimico, in particolare, quello a partecipazione pubblica, sia entrato in una crisi così profonda da vedere ridotto drasticamente il numero degli addetti.

Infatti il ridimensionamento dell'impegno Enichem nell'area di Ottana ha portato all'abbandono definitivo del cosiddetto polo industriale da parte dell'ENI.

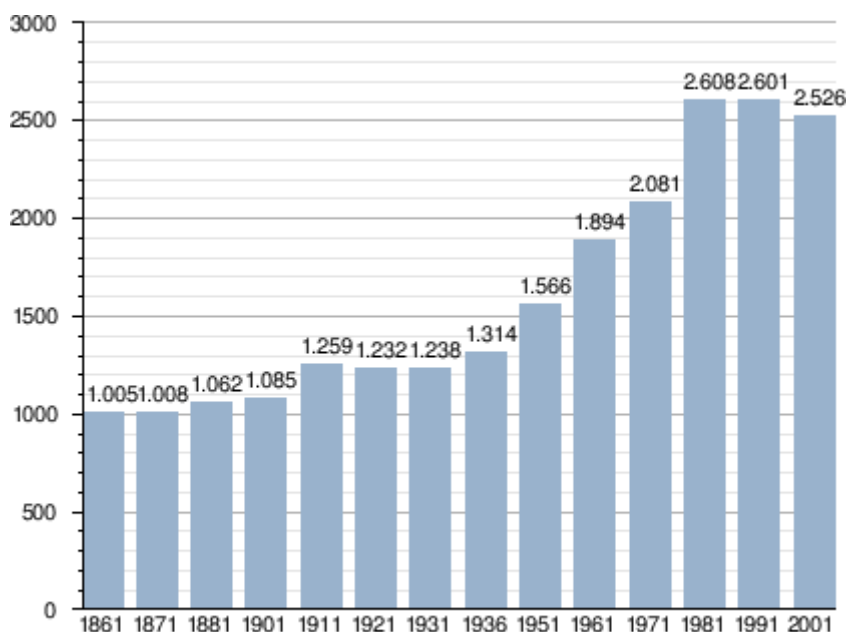
Nel contempo sono nate altre attività produttive che però attraversano un periodo di forte crisi, che ha portato al licenziamento o messa in cassa integrazione di numerosi operai.

L'agricoltura e la pastorizia, fino a qualche tempo fa a conduzione familiare, forse in seguito alla crisi industriale, hanno avuto una ripresa tale da contribuire in modo significativo alla economia del paese grazie alla creazione di aziende razionali nate anche grazie ai contributi regionali e dell'Unione Europea. Nel passato sono stati fatti dei tentativi di trasformazione fondiaria attraverso un consistente intervento pubblico ETFAS (oggi ERSAT) che aveva promosso un progetto per la valorizzazione agronomica del territorio, creando un complesso di aziende (n. 32 poderi con una ampiezza da 5/6 Ha a 10/15 Ha) divenute oggi di proprietà dei conduttori.

L'attività terziaria ha avuto in questi anni un sensibile aumento grazie alla creazione di imprese artigiane nel settore edilizio, in quello della lavorazione del legno, nel settore agricolo ed in quello agro-alimentare.

Sono presenti, inoltre, due supermercati ed uno affiliato della grande distribuzione, qualche negozio di generi alimentari, macellerie, negozio di scarpe, gioielleria, articoli da regalo, articoli per l'edilizia, officine meccaniche, pasticcerie, edicole, tabacchini, bar, albergo, ristoranti, pizzerie, rivendite bombole, negozi di fiori e piante, di mobili, parrucchierie, barberia, autoscuola, assicurazioni.

Infine, alla fine degli anni '90, la zona industriale di Ottana è interessata dal cosiddetto Contratto d'Area, uno degli strumenti della programmazione negoziata, che si propone di incidere sullo sviluppo economico del territorio nel suo complesso, coinvolgendo e stimolando l'imprenditoria locale.

Evoluzione demografica: Abitanti censiti

fonte ISTAT - elaborazione grafica a cura di Wikipedia

6. INDIVIDUAZIONE DELL'ALTERNATIVA O "OPZIONE ZERO"

L'alternativa o opzione zero, rappresenta la situazione verso la quale evolverebbe l'area oggetto d'intervento nel caso in cui questo non si realizzasse. E' una situazione che va sempre presa in esame, al fine di valutare se la situazione in cui l'area resti nelle condizioni attuali, sia la migliore dal punto di vista ambientale, sociale ed economico. Nel caso specifico in cui l'intervento non fosse realizzato, l'area resterebbe come attualmente si trova allo stato di un mero pascolo agricolo.

7. MOTIVAZIONE ALLA BASE DELLA PROPOSTA E CONFRONTO CON L'OPZIONE ZERO

Dalle considerazioni fatte in fase di redazione del progetto sia da parte del proponente che dai tecnici incaricati della redazione del progetto, appare chiaro che tra la situazione attuale di utilizzo ai fini del pascolo dell'area e la futura conversione della stessa verso la produzione di energia rinnovabile e utilizzo agricolo zootecnico sia senza dubbio alcuna più vantaggiosa la seconda ipotesi.

Le motivazioni sono sia di carattere ambientale che di carattere economico e sociale:

Motivazioni ambientali in quanto l'area (inserita in zona ex cava), sarebbe valorizzata secondo quanto previsto dagli strumenti pianificatori (utilizzo agricolo, pascolo). L'alternativa attuale, sarebbe lo stato uso esclusivo del pascolamento degli ovini e/o di abbandono con potenziale rischio di diventare anche una discarica abusive.

Dal punto di vista economico e sociale la realizzazione di un'impianto agrovoltico di questa rilevanza oltre alla creazione di nuovi posti di lavoro in un'area in crisi, creerebbe uno degli impianti più grandi in Sardegna di produzione di energie rinnovabili, con eventuali risvolti di tipo economico.

8. ASPETTI NORMATIVI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

Lo Studio di Incidenza Ambientale è redatto ai sensi della Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat") sulla salvaguardia degli habitat naturali e seminaturali. L'articolo 6 della Direttiva stabilisce un quadro generale per la conservazione e la protezione dei "Siti" e comprende disposizioni propositive, preventive e procedurali, da applicare sia alle ZPS (ex Direttiva 79/409/CEE "Uccelli Selvatici", abrogata e sostituita dalla successiva Direttiva 2009/147/CE), sia ai SIC (Direttiva 92/43/CEE "Habitat"). Inoltre, in attuazione all'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", successivamente modificato dal D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della

Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, è stabilito che ogni piano o progetto insistente su un Sito di Importanza Comunitaria, deve essere accompagnato da uno studio finalizzato ad individuare e valutare i principali effetti che il piano o il progetto può avere sul Sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. La predisposizione di tale studio, deve fare riferimento agli indirizzi dell'allegato G del regolamento approvato con D.P.R. n. 357. Se le indagini e lo studio non rilevano possibili danni o impatti, anche se l'opera ricade all'interno di un'area SIC, essa potrà essere approvata e realizzata a conclusione della procedura di Valutazione di Incidenza.

Se, invece, sono rilevati danni o impatti, qualora non vi siano soluzioni alternative all'attuazione di un piano o alla realizzazione di un intervento (nel caso specifico il completamento degli interventi previsti dalla pregressa lottizzazione), attraverso la Valutazione di incidenza è possibile stabilire adeguate misure di mitigazione e, se necessario, le opportune misure di compensazione, allo scopo di assicurare il mantenimento del valore complessivo degli habitat e delle specie di fauna e flora selvatica presenti nel Sito di Importanza Comunitaria. A conclusione della procedura di Valutazione di Incidenza, il soggetto che propone l'intervento dovrà attuare ogni misura di mitigazione e compensativa stabilita dall'autorità competente e garantire che sia tutelata la coerenza globale della Rete Natura 2000.

NORMATIVA EUROPEA DI RIFERIMENTO

- Decisione della Commissione Europea del 19 luglio 2006 - Adotta a norma della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, l'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.
- Direttiva CE del Parlamento europeo e del Consiglio n. 42/2001 del 27/06/2001 - concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.
- Direttiva 92/42/CEE "Habitat" del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche.
- Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009, con la quale il Parlamento Europeo e il Consiglio della UE hanno razionalizzato e chiarito le diverse e sostanziali modificazioni apportate negli anni alla direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979. Quest'ultima, pertanto, è stata abrogata (all'art. 18) dalla Direttiva più recente.

NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministeriale Ambiente 5 Luglio 2007 - Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- Decreto Ministeriale Ambiente 428 del 25/3/2005 - Sostituzione dell'elenco dei proposti siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografica mediterranea divulgati con D.M. 03/04/2000 n. 65.
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 12/03/03 art. 6 - GU n. 124 del 30 maggio 2003, serie generale - Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 357/97, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- Decreto Ministeriale n. 224/2002 del 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" La Gestione dei Siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/Cee, 2000" Allegato II

NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO

- Legge Regionale n. 23 del 29/07/1998 - Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.
- Legge Regionale n. 31 del 07/06/1989 - Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale

"Considerazioni sui piani di gestione"

- Decreto ministeriale M. 3 aprile 2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE".
- Decreto Ministeriale del 20 gennaio 1999 "Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE".
- Decreto del Presidente della Repubblica dell'8 settembre 1997 n. 357: "Regolamento recante attuazione della

direttiva 92/43/CEE" che "disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell'allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati B, D ed E."

9. L'AREA ZPS ALTOPIANO DI ABBASANTA ITB023051

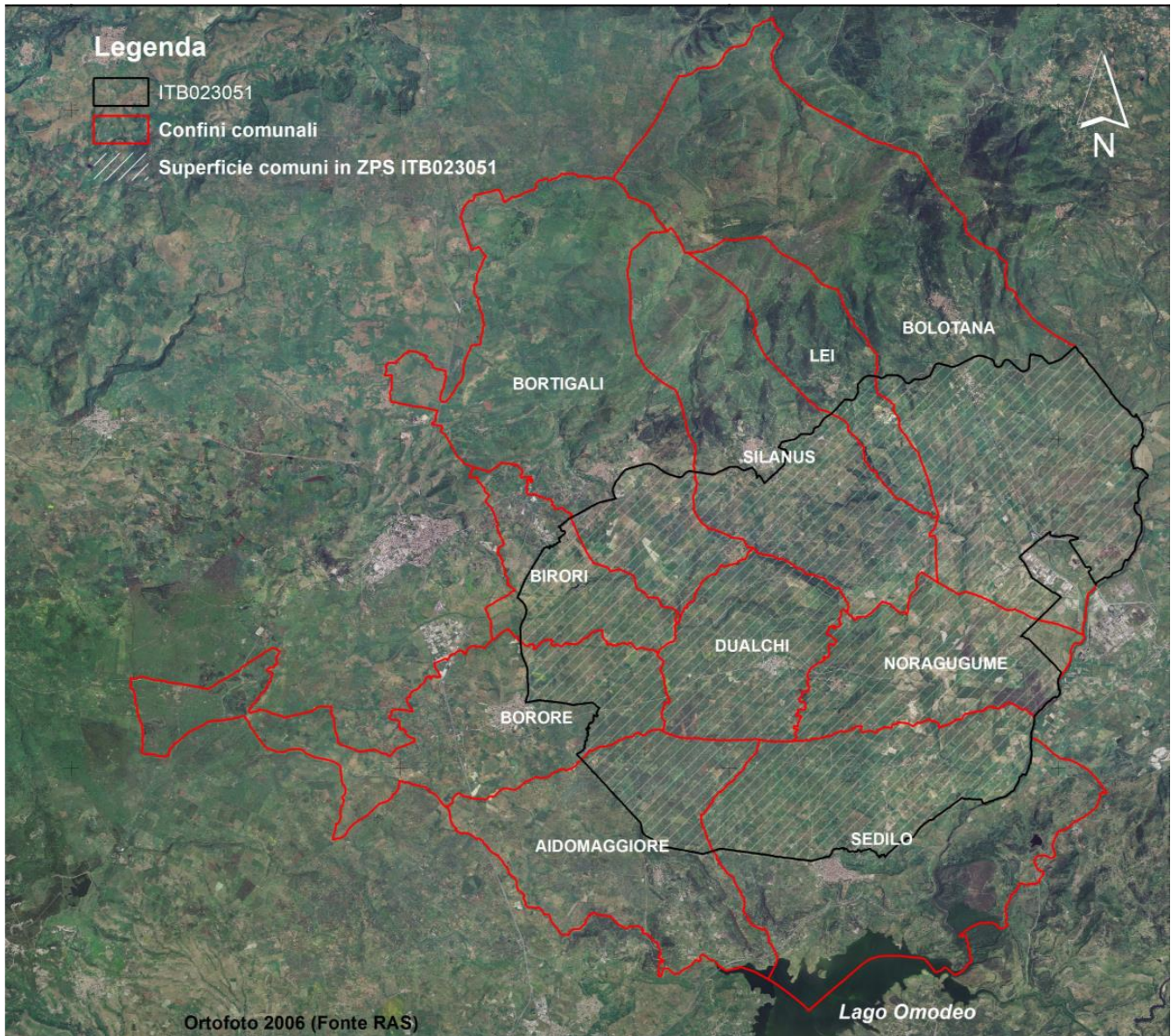
Codice identificativo Natura 2000 ITB0023051 - Denominazione esatta del sito Alto Piano di Abbasanta - Estensione del sito ettari 19577.0 - Coordinate geografiche Longitude 8.9175 / Latitude 40.2433333333333 - Comuni ricadenti Aidomaggiore, Birori, Bolotana, Borore, Bortigali, Dualchi, Lei, Noragugume, Sedilo e Silanus. - Provincia di appartenenza Oristano e Nuoro

Caratteristiche generali del sito. La ZPS Altopiano di Abbasanta è ubicata al centro della Sardegna, fra le pendici della Catena del Marghine e la Media Valle del Tirso, a cavallo fra due Province, quella di Nuoro (80% dell'area) e quella di Oristano (restante 20%); la prima comprende la parte settentrionale e centrale della ZPS mentre la seconda quella più a sud. I confini geografici sono rappresentati per lo più da strade, corsi d'acqua e tracciati ferroviari. A nord il confine segue il tracciato ferroviario a scartamento ridotto della linea Nuoro-Macomer, discostandosene solo per un breve tratto all'altezza di Bolotana, il cui centro abitato viene escluso per seguire il percorso della S.S. 129; a nord-est il confine è segnato dal limite provinciale fra la Provincia di Nuoro e la Provincia di Sassari; ad est e sud-est il confine segue invece il corso del fiume Tirso e sfiora l'abitato di Sedilo per poi ricalcare, ad ovest, il percorso della S.P. 26 e, proseguendo, il tracciato ferroviario della linea Cagliari-Porto Torres a nord-ovest.



Perimetro della ZPS dell'Altopiano di Abbasanta.

All'interno della ZPS sono compresi interamente i Comuni di Dualchi e Noragugume, mentre gli altri centri abitati (Aidomaggiore, Birori, Bolotana, Borore, Bortigali, Lei, Sedilo e Silanus) ne restano esterni. L'area è attraversata da una ricca rete stradale formata da numerose strade secondarie comunali, in parte anche sterrate, e da strade più importanti, quali la S.S. 129, la S.P. 33 e la S.P. 17, percorse quotidianamente anche da mezzi pesanti funzionali all'area industriale di Ottana e di Bolotana.



Confini dei comuni appartenenti alla ZPS Altopiano di Abbasanta

La fitta rete stradale secondaria dell'area trova giustificazione nella presenza di numerosi piccoli appezzamenti di terreno ospitanti aziende agro-pastorali, è infatti il paesaggio agrario a caratterizzare la quasi totalità della ZPS i cui habitat idonei ad ospitare la gallina prataiola sono per l'appunto frutto di una co-evoluzione uomo-ambiente; sono infatti presenti piccole aree boscate, per lo più lungo i corsi d'acqua, ma sono i prati-pascolo e i pascoli alberati dell'altopiano, dei brevi pendii e della piana alluvionale a dominare il paesaggio. La valle è delimitata a settentrione dal Monte Ferru e dal Marghine che racchiude l'Altopiano di Abbasanta di natura vulcanica (trachite) successivamente ricoperto di basalto. Nella parte occidentale le rocce formano le caratteristiche "Cuestas". La valle è in parte occupata dall'importante lago artificiale Omodeo, da prati a terofite e pascoli arborati di sughera, attraversati dal corso medio del fiume Tirso. Il rio Siddo, canale profondo un centinaio di metri, è costituito da rocce vulcaniche plio-pleistoceniche con prevalenza di basalti alcalini e transizionali con livelli scoriacei alla base della colata. I suoli sono classificabili come Typic erochrepts e subordinatamente Lithic-Ruptic. Il clima è mesomediterraneo medio subumido Il sito rappresenta una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva 92/43/CEE. E' zona di riproduzione della gallina prataiola specie elencata nell'Allegato della Direttiva 79/409/CEE.

10. CARATTERIZZAZIONE ABIOTICA

L'analisi delle componenti abiotiche che caratterizzano il sito, relativa agli aspetti fisici e climatici, ha un'influenza determinata sulla biodiversità e, nello stesso tempo, possono essere in parte alterati dall'attività antropica, determinando

importanti cambiamenti nell'ecologia del sito. L'area oggetto di studio, ricade nel settore centro-occidentale della Sardegna, nella porzione nord-orientale della provincia di Oristano. È limitata a nord dalla catena delle marghine, al limite dei Comuni di Bortigali, Silanus, Lei e Bolotana, ad est il limite segue l'andamento del fiume Tirso, a sud il territorio delimita i comuni di Sedilo e Aidomaggiore, mentre a ovest risale seguendo i comuni di Borore e Biroli. Il territorio di indagine ricade all'interno dei Comuni di Aidomaggiore, Birori, Bolotana, Borore, Bortigali, Dualchi, Lei, Noragugume, Sedilo e Silanus. La zona è compresa nelle carte topografiche d'Italia dell'IGM, scala 25.000, F. 498 I, II, III; F. 499 III, IV; F. 515 I - Quadro IGM 1:25.000 - Taglio geografico ED50 v.3.0.0 febbraio 2012

Inquadramento climatico

Per la definizione delle caratteristiche climatiche dell'area oggetto di studio sono stati analizzati i regimi dei principali parametri meteorologici (pluvio-termometrici e anemometrici) rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nell'intorno del territorio in esame. In particolare l'analisi pluviometrica denota un andamento generale tipico del clima mediterraneo con precipitazioni concentrate nelle stagioni autunno-inverno. I dati riflettono fedelmente le condizioni generali dell'Isola, ma colgono tutte le influenze localistiche ed i condizionamenti microclimatici. Le precipitazioni infatti sono strettamente legate a vari fattori quali l'orografia, la vegetazione, la forza e la direzione dei venti. Lo studio dei dati evidenzia che la piovosità media mensile presenta la massima intensità nel periodo autunno-inverno mentre il periodo arido abbraccia parte della primavera e tutta l'estate. La media annua della piovosità è compresa tra i 700 e 800 mm con una concentrazione nel periodo invernale intorno ai 300 mm e in autunno intorno ai 250 mm con circa 80 giornate di pioggia. Le piogge primaverili, seppur meno violente e più regolari di quelle autunno-invernali, registrano una buona media intorno ai 180 mm e rappresentano l'ultimo importante contributo prima del periodo siccitoso estivo anche se non sempre assicurano il necessario rifornimento idrico. Nel periodo estivo compreso tra i mesi di giugno e agosto l'apporto pluviometrico è alquanto modesto e risulta quantificabile in una trentina di mm. La temperatura media annua è di circa 17° con escursioni diurne di 4° di minime a gennaio e di 8° di massime a luglio. Pertanto l'isoterma della media annua di questa zona, contenuta tra 15° e 16°, espone circa 7° del mese di gennaio e 24° del mese di luglio. Il vento dominante è il maestrale, si presenta spesso su cieli densi di nuvole, accelerandone il transito senza che assecondino precipitazioni. Valutando i quattro quadranti della rosa dei venti, il maestrale occupa le scene per almeno 84 giorni all'anno che, con la tramontana e l'ostro occupa altri 100 giorni annui di vento freddo, spesso di forte intensità, accompagnati da rapidi abbassamenti di temperatura, quindi temibili gelate. Non considerando i circa 100 giorni di calma di vento o brezze locali, gli altri 80 giorni dell'anno sono occupati da venti non freddi, dai quadranti meridionali, Scirocco, Libeccio, Mezzogiorno e Ponente, spesso accompagnati da precipitazioni.

Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico, nell'area di studio, si evidenziano due distinti cicli vulcanici interrotti da un episodio sedimentario in seguito alla trasgressione marina medio miocenica conseguentemente ad un generale abbassamento dell'isola. Il primo episodio, presente in una piccola porzione del settore orientale dell'area in esame, è rappresentato da un vulcanismo calcoalcalino Oligo-Miocenico, a carattere prevalentemente lavico e ignimbritico, più raramente tufaceo, responsabile della messa in posto di vulcaniti riolitico-dacitiche e raramente da andesiti. Il secondo ciclo vulcanico, che interessa gran parte del territorio in esame, è il risultato della dinamica estensionale che ha interessato la Sardegna e il Tirreno nel Plio-Pleistocene. Si tratta di prodotti derivanti da un tipo di vulcanismo fessurale intraplacca, costituiti prevalentemente da lave basaltiche, da alcaline ad alcaline-transizionali e sub-alcaline talvolta associate a differenziati più evoluti. L'altopiano di Abbasanta rappresenta, infatti, proprio uno dei plateaux basaltici conseguenza dell'attività fessurale lungo le quali si sono allineate collate laviche di discrete estensione. I due cicli vulcanici sono intercalati da depositi sedimentari miocenici messe in risalto dalla valle fluviale del Tirso originatasi in virtù di uno sprofondamento tettonico. Risultano costituiti da vasti affioramenti per la maggior parte di depositi clastici continentali tra cui alcuni di ambiente lacustre che localmente evolvono ad ambienti marini probabilmente a partire dall'Oligocene sommitale. Nel settore orientale dell'area oggetto di studio sono stati rilevati depositi di origine lacustre rappresentate da livelli arenaceo-siltitici con abbondanti resti fossili come conifere e angiosperme, che costituiscono la famosa foresta fossile in cui sono presenti numerosi tronchi silicizzati. L'età di questa formazione è stata attribuita ipoteticamente al burdigaliano poichè il bacino è stratificamente compreso tra i flussi ignimbritici alla base ed i sedimenti marini del Burdigaliano superior a tetto. Sempre nel settore orientale, affiorano le ultime successioni sedimentarie del quaternario costituite da conglomerati, sabbie e argille più o meno compattate, in terrazzi e conoidi alluvionali probabilmente del Pliocene Pleistocene sormontate da depositi Olocenici in facies alluvionale ciottolosa e limo-argillosa del Tirso e dei corsi d'acqua minori

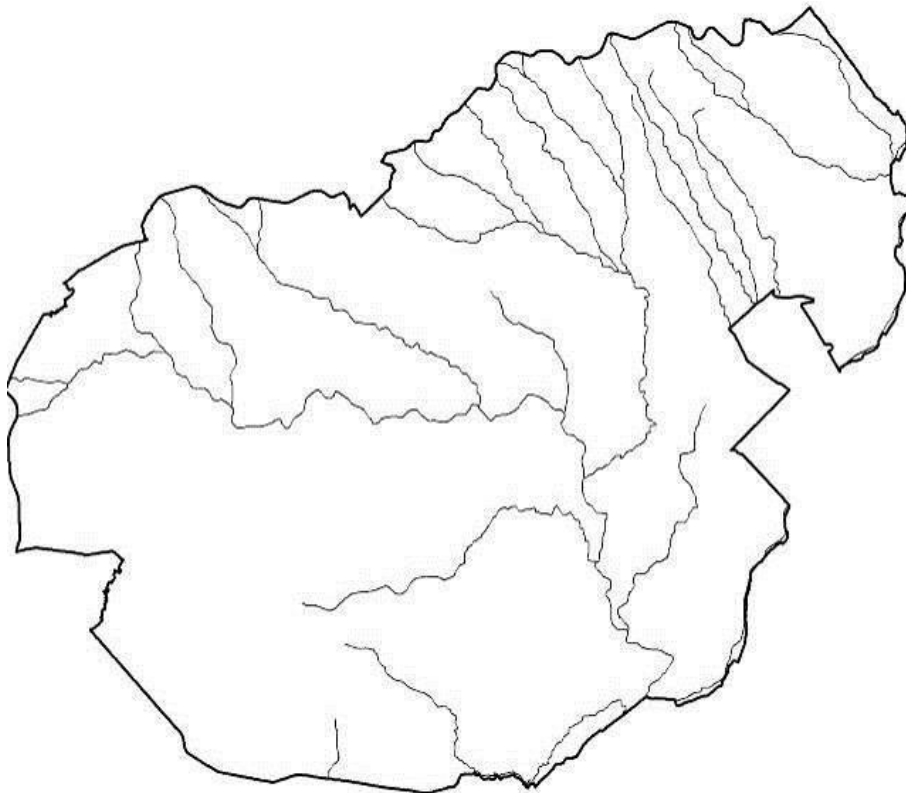
Inquadramento geomorfologico

Il territorio in esame ricade nella Sardegna centro occidentale in un'area che, dal punto di vista geologico, si colloca all'interno del complesso vulcanico Plio-Pleistocenico, responsabile dell'attuale assetto geomorfologico del territorio. L'area, denominata Altopiano di Abbasanta, la cui altezza oscilla tra i 400 e i 300 metri è costituita infatti da un tavolato (plateau) di roccia basaltica con una morfologia sub-pianeggiante che declina leggermente verso est fino alla valle del Tirso e verso

sud sino al passaggio con la piana del Campidano. I margini del plateau sono in genere frastagliati, e danno luogo a delle scarpate di altezza variabile a seconda dello spessore dei basalti.

Inquadramento idrologico e idrogeologico

Dal punto di vista idrologico il settore in esame non presenta reticoli idrografici ben sviluppati, le valli sono rare ed impostate in coincidenza dei corsi d'acqua principali e lungo i margini del plateau. I corsi d'acqua presentano carattere torrentizio in conseguenza delle scarse portate legate principalmente alle precipitazioni. L'assenza di un reticolo idrografico ben strutturato e la morfologia pianeggiante limitano il naturale deflusso delle acque tanto che in passato tali fattori hanno contribuito alla formazione di paludi più o meno estese tra cui Sa Pauli di Tanca Reggia, di Paulilantino e S'Istoia di Borore (ormai bonificate agli inizi del novecento), oltre ad una miriade di piccole paludi documentate ormai dai soli toponimi, che ne ricordano la passata esistenza. Anche i caratteri idrogeologici del territorio non rilevano elementi di particolare importanza. Gli studi hanno infatti messo in evidenza una bassa permeabilità per fessurazione dei prodotti lavici. Le fratture infatti, dividono la roccia serbatoio in blocchi e agiscono, dal punto di vista della circolazione dei fluidi, come un sistema di barriere impermeabili che impediscono o rallentano il deflusso orizzontale delle acque sotterranee. Si rilevano poche buone sorgenti regolarmente captate per l'approvvigionamento idropotabile. Il ciclo di tali sorgenti dipende da diversi agenti (climatici, geologici e morfologici) e la portata media è legata a numerosi fattori sia diretti che indiretti: alla consistenza dei serbatoi sotterranei, dai quali la sorgente riceve alimentazione; all'ampiezza e configurazione del condotto sorgivo. Considerando che il livello freatico è soggetto ad oscillazioni, le sorgenti possono variare di ubicazione e possono anche scomparire temporaneamente e, se affiorano lungo un piano inclinato, tendono ad abbassarsi di quota col deprimersi del livello freatico e ad innalzarsi con l'elevarsi di tale livello. Risultano invece numerose piccole risorgive regolarmente sfruttate per abbeverare il bestiame e solo raramente per uso irriguo. La falda freatica, localizzata nella parte superficiale delle colate basaltiche, è di modesta entità. La risorsa idrica di maggiore importanza è localizzata alla base delle colate laviche, all'interno dei sedimenti miocenici. Questo acquifero viene sfruttato attraverso pozzi profondi con portate variabili da 0,5 a 2-3 litri/sec. Allo stato attuale, sull'altopiano le risorse idriche sotterranee si aggirano complessivamente intorno ai 2 milioni di mc/anno d'acqua utilizzata ai fini potabili, industriali e zootecnici.



Reticolo idrografico ZPS ITB023051 (Km 147.54)

CARATTERIZZAZIONE BIOTICA

La descrizione biotica è incentrata particolarmente sugli habitat e le specie di importanza comunitaria. L'inquadramento generale tiene conto delle liste degli habitat dell'Allegato I della Direttiva Habitat, delle liste delle specie faunistiche e

floristiche degli Allegati II e IV, della stessa Direttiva e della lista delle specie ornitiche dell'articolo 4 della Direttiva Uccelli. Oltre che agli Allegati si è fatto riferimento alle Convenzioni Internazionali e alle Liste Rosse, europee, nazionali e regionali. Habitat, specie faunistiche e floristiche vengono analizzate nel dettaglio per poter valutare lo stato di conservazione, i fattori di pressione e gli impatti che incidono su di esso, per poter stabilire l'azione a garanzia di una corretta gestione ai fini delle loro conservazione.

Tipi di Habitat presenti nel sito e relativa valutazione del sito:

Il Formulario Standard riporta l'elenco degli habitat ed è suddiviso in dati di analisi e criteri valutazione dell'habitat in relazione al sito. Gli habitat sono individuati con un codice riconosciuto internazionalmente, con la specifica del riconoscimento "prioritario". Per ciascun dato e voce di analisi sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Habitat

PF: individua gli habitat non prioritari ma che possono avere una "forma prioritaria"
 NP: individua habitat non più esistenti nel sito
 qualità dei dati: G = buona; M = mediocre, P = scarsa

Valutazione del sito

Rappresentatività: A = eccellente; B = buona; C = ridotta; D = sconosciuta
 Superficie relativa: A = eccellente; B = buona; C = ridotta
 Grado di conservazione: A = eccellente; B = buona; C = ridotta
 Valutazione Globale: A = eccellente; B = buona; C = ridotta

Habitat dell'Allegato I			Formulario standard									Aggiornamento								
Codice	Nome scientifico	Prioritario	Habitat			Valutazione del sito						Habitat			Valutazione del sito					
			PF	NP	Copertura (ha)	Grotte (numero)	Qualità dei dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale	PF	NP	Copertura (ha)	Grotte (numero)	Qualità dei dati	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
5230*	Matorral arborescenti di Laurus nobilis	SI			391.54		P	B	C	B	B			57,11		M	A	B	C	B
6220*	Percorsi substepici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	SI			1761.93		P	C	C	C	C			1212,04		G	A	B	B	B
6310	Dehesas con Quercus spp. sempreverde	NO			7830.8		P	B	C	B	B			3460,22		G	A	B	A	A
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)	NO			85.19		P	C	C	C	C			112,54		G	A	B	B	B
9320	Foreste di Olea e Ceratonia	NO			2936.55		P	B	B	B	B			1146,05		G	A	B	A	A
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	NO			214.7		P	B	C	B	B			28,14		G	A	B	B	B
3170*	Stagni temporanei mediterranei	SI												57,11		M	A	B	B	B

Uccelli elencati nell'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE:

Il Formulário Standard riporta l'elenco delle specie (uccelli, mammiferi, insetti, rettili, anfibi, pesci) di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE, ed è suddiviso in dati di analisi della popolazione e criteri valutazione delle specie in relazione al sito. Le specie sono individuate con un codice riconosciuto internazionalmente, con la specifica del riconoscimento "prioritario". Per ciascun dato e voce di analisi di tutte i tipi di specie, anche quelle riportate nei paragrafi seguenti, sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Popolazione nel sito

S: indica la presenza di dati che non devono essere diffusi per garantire una maggiore conservazione delle specie
 NP: indica le specie non più presenti nel sito
 Tipo: P = permanente, R = riproduzione, C = concentrazione, W = svernamento
 Dimensine: indica il numero minimo e massimo della popolazione presente
 Unità: i = individui, p = coppie
 Cat. di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = dati sono
 Qualità dei dati: G = buona, M = mediocre, P = scarsa, VP = molto scarsa

Valutazione del sito

Popolazione: A = eccellente; B = buona; C = ridotta; D = sconosciuta
 Conservazione: A = eccellente; B = buona; C = ridotta
 Isolamento: A = eccellente; B = buona; C = ridotta
 Globale: A = eccellente; B = buona; C = ridotta

Specie		Formulario standard										Aggiornamento																								
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito					Valutazione del sito					Popolazione nel sito					Valutazione del sito																		
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale								
						Mn	Mx											Mn	Mx																	
A086	<i>Accipiter nisus</i>																	p																		
A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>																	r																		
A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>																	c																		
A247	<i>Alauda arvensis</i>																	r	1	10	p															
A247	<i>Alauda arvensis</i>																	c																		
A247	<i>Alauda arvensis</i>																	w																		
A229	<i>Alcedo atthis</i>																	c																		

Specie		Formulario standard										Aggiornamento																										
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito					Valutazione del sito					Popolazione nel sito					Valutazione del sito																				
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati		Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale										
						Mn	Mx											Mn	Mx																			
A111	<i>Alectoris barbara</i>																	p																				
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>																	r																				
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>																	c																				
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>																	w																				
A255	<i>Anthus campestris</i>																	r	10	50																		
A255	<i>Anthus campestris</i>																	c																				
A257	<i>Anthus pratensis</i>																	c																				
A257	<i>Anthus pratensis</i>																	w																				
A259	<i>Anthus spinoletta</i>																	c																				
A259	<i>Anthus spinoletta</i>																	w																				
A226	<i>Apus apus</i>																	r																				
A226	<i>Apus apus</i>																	c																				
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>																	c	1	2	i																	
A028	<i>Ardea cinerea</i>																	c																				
A028	<i>Ardea cinerea</i>																	w																				
A025	<i>Bubulcus ibis</i>																	c																				
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>																	w																				
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>																	r	30	100	p																	
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>																	c																				
A087	<i>Buteo buteo</i>																	p	6	10	p																	
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>																	r	1	5	p																	

Specie		Formulario standard										Aggiornamento														
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito				Popolazione nel sito						Valutazione del sito							
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
					Mn	Mx											Mn	Mx								
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>															c				P	DD	D				
A366	<i>Carduelis cannabina</i>															p				R	DD	D				
A364	<i>Carduelis carduelis</i>															p				C	DD	D				
A363	<i>Carduelis chloris</i>															p				C	DD	D				
A027	<i>Casmerodius albus</i>															c				R	DD	D				
A027	<i>Casmerodius albus</i>															w				R	DD	D				
A081	<i>Circus aeruginosus</i>															c				P	DD	D				
A084	<i>Circus pygargus</i>			c					P	DD	D					c				R	DD	D				
A211	<i>Clamator glandarius</i>															r	1	2	p	V	M	A	A	A	A	
A208	<i>Columba palumbus</i>															r	>55		p	C	M	D				
A208	<i>Columba palumbus</i>															c				P	DD	D				
A208	<i>Columba palumbus</i>															w				P	DD	D				
A231	<i>Coracias garrulus</i>			c					P	DD	D					r	4	6	p	V	G	A	C	A	B	
A231	<i>Coracias garrulus</i>	Y		r					P	DD	D					c				P	DD	D				
A113	<i>Coturnix coturnix</i>															r				C	DD	D				
A113	<i>Coturnix coturnix</i>															c				P	DD	D				
A212	<i>Cuculus canorus</i>															r				C	DD	D				
A212	<i>Cuculus canorus</i>															c				P	DD	D				
A026	<i>Egretta garzetta</i>															c				P	DD	D				
A383	<i>Emberiza calandra</i>															r	>340		p	C	M	D				
A383	<i>Emberiza calandra</i>															c				P	DD	D				

Specie		Formulario standard										Aggiornamento														
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito				Popolazione nel sito						Valutazione del sito							
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
					Mn	Mx											Mn	Mx								
A383	<i>Emberiza calandra</i>															w				P	DD	D				
A269	<i>Erithacus rubecula</i>															r				R	DD	D				
A269	<i>Erithacus rubecula</i>															c				C	DD	D				
A269	<i>Erithacus rubecula</i>															w				C	DD	D				
A095	<i>Falco naumanni</i>	Y		c					P	DD	D					r	2	5	p	V	M	C	C	C	B	
A095	<i>Falco naumanni</i>	Y		c					P	DD	D					p				P	DD	D				
A103	<i>Falco peregrinus</i>			c					P	DD	D					c				P	DD	D				
A099	<i>Falco subbuteo</i>															r	1	5	p	V	P	C	C	C	B	
A099	<i>Falco subbuteo</i>															c				P	DD	D				
A096	<i>Falco tinnunculus</i>															r	10	20	p	C	M	D				
A096	<i>Falco tinnunculus</i>															c				P	DD	D				
A096	<i>Falco tinnunculus</i>															w				P	DD	D				
A097	<i>Falco vespertinus</i>															c	7		i	R	M	C	B	B	B	
A359	<i>Fringilla coelebs</i>															r	>55		p	C	M	D				
A359	<i>Fringilla coelebs</i>															c				P	DD	D				
A359	<i>Fringilla coelebs</i>															w				P	DD	D				
A153	<i>Gallinago gallinago</i>															c				P	DD	D				
A153	<i>Gallinago gallinago</i>															w				P	DD	D				
A123	<i>Gallinula chloropus</i>															r				P	DD	D				
A123	<i>Gallinula chloropus</i>															c				P	DD	D				
A123	<i>Gallinula chloropus</i>															w				P	DD	D				

Specie		Formulario standard										Aggiornamento													
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito				Popolazione nel sito						Valutazione del sito						
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento
					Mn	Mx											Mn	Mx							
A251	<i>Hirundo rustica</i>															r				C	DD	D			
A251	<i>Hirundo rustica</i>															c				C	DD	D			
A233	<i>Jynx torquilla</i>															r				V	DD	D			
A233	<i>Jynx torquilla</i>															c				P	DD	D			
A338	<i>Lanius collurio</i>			c					P	DD	D					r	1	5	p	V	M	D			
A338	<i>Lanius collurio</i>			c					P	DD	D					c				P	DD	D			
A341	<i>Lanius senator</i>															r	>15		p	R	M	D			
A341	<i>Lanius senator</i>															c				P	DD	D			
A604	<i>Larus michahellis</i>															c	10	200	i	C	P	D			
A246	<i>Lullula arborea</i>															p	>30		p	R	M	C	B	C	B
A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>															r	>65		p	C	M	D			
A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>															c				P	DD	D			
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>			p					P	DD	D					p	5	10	p	R	DD	C	C	C	C
A230	<i>Merops apiaster</i>															r				C	DD	D			
A230	<i>Merops apiaster</i>															c				P	DD	D			
A262	<i>Motacilla alba</i>															c				P	DD	D			
A262	<i>Motacilla alba</i>															w				P	DD	D			
A261	<i>Motacilla cinerea</i>															c				P	DD	D			
A261	<i>Motacilla cinerea</i>															w				P	DD	D			
A319	<i>Muscicapa striata</i>															r				P	DD	D			
A319	<i>Muscicapa striata</i>															c				P	DD	D			

Specie		Formulario standard										Aggiornamento													
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito				Popolazione nel sito						Valutazione del sito						
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento
					Mn	Mx											Mn	Mx							
A277	<i>Oenanthe oenanthe</i>															c				P	DD	D			
A214	<i>Otus scops</i>															r				P	DD	D			
A214	<i>Otus scops</i>															c				P	DD	D			
A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>															c				P	DD	D			
A273	<i>Phoenicurus ochruros</i>															w				P	DD	D			
A315	<i>Phylloscopus collybita</i>															c				P	DD	D			
A315	<i>Phylloscopus collybita</i>															w				P	DD	D			
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>															c				P	DD	D			
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>															w	>120		i	C	P	D			
A250	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>															c				P	DD	D			
A275	<i>Saxicola rubetra</i>															c				P	DD	D			
A276	<i>Saxicola torquatus</i>															p	>115		p	C	M	D			
A276	<i>Saxicola torquatus</i>															c				P	DD	D			
A155	<i>Scolopax rusticola</i>															c				P	DD	D			
A361	<i>Serinus serinus</i>															p				V	DD	D			
A361	<i>Serinus serinus</i>															c				P	DD	D			
A210	<i>Streptopelia turtur</i>															r	>90		p	C	M	D			
A210	<i>Streptopelia turtur</i>															c				P	DD	D			
A351	<i>Sturnus vulgaris</i>															c				P	DD	D			
A351	<i>Sturnus vulgaris</i>															w				P	DD	D			
A311	<i>Sylvia atricapilla</i>															p	>40		p	R	M	D			

Specie		Formulario standard											Aggiornamento													
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito						Valutazione del sito						
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
					Mn	Mx											Mn	Mx								
A311	<i>Sylvia atricapilla</i>															c				P	DD	D				
A311	<i>Sylvia atricapilla</i>															w				P	DD	D				
A647	<i>Sylvia cantillans moltonii</i>															c				P	DD	D				
A303	<i>Sylvia conspicillata</i>															r				V	DD	D				
A303	<i>Sylvia conspicillata</i>															c				P	DD	D				
A305	<i>Sylvia melanocephala</i>															p	>45	p		R	M	D				
A305	<i>Sylvia melanocephala</i>															c				P	DD	D				
A301	<i>Sylvia sarda</i>			r					P	DD	D					r				V	DD	D				
A301	<i>Sylvia sarda</i>			c					P	DD	D					c				P	DD	D				
A302	<i>Sylvia undata</i>			w					P	DD	D					w				P	DD	D				
A302	<i>Sylvia undata</i>			c					P	DD	D					c				P	DD	D				
A302	<i>Sylvia undata</i>			r					P	DD	D					r				V	DD	D				
A302	<i>Sylvia undata</i>			p					P	DD	D					p				V	DD	D				
A228	<i>Tachymarptis melba</i>															c				P	DD	D				
A128	<i>Tetrax tetrax</i>	Y		p	120	150	m			B	B	B	A			p	111	m	C	G	A	C	A	A		
A166	<i>Tringa glareola</i>															c				P	DD	D				
A165	<i>Tringa ochropus</i>															c				P	DD	D				
A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>															p				V	DD	D				
A265	<i>Troglodytes troglodytes</i>															c				P	DD	D				
A283	<i>Turdus merula</i>															p	>75	p		C	M	D				
A283	<i>Turdus merula</i>															c				P	DD	D				
A283	<i>Turdus merula</i>															w				P	DD	D				

Specie		Formulario standard											Aggiornamento														
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito						Valutazione del sito							
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	
					Mn	Mx											Mn	Mx									
A285	<i>Turdus philomelos</i>																c			P	DD	D					
A285	<i>Turdus philomelos</i>																w				P	DD	D				
A232	<i>Upupa epops</i>																r				C	DD	D				
A232	<i>Upupa epops</i>																c				P	DD	D				
A232	<i>Upupa epops</i>																w	<5		V	P	D					
A142	<i>Vanellus vanellus</i>																c				P	DD	D				
A142	<i>Vanellus vanellus</i>																w	400			C	P	D				

Anfibi elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE:

Specie		Formulario standard											Aggiornamento													
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito						Valutazione del sito						
			S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
					Mn	Mx											Mn	Mx								
1190	<i>Discoglossus sardus</i>			p					P	DD	D									P	DD	D				

Rettili elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE:

Specie		Formulario standard											Aggiornamento													
		Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito				Valutazione del sito									
Codice	Nome scientifico	Prioritaria	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	S	NP	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
						Mn	Mx											Mn	Mx							
1220	<i>Emys orbicularis</i>				P				P	DD	D										P	DD	D			

Altre specie importanti di flora e fauna:

Oltre a specie animali e piante elencate nell'allegato II della Direttiva 43/92/CEE il Formulario Standard riporta un elenco di altre specie ritenute importanti nell'ambito della conservazione della natura e della tutela della biodiversità. Per la compilazione dei campi compresi nell'Aggiornamento, si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Note esplicative" inserite nell'Allegato alla Decisione UE 11/07/2011 n. 484 "Decisione di esecuzione della Commissione dell'11 luglio 2011 concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella rete Natura 2000".

Le specie sono divise in relazione al gruppo di appartenenza (A = anfibi, B = Uccelli, F = Pesce, Fu = Funghi, I = Invertebrati, L = Licheni, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili) ed individuate con un codice riconosciuto internazionalmente. Per ciascun dato e voce di analisi di tutti i tipi di specie sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Habitat/Specie

S: indica la presenza di dati che non devono essere diffusi per garantire una maggiore conservazione delle specie
 NP: indica le non più presenti nel sito
 Dimensione: indica il numero minimo e massimo della popolazione presente
 Unità: i = individui, p = coppie
 Cat. di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Valutazione del sito

Specie in allegato: indica in quale allegato, IV o V, della Direttiva Habitat sono presenti le specie
 Altre categorie: A = Lista Rossa nazionale dei dati; B = Endemismi; C = convenzioni internazionali; D = altri motivi

Specie		Formulario standard											Aggiornamento																
		Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito				Valutazione del sito												
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza (C,R,V,P)	Specie di allegato				Altre categorie				S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Specie di allegato			Altre categorie			
					Mn	Mx			IV	V	A	B	C	D	Mn	Mx			P	IV			V	A	B	C	D		
R	1240	<i>Algyroides fitzingeri</i>						P	X			X									P	X					X	X	
A	1201	<i>Bufo viridis</i>						P	X					X							P	X					X		
R	1274	<i>Chalcides ocellatus</i>						P	X												P	X					X		
R	1284	<i>Coluber viridiflavus</i>																			P	X					X		
A	1204	<i>Hyla sarda</i>						P	X		X		X								P	X				X	X		
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>						P	X					X							P	X					X		

Specie		Formulario standard											Aggiornamento																
		Popolazione nel sito						Valutazione del sito					Popolazione nel sito				Valutazione del sito												
Gruppo	Codice	Nome scientifico	S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza (C,R,V,P)	Specie di allegato				Altre categorie				S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Specie di allegato			Altre categorie			
					Mn	Mx			IV	V	A	B	C	D	Mn	Mx			P	IV			V	A	B	C	D		
P		<i>Ophrys fusca subsp. iricolor (Desf.) O. Schwarz.</i>																										X	
P		<i>Ophrys bombyliflora Link</i>																										X	
P		<i>Barlia robertiana (Loisel.) Greuter</i>																										X	
P		<i>Ophrys incubacea subsp. incubacea Bianca</i>																										X	
P		<i>Ophrys fusca subsp. funerea (Viv.) Arcang.</i>																										X	

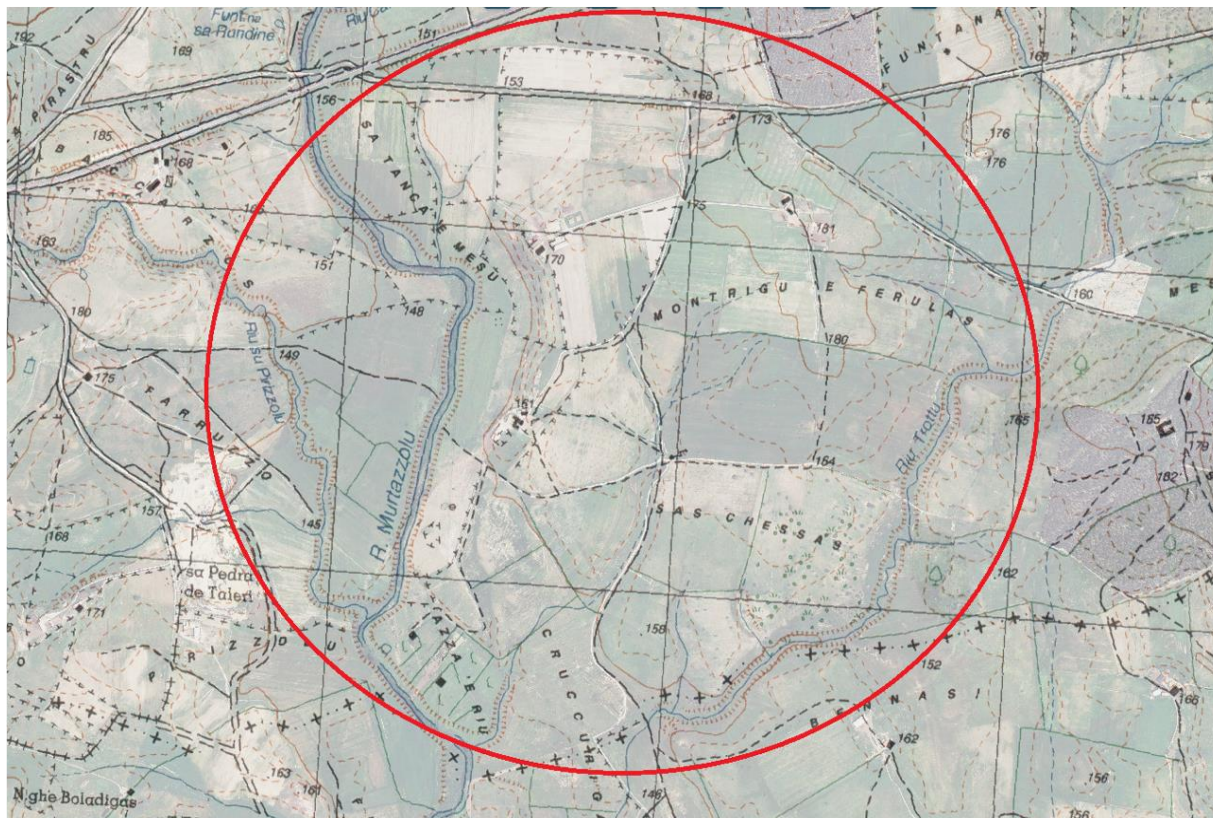
Specie			Formulario standard										Aggiornamento												
Gruppo	Codice	Nome scientifico	Popolazione nel sito					Valutazione del sito					Popolazione nel sito					Valutazione del sito							
			S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza (C,R,V,P)	Specie di allegato		Altre categorie			S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Specie di allegato		Altre categorie			
					Mn	Mx		IV	V	A	B	C	D			Mn	Mx		P	IV	V	A	B	C	D
R	1246	<i>Podarcis tiliguerta</i>						P	X										P	X		X	X	X	
B	A218	<i>Athene noctua</i>								X	X								C					X	
B	A288	<i>Cettia cetti</i>					P			X	X								C					X	
B	A289	<i>Cisticola juncidis</i>					P			X	X								C					X	
B	A350	<i>Corvus corax</i>					P			X	X								P					X	
B	A237	<i>Dendrocopos major</i>					P			X	X								P					X	
B	A330	<i>Parus major</i>					P			X	X								C					X	
B	A352	<i>Sturnus unicolor</i>					P			X	X								C					X	
B	A213	<i>Tyto alba</i>					P			X	X								P					X	
B	A615	<i>Corvus cornix</i>																	C						X
B	A329	<i>Parus caeruleus</i>																	P					X	
B	A355	<i>Passer hispaniolensis</i>																	C		X		X		
B	A377	<i>Emberiza cirius</i>																	R				X		
M	2591	<i>Erinaceus europaeus</i>																	P					X	
M	5747	<i>Myocastor coypus</i>																	R						X
M	5773	<i>Oryctolagus cuniculus</i>																	P		X				
M	6129	<i>Lepus capensis mediterraneus</i>																	P					X	
M	5975	<i>Mustela nivalis boccamela</i>																	P					X	

Specie			Formulario standard										Aggiornamento												
Gruppo	Codice	Nome scientifico	Popolazione nel sito					Valutazione del sito					Popolazione nel sito					Valutazione del sito							
			S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza (C,R,V,P)	Specie di allegato		Altre categorie			S	NP	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Specie di allegato		Altre categorie			
					Mn	Mx		IV	V	A	B	C	D			Mn	Mx		P	IV	V	A	B	C	D
P		<i>Tamarix africana</i>					P						X						P						
P		<i>Mentha insularis Req</i>													X				P				X		
P		<i>Cerastium palustre Moris</i>													X				V		X	X			
P		<i>Morisia monantha (Viv.) Ascherson in Barbey</i>																	P				X		
P		<i>Vinca sardoa (Steam) Pignatti</i>																	C				X		
P		<i>Crocus minimus DC</i>																	C				X		
P		<i>Romulea requienii Parl.</i>																	C				X		
P		<i>Ophrys iricolor subsp. eleonorae (Devillers-Tersch. & Devillers) Paulus & Gack ex Kreutz</i>																							X
P		<i>Ophrys passionis subsp. passionis Sennen</i>																							X
P		<i>Ophrys exaltata subsp. morisii (Martelli) Del Prete</i>																							X
P		<i>Spiranthes spiralis (L.) Koch</i>																							X
P		<i>Serapias parviflora Parl.</i>																							X
P		<i>Serapias cordigera L.</i>																							X

11. AMBITO TERRITORIALE DEL PROGETTO

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata ricade in agro del Comune di Noragugume (NU) alle località (Sa Tanca e Mesu, Montrigu e Ferulas, Sas Chessas, Cruccuriga).



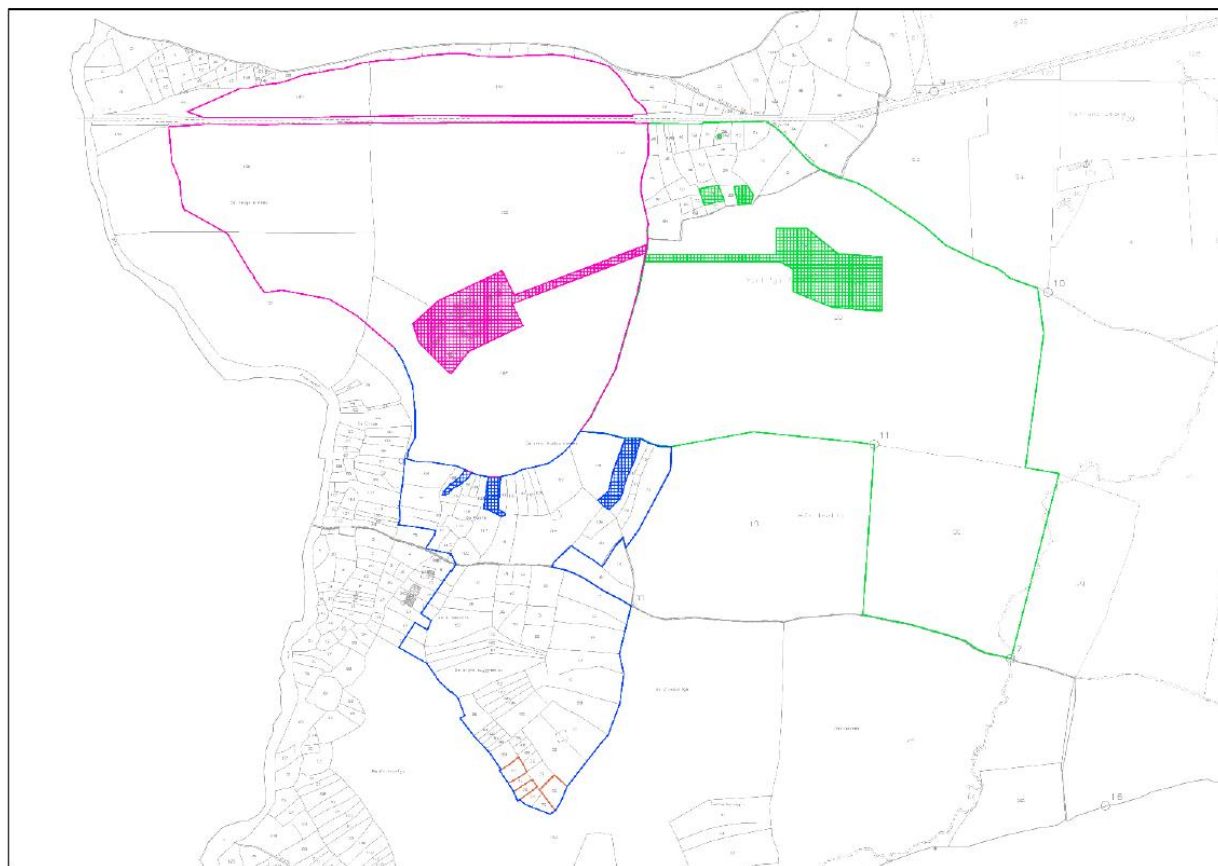
Stralcio mappa IGM inquadramento area del progetto

l'area si trova ad una altitudine di circa 150 m s.l.m.. Nella foto aerea seguente è riportata l'area interessata dall'intervento. Il sito individuato si trova ad una Latitudine 40°22'11,08"N ed una Longitudine 8°94'92,21" E

INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area è distinta al N.C.T. come di seguito indicato:

Foglio	Particelle	Catasto	Superficie (mq)
16	140	Terreni	26.475
16	141	Terreni	61.560
16	156	Terreni	115.932
16	157	Terreni	110.348
16	158	Terreni	184.190
16	167	Terreni	157.300
TOTALE mq			655.805



Stralcio mappa catastale con particelle interessate

INQUADRAMENTO URBANISTICO

Secondo il P.U.C. di Noragugume, sono definite zone agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia e alla zootecnia. In queste zone agricole sono presenti le aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata, frammista ad aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva. Secondo le direttive per le zone agricole impartite dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 03.08.1994 n. 228, si sono previste sottozone E2 ed E5.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico deve fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera programmata e gli atti pianificatori e in particolare comprende:

- La descrizione delle motivazioni del progetto in relazione agli strumenti pianificatori
- La descrizione e la coerenza del progetto rispetto agli atti di pianificazione tenendo in debita considerazione tutti i vincoli insistenti sull'area interessata

MOTIVAZIONI PROGETTUALI

L'esigenza di produrre energia rinnovabile è oggi quanto mai sentita per ridurre gli effetti negativi dell'inquinamento e del cambiamento climatico legati all'utilizzo di energie fossili. L'associazione tra impianto fotovoltaico di nuova generazione (ad inseguimento solare) e l'attività agricola rappresenta una soluzione innovativa dell'impiego del territorio che trova giustificazione nel maggiore output energetico (LER, Land Equivalent Ratio) complessivamente ottenuto dai due sistemi combinati rispetto alla loro realizzazione individuale. Attraverso la scelta di una idonea coltura, tollerante al parziale ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici, è possibile migliorare la produttività agricola e la conseguente marginalità valorizzando tutta la superficie del suolo sotto ai pannelli solari per scopi agricoli. A differenza delle coltivazioni "Prato Pascolo Monofita Permanente" presenti in fase ante miglioramento fondiario, la scelta di coltivare specie foraggere all'interno di un miscuglio per generare un "Prato Pascolo Polifita Permanente" consente di valorizzare l'intera superficie agricola generando alimento per le specie zootecniche allevate e aumentare la biodiversità preservando la sostanza organica e la struttura dei suoli. La presenza, inoltre, di molte specie nel miscuglio foraggero, garantisce un perfetto equilibrio e adattamento del prato alle specifiche e variabili condizioni di illuminamento, favorendo l'una o l'altra essenza foraggera in funzione delle variabili condizioni microclimatiche che si vengono a realizzare a diverse distanze dal filare fotovoltaico. Sebbene siano diverse le colture realizzabili all'interno di un impianto agri-voltaico e con marginalità spesso comparabile, come frumento, orzo, insalata, pomodoro, pisello, etc., la scelta del prato pascolo polifita permanente consente di raggiungere contemporaneamente più obiettivi, oltre alla convenienza economica:

- conservazione della qualità dei corpi idrici;
- aumento della sostanza organica dei terreni;
- minor inquinamento ambientale da fitofarmaci;
- minor consumo di carburanti fossili;
- aumento della biodiversità vegetale e animale;
- creazione di un ambiente idoneo alla protezione delle api, raggiungendosi così il massimo dei benefici, come indicato dall'analisi costi- benefici multicriterio.

La maggior parte dei terreni italiani sta progressivamente perdendo di fertilità a causa della coltivazione intensiva e della frequenza e profondità delle lavorazioni. È frequente rilevare valori di sostanza organica del terreno inferiori a 1,5% e in molti casi anche inferiori all'1%, condizione che agronomicamente viene definita di terreno "povero" poiché inferiore alla soglia ideale del 2%. La situazione viene efficacemente migliorata dai prati permanenti, poiché in questi è frequente rilevare contenuti di sostanza organica ben superiori, pari al 3-4% e più. A tale riguardo, il terreno è considerato uno dei sink di carbonio più importanti per la sua fissazione, dopo le foreste e gli oceani, e riveste quindi un ruolo fondamentale nella mitigazione climatica. Durante il periodo estivo l'impianto fotovoltaico offre protezione dal vento, contro l'allettamento delle colture, riduce il consumo di acqua e riduce gli eccessi di calore sempre più frequenti in un contesto di cambiamento climatico, agendo da moderno sistema di ombreggiamento, analogamente a quanto svolto dalle siepi e dalle alberature. Presso la stazione meteorologica di Ottana sono stati documentati incrementi termici di circa 4 °C, condizione che aumenta le condizioni di stress da caldo e di carenza idrica e accelera il ciclo colturale, a discapito di resa e qualità dei prodotti. Nello specifico, l'applicazione del sistema fotovoltaico alla coltivazione di specie foraggere è documentato possa aumentarne la produttività, facilitare il ricaccio dopo lo sfalcio e ridurre gli apporti idrici artificiali. Dal punto di vista paesaggistico, la superficie a prato mitiga efficacemente la presenza dell'impianto fotovoltaico anche nel periodo invernale, fornendo una superficie stabilmente verde. La realizzazione aggiuntiva delle siepi perimetrali con specie arbustive ed arboree costituisce un ulteriore importante elemento di arricchimento paesaggistico e un corridoio ecologico per la fauna selvatica, nonché dei validi sistemi di intercettazione di nutrienti e fitofarmaci provenienti dai campi coltivati

12. AMBIENTE: IL CONTESTO NORMATIVO

Il graduale peggiorare delle condizioni ambientali del pianeta e la crescente antropizzazione dello stesso hanno sensibilizzato le coscienze popolari e imposto alle politiche ambientali dei paesi più avanzati un brusco cambio di direzione che contempla uno sviluppo più rispettoso e meno distruttivo per l'ambiente.

La Valutazione d'Impatto Ambientale è nata negli Stati Uniti nel 1969 con il National Environment Policy Act (NEPA).

In Europa tale procedura è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria 85/337/CEE (Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985, Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati) quale strumento fondamentale di politica ambientale. La procedura di VIA viene strutturata sul principio dell'azione preventiva, in base al quale la migliore

politica ambientale consiste nel prevenire gli effetti negativi legati alla realizzazione dei progetti anziché combatterne successivamente gli effetti. La VIA nasce quindi come strumento per individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sulla salute umana e su alcune componenti ambientali quali la fauna, la flora, il suolo, le acque, l'aria, il clima, il paesaggio e il patrimonio culturale e sull'interazione fra questi fattori e componenti.

La Direttiva 85/337/CEE ha introdotto i principi fondamentali della valutazione ambientale e ha previsto che nel progetto a cura della committenza venissero fornite le seguenti informazioni:

- descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento e delle principali caratteristiche dei processi produttivi;
- valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc.), risultanti dall'attività del progetto proposto;
- descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal committente, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;
- descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori;
- descrizione dei probabili effetti rilevanti del progetto proposto sull'ambiente, delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare tali effetti negativi del progetto sull'ambiente;
- riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

La VIA è stata recepita in Italia con la Legge n. 349 dell'8 luglio 1986 e s.m.i., legge che Istituisce il Ministero dell'Ambiente e le norme in materia di danno ambientale.

Il testo prevedeva la competenza statale, presso il Ministero dell'Ambiente, della gestione della procedura di VIA e della pronuncia di compatibilità ambientale, inoltre disciplinava sinteticamente la procedura stessa.

Il D.P.C.M. n. 377 del 10 agosto 1988 e s.m.i. regolamentava le pronunce di compatibilità ambientale di cui alla Legge 349, individuando come oggetto della valutazione i progetti di massima delle opere sottoposte a VIA a livello nazionale e recependo le indicazioni della Dir 85/337/CEE sulla stesura dello Studio di Impatto Ambientale.

Il D.P.C.M. 27 dicembre 1988 e s.m.i., fu emanato secondo le disposizioni dell'art. 3 del D.P.C.M. n. 377/88, e contiene le Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità.

Le Norme Tecniche del 1988, ancora oggi vigenti, definiscono, per tutte le categorie di opere, i contenuti degli Studi di Impatto Ambientale e la loro articolazione, la documentazione relativa, l'attività istruttoria ed i criteri di formulazione del giudizio di compatibilità.

Lo Studio di Impatto Ambientale dell'opera va quindi redatto conformemente alle prescrizioni relative ai quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale ed in funzione della conseguente attività istruttoria.

Nel 1994 venne emanata la Legge quadro in materia di Lavori Pubblici (L. 11/02/94, n. 109 e s.m.i.) che riformava la normativa allora vigente in Italia, definendo tre livelli di progettazione caratterizzati da diverso approfondimento tecnico: Progetto preliminare; Progetto definitivo; Progetto esecutivo.

Relativamente agli aspetti ambientali venne stabilito che fosse assoggettato alla procedura di VIA il progetto definitivo.

Il D.P.R. 12 aprile 1996 costituiva invece l'atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni, relativamente ai criteri per l'applicazione della procedura di VIA per i progetti inclusi nell'allegato II della Direttiva 85/337/CEE. Il D.P.R. prevedeva nell'Allegato A le opere da sottoporre a VIA regionale, nell'Allegato B le opere da sottoporre a VIA per progetti che ricadevano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette.

Nel settembre 1996 veniva emanata la Direttiva 96/61/CE, che modificava la Direttiva 85/337/CEE introducendo il concetto di prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento proveniente da attività industriali (IPPC), al fine di conseguire un livello adeguato di protezione dell'ambiente nel suo complesso, e introduceva l'AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale). La direttiva tendeva alla promozione delle produzioni pulite, valorizzando il concetto di "migliori tecniche disponibili".

Successivamente veniva emanata la Direttiva 97/11/CE (Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Modifiche ed integrazioni alla Direttiva 85/337/CEE) che costituiva l'evoluzione della Direttiva 85, e veniva presentata come una sua revisione critica dopo gli anni di esperienza di applicazione

delle procedure di VIA in Europa. La direttiva 97/11/CE ha ampliato la portata della VIA aumentando il numero dei tipi di progetti da sottoporre a VIA (allegato I), e ne ha rafforzato la base procedurale garantendo nuove disposizioni in materia di selezione, con nuovi criteri (allegato III) per i progetti dell'allegato II, insieme a requisiti minimi in materia di informazione che il committente deve fornire. La direttiva introduceva inoltre le fasi di "screening" e "scoping" e fissava i principi fondamentali della VIA che i Paesi membri dovevano recepire.

Il quadro normativo in Italia, relativo alle procedure di VIA, è stato ampliato a seguito dell'emanazione della ed. "Legge Obiettivo" (L. 443/2001) ed il relativo decreto di attuazione (D.Lgs n. 190/2002 - Attuazione della legge n. 443/2001 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale"). Il D.Lgs. individua una procedura di VIA speciale, con una apposita Commissione dedicata, che regola la progettazione, l'approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche, descritte nell'elenco della delibera CIPE del 21 dicembre 2001. Nell'ambito della VIA speciale, venne stabilito che si dovesse assoggettare alla procedura il progetto preliminare dell'opera.

Con la delibera CIPE n. 57/2002 venivano date disposizioni sulla Strategia nazionale ambientale per lo sviluppo sostenibile 2000-2010. La protezione e la valorizzazione dell'ambiente divenivano fattori trasversali di tutte le politiche settoriali e delle relative programmazioni, richiamando uno dei principi del diritto comunitario espresso dall'articolo 6 del Trattato di Amsterdam, che aveva come obiettivo la promozione dello sviluppo sostenibile". Nel documento si affermava la necessità di rendere più sistematica, efficiente ed efficace l'applicazione della VIA (ad esempio tramite l'istituzione di Osservatori ambientali, finalizzati alla verifica dell'ottemperanza alle pronunce di compatibilità ambientale, nonché il monitoraggio dei problemi ambientali in fase della realizzazione delle opere) e che la VIA sulle singole opere non fosse più sufficiente a garantire la sostenibilità complessiva. Quindi si affermava come la VIA dovesse essere integrata a monte con Piani e Programmi che nella loro formulazione avessero già assunto i criteri di sostenibilità ambientale, tramite la Valutazione Ambientale Strategica. La VAS, prevista dalla direttiva 2001/42/CE, introduceva infatti un approccio integrato ed intersettoriale, con la partecipazione del pubblico, per garantire l'inserimento di obiettivi di qualità ambientale negli strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale.

Un resoconto dell'andamento dell'applicazione della VIA in Europa è stato pubblicato nel 2003: la Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull'applicazione, sull'efficacia e sul funzionamento della direttiva 85/337/CEE, modificata dalla direttiva 97/11/CE (Risultati ottenuti dagli Stati membri nell'attuazione della direttiva VIA). La relazione esaminava il contesto politico europeo ed evidenziava come nessuno Stato membro avesse ancora provveduto ad attuare completamente le misure introdotte dalle Direttive 85 e 97. Dalla Relazione risultava evidente la necessità di migliorare l'applicazione della direttiva sotto vari aspetti quali: la formazione per il personale delle amministrazioni locali; il rafforzamento delle procedure nazionali per prevenire o mitigare i danni ambientali; la valutazione del rischio e quali dati rilevare nei sistemi di monitoraggio; la sensibilizzazione sui nessi tra salute umana e ambiente; la sovrapposizione di procedure in materia di autorizzazione ambientale; la facilitazione della partecipazione del pubblico.

Il 26 maggio 2003 al Parlamento Europeo veniva approvata la Direttiva 2003/35/CE che rafforzava la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale, migliorava le indicazioni delle Direttive 85/337/CEE e 96/61/CE relative alla disposizioni sull'accesso alla giustizia e contribuiva all'attuazione degli obblighi derivanti dalla convenzione di Århus del 25 giugno 1998. Il DPR 12 aprile 1996 all'art. 6 prevede ai fini della predisposizione dello studio di impatto ambientale, che eventuali soggetti pubblici o privati interessati alla realizzazione delle opere e/o degli impianti in oggetto, abbiano diritto di accesso alle informazioni e ai dati disponibili presso gli uffici delle amministrazioni pubbliche.

Per quel che riguardava la VIA, la Dir. 2003/35/CE introduceva la definizione di "pubblico" e "pubblico interessato"; l'opportunità di un'altra forma di valutazione in casi eccezionali di esenzione di progetti specifici dalla procedura di VIA e relativa informazione del pubblico; l'accesso, opportunità di partecipazione del pubblico alle procedure decisionali, informativa al pubblico; gli obblighi riguardanti l'impatto transfrontaliero; la procedura di ricorso da parte del pubblico interessato.

In seguito alla delega conferita al Governo dalla Legge n. 308 del 2004 per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale, viene emanato il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella G.U. 14 aprile 2006, che intraprendeva la riorganizzazione della legislazione italiana in materia ambientale e cercava di superare tutte le dissonanze con le direttive europee pertinenti.

Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Testo Unico dell'Ambiente), nella sua Parte II, così come modificato dal D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 (Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, in S.O. n. 24 alla G.U. 29 gennaio 2008 n. 24) disciplina le valutazioni ambientali maggiormente rilevanti: la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), la Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA), l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), coordinandole tra loro.

Il D.Lgs n. 4/2008 ha integrato la Parte I, II, III e IV del T.U.A., dando completa attuazione al recepimento di alcune Direttive Europee e introducendo i principi fondamentali di: sviluppo sostenibile; prevenzione e precauzione; "chi inquina paga"; sussidiarietà; libero accesso alle informazioni ambientali.

La Parte II del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., così come modificata dal D.Lgs n. 4/2008, stabilisce che le strategie di sviluppo sostenibile definiscano il quadro di riferimento per le valutazioni ambientali. Attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, queste strategie devono assicurare la dissociazione tra la crescita economica ed il suo impatto sull'ambiente, il rispetto delle condizioni di stabilità ecologica, la salvaguardia della biodiversità ed il soddisfacimento dei requisiti sociali connessi allo sviluppo delle potenzialità individuali quali presupposti necessari per la crescita della competitività e dell'occupazione. Il processo di VIA si conclude con il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale emesso dall'Autorità Competente, obbligatorio, vincolante e sostitutivo di ogni altro provvedimento in materia ambientale e di patrimonio culturale. Il provvedimento di valutazione d'impatto ambientale ha le medesime funzioni dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), e comprende le procedure di valutazione d'incidenza (VINC).

La Regione Sardegna ha recepito la direttiva 97/11/CE e dato attuazione al DPR 12/04/1996 attraverso una serie di articoli inseriti nelle leggi finanziarie regionali del 1999 (art. 31 LR 1/99), del 2000 (art. 18 LR 4/00 e art. 17 LR 1,7/00), del 2003 (commi 12 e 13 art. 20 LR 3/03).

Al fine di rendere certa l'azione amministrativa nell'ambito delle valutazioni ambientali, la Giunta Regionale ha pertanto procedere al recepimento delle normative nazionali (D. Lgs. 152/06 e D. Lgs. 4/08) al fine di rendere conformi ai precedenti dettami normativi le direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale.

A questo fine sono state adottate le seguenti delibere regionali:

Delibera della Giunta Regionale n. 24/23 del 23/04/2008 - Allegato B delle Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica

Delibera della Giunta Regionale n. 30/2 del 23/05/2008 - Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio.

Delibera della Giunta Regionale n. 59/12 del 29/10/2008 - Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio.

Le linee guida allegate alla Delibera 30/2 hanno lo scopo di identificare gli impatti potenziali più rappresentativi degli impianti fotovoltaici e di studiarne il loro corretto inserimento nel territorio anche attraverso l'individuazione delle aree più idonee alla loro installazione.

13. INQUADRAMENTO DELL'ARE AREA ALL'INTERNO DELLA ZPS

Con riferimento alla Carta degli habitat secondo la Direttiva Habitat (92/43 CEE), si rileva che nell'area non sono presenti criticità da salvaguardare.

Con riferimento alla Carta delle specie animali di interesse comunitario da proteggere, si rileva nell'area la presenza di:

- Lullua Arborea, nome comune Tottavilla;



- Tetrax Tetrax, nome comune Gallina prataiola



- Falco vespertinus, nome comune Falco cuculo



- *Burhinus oedicnemus*, nome comune Occhione



- *Melanocorypha calandra*, nome comune Calandra



Con riferimento alla Carta delle Tipologie Ambientali, si rileva che nell'area di intervento è presente la seguente Tipologia Ambientale: Prati Mediterranei Subnitrofilii

Con riferimento alla Carta degli effetti di impatto e alle specie rilevate all'interno dell'area di intervento, si rilevano le seguenti criticità:

CSEs04 (Mortalità e perdita di individui)

Obiettivo specifico:

- Incrementare la popolazione di *Tetrao tetrix* e quelle delle altre specie di interesse comunitario legate agli agroecosistemi attraverso il controllo dei fattori di mortalità, disturbo e riduzione del successo riproduttivo.
- Riduzione dall'incidenza degli abbattimenti involontari di avifauna protetta di interesse comunitario nel corso dell'attività venatoria.
- Riduzione dell'incidenza del bracconaggio;

Azione:

- A1 – intensificare la vigilanza venatoria *Tetrao tetrix* (Gallina prataiola), *Burhinus oedicnemus* (Occhione), *Pluvialis apricaria* (Piviere) *Melanocorypha calandra* (Calandra).

CSEs03 (Uccisioni e ferimenti accidentali)

Obiettivo specifico:

- Incrementare la popolazione di Tetrax tetrax e quelle delle altre specie di interesse comunitario legate agli agroecosistemi attraverso il controllo dei fattori di mortalità, disturbo e riduzione del successo riproduttivo.
- Riduzione dall'incidenza degli abbattimenti involontari di avifauna protetta di interesse comunitario nel corso dell'attività venatoria.
- Riduzione dell'incidenza del bracconaggio;

Azione:

- RE3 – Regolamentazione dell'attività venatoria, al di là di quanto già previsto sulla base degli istituti faunistici in vigore o in via di istituzione (Tetrax tetrax, Burhinus oedicnemus, Pluvialis apricaria, Melanocorypha calandra).

CUPs01a (Uccisioni e ferimenti accidentali da collisione)

Obiettivo specifico:

- Incrementare la popolazione di Tetrax tetrax e quelle delle altre specie di interesse comunitario legate agli agroecosistemi attraverso il controllo dei fattori di mortalità, disturbo e riduzione del successo riproduttivo.
- Riduzione dalla mortalità da collisione.

Azione:

- A2 – Messa in sicurezza delle linee elettriche che insistono in contesti critici (Tetrax tetrax, Burhinus oedicnemus, Pluvialis apricaria, Melanocorypha calandra).

14. QUADRO PROGETTUALE

LA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA

La conversione della radiazione solare in energia elettrica avviene sfruttando il potenziale elettrico indotto da un flusso luminoso che investe un materiale semiconduttore (per esempio silicio) quando questo incorpora su un lato atomi di drogante di tipo P (boro) e sull'altro atomi di tipo N (fosforo).

L'energia associata a tale flusso è in grado di liberare un certo numero di coppie elettrone/lacuna negli atomi di silicio che intercettano i fotoni con energia sufficiente. Le coppie di cariche così generate risentono del potenziale elettrico interno alla giunzione e si muovono di conseguenza.

La cella fotovoltaica si comporta quindi come un generatore. Non tutta la radiazione solare riesce a liberare una coppia di cariche, ma solo un range di lunghezze d'onda, che corrisponde a circa il 25% dell'energia complessivamente contenuta nello spettro solare.

MODULI

Celle solari di qualunque tipo, connesse in serie/parallelo e incapsulate tra un foglio di plastica e una lastra di vetro temperato costituiscono la maggioranza dei moduli commerciali.

Si tratta di sandwich di materiali molto robusti di forma rettangolare, spessore compreso tra 2 e 3 cm e peso variabile tra 6 e 21 Kg. I moduli possono essere lasciati senza cornice (framless) o contornati da un profilo di alluminio allo scopo di facilitarne il montaggio. Le polarità positiva e negativa vengono portate fuori dal sandwich per essere accessibili al collegamento; in genere sono disponibili su una morsettiera contenute in una cassetta di materiale plastico. Nei moduli commerciali le celle (normalmente 36, 64 o 72) vengono collegate in serie.

Come risultato, i moduli FV si configurano esternamente come componenti a due terminali aventi una curva caratteristica di generazione I-V identica a quello delle celle che lo compongono ma, ovviamente, con valori di tensione proporzionali al numero di celle in serie.

IL CAMPO FV

I moduli fotovoltaici possono essere utilizzati sia singolarmente che collegati tra loro in serie e parallelo così da formare stringhe e campi fotovoltaici.

Nella pratica impiantistica più moduli vengono collegati a formare una serie chiamata stringa, al fine di raggiungere la tensione nominale; più stringhe vengono poi collegate in parallelo fino a raggiungere la potenza che si desidera installare (campo FV).

Vi sono casi in cui un singolo impianto può utilizzare più campi FV, i quali, per questo motivo, vengono detti sottocampi.

Può infatti nascere l'esigenza di separare tra loro le sezioni in corrente continua di differenti caratteristiche elettriche tra loro incompatibili; ogni sottocampo viene allora collegato ad un proprio dispositivo di condizionamento della potenza (inverter o regolatore di tensione).

I motivi per cui può essere conveniente ricorrere a più sottocampi, anziché far uso di un singolo campo di potenza maggiore possono essere:

Le stringhe di moduli sono tra loro distanti 12 metri creando un corridoio libero da ostacoli di circa 6/7 metri come distanza minima.

La potenza complessiva del generatore FV è maggiore di quella consentita per un singolo inverter (o altro dispositivo di condizionamento della potenza); è necessario il frazionamento per raggiungere la potenza richiesta.

I moduli FV non possono essere tutti orientati allo stesso modo; è necessario quindi evitare sbilanciamenti di potenza che si traducono in perdite di efficienza.

È necessario utilizzare moduli di marca e/o modelli differenti: vari sottocampi conterranno gruppi omogenei di moduli.

Altri componenti

Oltre ai moduli FV, i componenti fondamentali che costituiscono l'impianto sono:

Inverter: dispositivi la cui funzione è trasformare l'energia elettrica continua prodotta in alternata.

I cavi elettrici di collegamento tra i vari componenti rimpianto di varia natura e caratteristiche: dai cavi di collegamento dei moduli sino ai cavidotti di collegamento dei sottocampi all'inverter,

I contatori per la misura dell'energia prodotta e dell'energia immessa in rete (posizionati all'interno della cabina elettrica)

Un trasformatore da Bassa a Media tensione e i quadri elettrici

Un sistema di telecontrollo e di allarme e sorveglianza dell'impianto

I locali tecnici prefabbricati in cui sono alloggiate le apparecchiature elettromeccaniche sopra-citate.

SISTEMA DI ACCUMULO

Il sistema di accumulo gestirà l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in modo da poter immettere energia in rete anche durante le ore notturne. Il BESS sarà collegato alla rete attraverso due trasformatori AT/MT in parallelo in condivisione con l'impianto fotovoltaico, con il quale condividerà anche il framework di distribuzione in MT. La tecnologia di accumulatori (batterie al litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Il sistema di batterie è costituito da n. 32 celle con tecnologia LFP Lithium Iron Phosphate collegate tra loro in serie e parallelo per costituire il modulo che a sua volta è collegato in serie per costituire i rack ad 11, 13 o 15 moduli. Alle celle è accoppiato un sistema di gestione e bilanciamento BMS (Battery Management System).

Il sistema di accumulo previsto in questa fase è del tipo a moduli containerizzati, infatti l'impianto prevede container da 3,5 MWh, con una capacità di immagazzinare di 4 ore. L'impianto di accumulo avrà quindi una capacità totale di 84 MW/h di energia immagazzinata dell'intero sistema.

DIMENSIONI DEL PROGETTO

In considerazione della latitudine dell'area interessata dall'installazione, l'inclinazione ottimale per la quale si ottiene il massimo valore dell'energia solare radiante sul piano dei moduli, nell'intero anno, è di 60° (Tilt 60°), con Azimut 0°, cioè perfettamente orientati a sud.

Le scelte effettuate in merito alla disposizione dei moduli fotovoltaici e la formazione delle stringhe sono state dettate dall'esigenza di ottimizzare la produttività del generatore.

Inoltre al fine dell'ottimizzazione del layout, nonché nell'obiettivo di massimizzare l'efficienza della tecnologia impiegata e minimizzare le perdite sia in termini di produttività che di efficacia del generatore fotovoltaico, è stato effettuato un accurato studio delle ombre al fine di limitare e ove possibile eliminare l'effetto di ombreggiamento legato agli ostacoli presenti nell'area d'intervento.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto sono a celle di silicio monocristallino bifacciali, con una potenza di picco di 665 W e delle dimensioni pari a 2384x1303x35 mm.

I moduli sono disposti secondo file doppie parallele sul terreno, con una distanza tra le file calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante per inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località.

Da un punto di vista elettrico, più moduli fotovoltaici vengono collegati a formare una serie, chiamata stringa; più stringhe vengono poi collegate in parallelo fino a raggiungere la potenza dell'impianto.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da 125.100 moduli di potenza di picco pari a 665 Wp per una potenza complessiva dell'impianto di ~ 83,19 MWp.

E' prevista la realizzazione di 19 container in cui saranno alloggiati i quadri elettrici.

L'impianto occuperà complessivamente un'area di 1.306.700 m², di cui 388.600 m² occupata dai moduli.

L'energia elettrica prodotta da ciascuna stringa costituenti l'impianto fotovoltaico:

- subirà la trasformazione da corrente continua a corrente alternata, mediante gli inverter previsti in progetto.
- sarà effettuato, mediante quadro elettrico BT, provvisto di dispositivi di sezionamento e protezione, il parallelo delle linee in uscita dagli inverter;
- avverrà la trasformazione dell'energia elettrica da bassa tensione a media tensione, mediante un trasformatore 4.500 kVA a olio.
- avverrà la misura dell'energia elettrica prodotta dal generatore;
- saranno alloggiate le apparecchiature di servizio e telecontrollo del generatore.

OPERE CIVILI

Sono previste delle strutture di supporto che tengano i moduli fotovoltaici orientati ed inclinati.

L'intero sistema è posato a terra secondo una geometria ben definita e illustrata negli elaborati grafici progettuali.

Le strutture metalliche sulle quali andranno posati moduli sono realizzate in alluminio e acciaio zincato, fissate terra a mezzo di pali anch'essi in acciaio zincato infissi nel terreno.

Strutturalmente ciascuna fila sarà sorretta da quattro piedi, realizzati come sopra, a ciascuna copia delle quali è vincolata una trave in alluminio, sorretta da un opportuno puntone.

Sulle travi sono fissati 4 binari in acciaio zincato necessari al sostegno e fissaggio dei moduli. Queste strutture saranno affiancate in modo da costituire file continue di moduli. La distanza dai confini delle strutture è di almeno 10 m. Lo spazio tra la recinzione e le strutture di supporto verrà utilizzato come strada di servizio.

Gli inverter saranno in campo e le altre apparecchiature elettromeccaniche saranno alloggiate all'interno di appositi container.

I container del campo saranno prefabbricati, realizzati con strutture monolitiche autoportanti costruiti e assemblati in

fabbrica.

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a protezione del generatore fotovoltaico e degli apparati dell'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà con la sola infissione di pali in castagno. Le opere di recinzione e mitigazione a verde saranno particolarmente curate. La recinzione verrà arretrata di 1 m rispetto al confine del lotto. All'interno della recinzione verrà realizzata una fascia di schermatura, differente a seconda dei tratti, così come riportato nelle tavole allegate (opere di mitigazione).

OPERE ELETTRICHE

Sul lotto di terreno oltre ai moduli, saranno presenti i quadri elettrici e le vie cavi necessario al collegamento di tutti i componenti dell'impianto. I quadri saranno del tipo da esterno (IP65) in metallo. Le vie cavi saranno in parte esterne (canaline metalliche agganciate alle strutture di supporto), e in parte interrate.

Oltre ai cavi di potenza sul campo saranno presenti:

- i cavi per l'alimentazione in bassa tensione (illuminazione esterna e ausiliari) i cavi di trasmissione dei segnali degli impianti speciali
- i cavi di media tensione per il collegamento delle sezioni di impianto nella cabina primaria AT.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede la realizzazione dell'opera mediante la seguente sequenza di operazioni:

- Regolarizzazione del terreno e preparazione del piano di posa della strutture porta moduli e cabine
- Realizzazione delle recinzioni
- Realizzazione scavi a sezione ristretta per la posa dei cavidotti e posa dei pozzetti; Posa in opera delle strutture porta moduli e delle cabine prefabbricate;
- Montaggio e cablaggio moduli e degli inverter; Installazione dei quadri di campo;
- Allestimento della cabine con posa dei quadri ausiliari, dei quadri bt e dei componenti MT.

Il materiale proveniente dagli scavi per la posa delle fondazioni delle cabine delle recinzione, e per la posa dei cavidotti verrà utilizzato nell'ambito del cantiere, sia per il dovuto reinterro, sia per la sistemazione delle pendenze per migliorare lo scorrimento superficiale delle acque.

Il trasporto dei materiali necessari alla realizzazione avverrà attraverso mezzi opportuni che utilizzeranno la viabilità esistente.

CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Il progetto in esame non interferisce con altri progetti e opere limitrofe. In particolare non sono previste all'interno dell'area altre infrastrutture manufatti.

15. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO D'INTERVENTO

ANALISI DEGLI IMPATTI ATTESI

In riferimento agli impatti ambientali attesi, diretti ed indiretti, è importante analizzare ciascuno di essi per individuare:

- l'ordine di grandezza e la complessità dell'impatto;
- la durata e la reversibilità dell'impatto;
- i limiti spaziali dell'impatto;
- la probabilità dell'impatto;

- la durata dell'impatto;
- la mitigazione dell'impatto, ovvero le misure adottate in fase di progetto, realizzazione e gestione dell'impianto per mitigarne gli effetti.

L'impatto ambientale delle fonti rinnovabili è ridotto o nullo, in particolare per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria e nell'acqua. Esse contribuiscono così alla riduzione dei gas responsabili dell'effetto serra e delle piogge acide.

Gli impianti fotovoltaici non sono fonte di emissioni inquinanti, sono esenti da vibrazioni e, data la loro modularità, possono assecondare la morfologia dei siti di installazione.

Il loro impatto ambientale, tuttavia, non può essere considerato nullo.

I problemi e le tipologie di impatto ambientale che possono influire negativamente sull'accettabilità degli impianti fotovoltaici si possono ricondurre a:

- l'inquinamento derivante dal processo produttivo dei componenti;
- impatti in fase di costruzione dell'impianto;
- l'utilizzazione del suolo e parcellizzazione del territorio, degradazione del manto vegetale preesistente;
- l'impatto su flora, fauna, e microclima locale;
- l'impatto visivo;
- dismissione dell'impianto.

INQUINAMENTO DERIVANTE DAL PROCESSO PRODUTTIVO DEI COMPONENTI

Nella fase di produzione dei pannelli solari l'impatto ambientale è assimilabile a quello di qualsiasi industria o stabilimento chimico. Nel processo produttivo sono utilizzate sostanze tossiche o esplosive che richiedono la presenza di sistemi di sicurezza e attrezzature adeguate per tutelare la salute dei lavoratori.

La produzione del pannello solare cristallino implica, infatti, la lavorazione di sostanze chimiche come il triclorosilano, il fosforo ossicloridrico e l'addo cloridrico. Nella produzione del pannello amorfo troviamo il silano, la fosfina e il diborano.

In conclusione, l'impatto ambientale della produzione dei pannelli solari FV e delle batterie di accumulo è assimilabile a quello di una qualsiasi produzione industriale.

L'uso di materie prime, di energia e di conseguenza le emissioni provocate dal processo di produzione dipendono dalla tecnologia usata.

Per alcuni tipi di celle vengono segnalati possibili rischi in caso di incendio, per la formazione di gas tossici.

IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO

In fase di cantiere i possibili impatti sono collegati:

- all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto;
- alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni;
- alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto;
- dai materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligatoria per la posa dei cavidotti.

LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

Le aree interessate sono quelle relative all'impianto fotovoltaico e quelle immediatamente adiacenti.

DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

La generazione di tali impatti è limitata alla durata della fase di cantiere.

MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO

Durante la fase di cantiere saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- l'impiego della viabilità preesistente l'intervento;
- La gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione l'impianto proposto avverrà nel rispetto ed ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. e relativi decreti attuativi;
- Il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere. Le eventuali eccedenze saranno inviate in discarica;
- la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio;
- il trattamento come rifiuto speciale e la destinazione a discarica autorizzata dell'eventuale materiale proveniente da eventuali demolizioni;
- le emissioni sonore temporanee durante il periodo di costruzione saranno consentite nelle fasce orarie previste dai regolamenti comunali, e comunque limitate ai 70 dB(A).
- qualora alcune attività di cantiere producano rumore che misurato in prossimità dei ricettori (edifici abitati) superino tali limiti, sarà richiesta al Comune opportuna deroga.

UTILIZZAZIONE DEL SUOLO E PARCELLIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Il fabbisogno di territorio dipende dal modo di impiego del fotovoltaico: decentrato o centralizzato in grandi impianti.

Nel primo caso il territorio utilizzato può essere ridotto quasi a zero perché il fotovoltaico può essere installato su superfici già sottratte all'ambiente naturale, come tetti, facciate e terrazze degli edifici esistenti, coperture di parcheggi o, in genere, di aree di servizio su scarpate, bordi di autostrade, ecc.

Il potenziale per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici può ritenersi di conseguenza piuttosto ampio.

La sua penetrazione è tuttavia legata ad una drastica riduzione dei costi attuali.

Nel caso di produzione fotovoltaica in impianti centralizzati multimegawatt, il fabbisogno di energia è legato a vari fattori come l'efficienza di conversione dei moduli e le caratteristiche di insolazione del sito. In ogni caso l'uso di impianti centralizzati richiede notevoli estensioni di territorio per poter dare un contributo apprezzabile.

ORDINE DI GRANDEZZA E LA COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO

L'impatto dovuto all'occupazione territoriale è di fatto legato all'installazione dei moduli fotovoltaici che costituiscono il generatore.

L'occupazione territoriale prevista nel presente progetto è di circa 388.605 m² per un totale di circa 125.100 moduli fotovoltaici e 24 container da 12 metri.

L'entità dell'impatto riguarda l'occupazione del suolo interessato dall'installazione e dalla sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante.

L'entità dell'impatto è direttamente proporzionale all'estensione del campo fotovoltaico.

L'occupazione del suolo e la conseguente parcellizzazione del territorio sono da vedersi come "costo ambientale" di questa tipologia di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile "pulita".

LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

Le aree interessate sono quelle esclusivamente relative al parco agrovoltaiico.

DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

La vita media produttiva dell'impianto fotovoltaico utility scale si attesta attorno ai 25/30 anni.

IN FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio dell'impianto, i terreni restano fruibili e verranno utilizzati a pascolo come indicato nella relazione agronomica PD_REL25

DISMISSIONE

Al fine di preservare la naturalità e le caratteristiche geomorfologiche del territorio interessato dall'installazione, per il fissaggio al suolo delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici saranno utilizzate fondazioni infisse nel terreno in acciaio.

A fine vita utile dell'impianto le strutture verranno sfilate dal terreno.

16. IMPATTO SU FLORA, FAUNA E MICROCLIMA LOCALE.

Per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici l'impatto sulla fauna e sulla flora è ritenuto generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti, data anche l'assenza di vibrazioni e rumore. Non è possibile escludere effetti negativi, anche se temporanei e di entità modesta, durante la fase di realizzazione di grossi impianti.

ANALISI DELL'IMPATTO

L'impatto sulla fauna e sulla flora è sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti.

L'impatto potenziale sulla fauna è da ascrivere anche alla fase di costruzione dell'impianto, ed è relativo al disturbo delle specie animali rilevate nel sito:

- Lullua Arborea, nome comune Tottavilla;
- Tetrax Tetrax, nome comune Gallina prataiola;
- Falco vespertinus, nome comune Falco cuculo;
- Burhinus oediconemum, nome comune Occhione;
- Melanocorypha calandra, nome comune Calandra;

L'impatto sulla flora è strettamente legato alla copertura ed all'ombreggiamento realizzati ad opera dell'installazione dei pannelli fotovoltaici. La sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante, che in linea teorica potrebbe indurre modificazioni sul microclima locale, è stimabile essere pari a circa il 15% dell'energia solare incidente nell'unità di tempo sulla superficie del campo fotovoltaico, il resto viene riflesso o passa attraverso i moduli. L'impatto sul microclima è riconducibile al campo termico generato da ciascun pannello fotovoltaico, che può raggiungere anche temperature dell'ordine dei 60 - 70 °C. Tale campo termico è responsabile della variazione del microclima e del riscaldamento dell'aria.

ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO

Nel sito non vi sono condizioni di interesse naturalistico, per cui gli interventi non vanno ad indebolire una condizione naturale in essere, e non vanno a sottrarre una quantità di territorio tale per cui siano modificate le condizioni attuali della zona interessata ai lavori. La zona immediatamente circostante i lavori non dovrebbe risentire, riguardo le componenti biotiche flora e fauna, di modificazioni che possano alterare le condizioni esistenti.

La componente faunistica come già riferito non ha a disposizione le condizioni necessarie per cui possa stabilmente inserirsi in tale ecosistema, per cui anche questa componente non sembra essere intaccata dai lavori in oggetto, tanto meno l'area

immediatamente circostante.

Per valutare l'eventuale interferenza negativa dei moduli fotovoltaici sulla flora locale, è bene evidenziare che i terreni utilizzati sono terreni poco profondi e che gli stessi risultano essere parzialmente incolti e privi di specie floristiche di interesse naturalistico.

Inoltre l'incidenza del distanziamento delle schiere dei pannelli e degli spazi tecnici è pari a circa il 50% della superficie complessiva riferita all'impianto fotovoltaico.

LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

Le aree di installazione dei pannelli fotovoltaici e per la fauna anche quelle immediatamente adiacenti.

PROBABILITÀ DELL'IMPATTO

L'impianto sicuramente produrrà un disturbo alla fauna stanziale.

Ad ogni modo per quanto affermato nei paragrafi precedenti possiamo sintetizzare in questi termini la probabilità di impatto:

- bassa sulla fauna stanziale, poiché si tratta di poche specie diffuse in tutta la provincia e che hanno dimostrato di adattarsi facilmente ad ambienti semiantropizzati;
- medio - bassa sui volatili con particolare riferimento a quelli migratori, per il disturbo indotto durante la caccia, sebbene di fatto il disturbo sia limitato alle aree in cui saranno installati i moduli fotovoltaici e le zone limitrofe;
- bassa sulle specie appartenenti alla flora locale, perché aree destinate all'installazione del generatore fotovoltaico non presentano caratteristiche naturalistiche rilevanti e sono rappresentate da terreni incolti, distanti dai centri abitati e da unità abitative.

DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25/30 anni. Al momento della dismissione dell'impianto, sicuramente termineranno tutti gli effetti.

MISURE DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su fauna e flora:

- raggruppamento dei moduli fotovoltaici in file ordinate;
- utilizzo di strutture di sostegno a basso impatto visivo;
- interrimento dei cavi di bassa e media tensione, e assenza di linee aree di alta tensione;
- contenimento dei tempi di costruzione.
- strutture di sostegno tali da garantire un'adeguata circolazione dell'aria al disotto dei pannelli, per semplice moto convettivo o per aerazione naturale, così che il surriscaldamento di cui sopra non causi particolari modificazioni microclimatiche dell'area interessata.

17. IMPATTO SULLE ATTIVITÀ ANTROPICHE

ANALISI DELL'IMPATTO

Non esistono in situ attività antropiche praticate.

LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

Le aree di installazione dei pannelli fotovoltaici e delle strutture a servizio dell'impianto,

DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25/30 anni. Al momento della dismissione dell'impianto, sicuramente termineranno tutti gli effetti.

Emissioni elettromagnetiche ed interferenze

I campi elettromagnetici sono un insieme di grandezze fisiche misurabili, introdotte per caratterizzare un insieme di fenomeni in cui è presente un'azione a distanza attraverso lo spazio. Quattro sono i vettori che modellizzano le grandezze introdotte nella definizione del modello fisico dei campi elettromagnetici:

E campo elettrico

H campo magnetico

D spostamento elettrico o induzione dielettrica

B induzione magnetica

Per quanto concerne i fenomeni elettrici si fa riferimento al campo elettrico, il quale può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica.

Per i fenomeni di natura magnetica si fa riferimento a una caratterizzazione dell'esposizione ai campi magnetici in termini di induzione magnetica, che tiene conto dell'interazione con ambiente ed i mezzi materiali in cui il campo si propaga.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente ed in due decreti attuativi diversi i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo così i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.

Il modello quasi statico è applicato per il caso concreto della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia della rete che è pari a 50Hz.

In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici che li vedono come sorgenti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici.

Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge n. 36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", pubblicata su G.U. n.55 del 7 Marzo 2001, finalizzata ad:

assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazioni dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi nel rispetto dell'art.32 della Costituzione

assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento colte a minimizzare l'intensità e agli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.

D.P.C.M. del 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", decreti attuativi della Legge n.36/2001.

In particolare il D.P.C.M. pubblicato su G.U. n. 200 il 29/08/2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti:

Art.3 comma 1: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

Art.3 comma 2: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 4 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

18. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CAMPI A FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE (ELF - EXTREMELY LOW FREQUENCY)

Una delle problematiche più studiate è certamente quella concernente l'esposizione a campi elettrici e magnetici dispersi nell'ambiente dalle linee di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti), la cui frequenza (50 Hz in Europa, 60 Hz negli Stati Uniti) rientra nella cosiddetta banda ELF (30 - 300 Hz).

I campi ELF, contraddistinti da frequenze estremamente basse, sono caratterizzabili mediante la semplificazione delle equazioni di Maxwell dei "campi elettromagnetici quasi statici" e quindi da due entità distinte:

il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni e quindi direttamente proporzionale al valore della tensione di linea, il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche: dagli elettrodotti si generano sia un campo elettrico che un campo magnetico.

CAMPO ELETTRICO

Il campo elettrico è legato in maniera direttamente proporzionale alla tensione della sorgente; esso si attenua, allontanandosi da un elettrodotto, come l'inverso della distanza dai conduttori. I valori efficaci delle tensioni di linea variano debolmente con le correnti che le attraversano, pertanto l'intensità del campo elettrico può considerarsi, in prima approssimazione, costante.

La presenza di alberi, oggetti conduttori o edifici in prossimità delle linee riduce l'intensità del campo elettrico e, in particolare all'interno degli edifici, si possono misurare intensità di campo fino a 10 (anche 100) volte inferiori a quelle rilevabili all'esterno.

CAMPO MAGNETICO

L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende invece dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore quale quella stagionale.

Non c'è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea: quindi all'interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello

riscontrabile all'esterno. Quindi, sia campo elettrico che campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico, è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune.

19. ANALISI DELL'IMPATTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN PROGETTO

L'impatto elettromagnetico relativo all'impianto fotovoltaico in progetto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a conversione fotovoltaica, è legato:

- all'utilizzo dei trasformatori BT/MT;
- alla realizzazione di cavidotto interrato per la connessione elettrica dei campi in cui è suddiviso elettricamente l'impianto, con la cabina elettrica di connessione e consegna alla rete di distribuzione nazionale.

Nell'intervento proposto non è prevista la realizzazione di linee elettriche aeree in AT, ma esclusivamente la realizzazione di cavidotti interrati per la distribuzione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla cabina di connessione e consegna alla rete elettrica.

TRASFORMATORI

L'impianto è connesso ad una cabina elettrica in cui è alloggiato il trasformatore 220kV/15kV, sono presenti cabine di sottocampo che portano la tensione da quella di produzione dell'impianto a quella di trasmissione interna pari a 15 kV.

Data la distanza assicurata in fase di progetto fra i trasformatori posizionati nelle Cabine e le abitazioni circostanti più prossime si può ritenere ampiamente trascurabile il contributo di tali apparati elettrici in riferimento a campi elettrici e magnetici.

CAVIDOTTI

Nel progetto presentato è prevista al realizzazione di un brevissimo tratto di linea aerea di collegamento tra le sbarre della cabina primaria di utente e le sbarre della sottostazione elettrica di Terna S.p.A.

non è prevista la realizzazione di linee aeree MT;

le linee di collegamento elettrico tra i campi e la cabina elettrica sono tutte in cavo ed interrate;

la disposizione dei cavi MT sarà ai vertici di un triangolo equilatero, disposizione che assicura una riduzione del campo magnetico complessivo oltre che una riduzione dei disturbi elettromagnetici gli elettrodotti interrati presentano distanze rilevanti da edifici abitati o stabilmente occupati;

la corrente viene distribuita alternata e non continua, riducendo così le perdite a parità di tensione.

MODALITÀ DI POSA ELETTRODOTTO INTERRATO

La posa interrata dei cavi avverrà a una profondità di almeno un metro e una adeguata protezione meccanica sarà posta sui cavi stessi (tegolo) in conformità alla modalità di posa "M" della Norma C.E.I. 11-17.

Lo scavo avrà larghezza massima di 0,7 m, in relazione alla migliore soluzione tecnica conseguibile.

Prima della posa dei cavi verrà ricoperto il fondo dello scavo (letto di posa) con uno strato (3-4 cm di spessore) di sabbia avente proprietà dielettriche.

I cavi potranno essere posati:

- direttamente nello scavo e quindi ricoperti da uno strato di sabbia dielettrica (circa 25 cm) sul quale verrà posizionato il tegolo di protezione;
- all'interno di tubazioni che saranno ricoperte solo da sabbia dielettrica per uno spessore di 25 cm l'utilizzo delle tubazioni facilita la sfilabilità dei cavi.

Tutti gli impianti in bassa e media tensione saranno realizzati secondo le prescrizioni della norma CEI 11-1 con particolare riferimento alla scelta dei componenti della disposizione circuitale, degli schemi elettrici, della sicurezza di esercizio.

Più in generale, le modalità di connessione saranno conformi alle disposizioni tecniche emanate dall'autorità per l'energia elettrica e il gas, al Gestore della rete di distribuzione ed in completo accordo con disposizioni e consuetudini tecniche dell'ENEL e con le regole tecniche di connessione previste dal GRTN.

PROBABILITÀ DELL'IMPATTO

Da quanto riportato nei precedenti paragrafi, nonché nei calcoli sopra eseguiti, risulta evidente che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge e che la probabilità dell'impatto è da considerarsi praticamente del tutto trascurabile. Le frequenze elettromagnetiche sono estremamente basse (50-300 Hz) e quindi, di per sé, assolutamente innocue. Inoltre la tipologia di installazione garantisce l'induzione un minore campo magnetico ed un decadimento dello stesso nello spazio con il quadrato della distanza dalla sorgente.

LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

Gli eventuali limiti spaziali dell'impatto sono confinati ad un'area molto ristretta intorno alla cabina MT di connessione, che è già esistente.

CAMPI MAGNETICI ALL'INTERNO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE BT/MT

Saranno presi in considerazione due metodi di mitigazione dei campi magnetici generati dalle cabine, indicando nel primo sicuramente la scelta più efficace e preferibile:

PRIMA POSSIBILITÀ

Si agirà sulla configurazione e componentistica della cabina eseguendo una o più delle seguenti azioni durante la messa in opera delle cabine:

allontanamento delle sorgenti di campo più pericolose (quadri e relativi collegamenti al trasformatore) dai muri della cabina confinanti con l'ambiente esterno ove si vuole ridurre il campo.

Infatti i collegamenti BT trasformatore quadro sono in genere quelli interessati dalle correnti e quindi dai campi magnetici più elevati;

avvicinamento delle fasi dei collegamenti utilizzando preferibilmente cavi cordati;

disposizione in modo ottimale delle fasi, nel caso in cui si utilizzino per esse più cavi unipolari in parallelo;

utilizzo di unità modulari compatte;

realizzazione del collegamento trasformatore - quadro BT mediante cavi posati possibilmente al centro della cabina;

utilizzazione di cavi tripolari cordati, piuttosto che cavi unipolari, per gli eventuali collegamenti entra - esci in Media Tensione. Infatti, in particolare i circuiti che collegano le linee MT ai relativi scomparti di cabina (nel caso appunto di collegamento in "entra-esci" della cabina alla rete) sono percorsi da una corrente che può essere dello stesso ordine di grandezza di quelle dei circuiti di bassa tensione. Meno importanti, dal punto di vista della produzione di campi elettromagnetici, sono invece i collegamenti tra il trasformatore ed il relativo scomparto del quadro MT; in questo caso infatti la corrente è solamente di qualche decina di ampere e, generalmente, il percorso dei cavi interessa la parte più interna della cabina;

posizionamento dei trasformatori in modo che i passanti di media tensione (correnti basse) siano rivolti verso la parete della cabina ed i passanti di bassa tensione (correnti alte) siano invece rivolti verso il centro della cabina (questo ovviamente se i problemi sono oltre le pareti e non sopra il soffitto o sotto il pavimento).

SECONDA POSSIBILITÀ

Qualora non risultasse possibile mettere in atto le modalità installative viste sopra, o ancora peggio, se queste fossero insufficienti nell'ottenere valori di campo magnetico nei limiti di legge, si ricorrerà alla tecnica della schermatura che viaggia su due binari: gli schermi magnetici e gli schermi conduttivi. Nel primo caso l'obiettivo della schermatura sarà di distogliere

il flusso magnetico dal suo percorso verso luoghi dove non dovrebbe andare, per convogliarlo in zone non presidiate da persone, mentre nel secondo si contrasterà il flusso esistente con un altro contrario. La schermatura può essere limitata alle sorgenti (soprattutto cavi e quadri BT) od estesa all'intero locale cabina. Di seguito alcune precisazioni relative alla schermatura, individuate dalla guida CEI 11-35 e riprese dal nuovo progetto di guida;

gli interventi di schermatura, che sono facili da effettuare in fase progettuale, sono talvolta difficili (o addirittura impossibili) da realizzare su cabine esistenti e possono essere anche particolarmente costosi;

la schermatura può essere parziale, limitata cioè alle principali sorgenti di campo magnetico (cavi, quadri, trasformatore) o al limite ad alcune pareti, oppure totale, ovvero estesa all'intera cabina.

In definitiva, la scelta del tipo di schermo (sagoma, dimensioni, materiale) dipende molto dalle caratteristiche delle sorgenti e dal livello di mitigazione di campo magnetico che si vuole raggiungere. Perciò saranno individuati i livelli di campo magnetico più significativi, ne sarà descritta la distribuzione spaziale in termini sia di intensità che di orientamento e saranno associati i componenti di cabina che verosimilmente ne rappresentano le sorgenti primarie.

la schermatura parziale consiste nell'avvolgere le principali sorgenti di campo con schermi ferromagnetici se si vuole ridurre il campo nelle immediate vicinanze dello schermo, oppure.

conduttori se si vogliono ottenere migliori risultati anche a distanze maggiori. L'accoppiamento dei due tipi di schermo rappresenta la soluzione tecnica per risolvere i casi più difficili. Infatti, la geometria complessa dei circuiti di cabina, e quindi la presenza contemporanea di campi con componenti significative sia verticali che orizzontali, impone talvolta di dover ricorrere a schermature combinate (con materiali conduttori e ferromagnetici);

nel caso di fasci di cavi, la schermatura può essere effettuata con profilati sagomati ad U di adeguato spessore. In questo caso lo schermo per essere efficace deve avere uno spessore di qualche millimetro; ciò conferisce per altro allo schermo buone proprietà meccaniche che lo rendono anche utilizzabile, se opportunamente sagomato, come struttura portante dei cavi da schermare;

la schermatura totale di una parete può essere effettuata mettendo in opera lastre di materiale conduttore o ferromagnetico o di entrambi i tipi ; o in alcuni casi pratici sono stati ottenuti dei buoni risultati impiegando lamiera di acciaio commerciale spessore 3 mm - 5 mm. A questo riguardo si evidenzia che gli acciai normalmente in commercio non sono caratterizzati da valori di permeabilità e conducibilità definiti, per cui la loro efficacia schermante può essere anche molto diversa da caso a caso. Per ovviare a questo inconveniente si possono utilizzare materiali ferromagnetici a permeabilità controllata, oppure materiali conduttori che hanno un comportamento ben definito ed una buona efficienza schermante.

IMPATTO VISIVO

In alcuni casi motivi estetici hanno portato al rifiuto dei sistemi fotovoltaici.

In generale l'impatto visivo dipende soprattutto dalle dimensioni dell'impianto.

Ricordiamo che ciò non rappresenta un problema nel caso dell'uso decentrato del fotovoltaico, dato che gli impianti possono essere bene integrati sui tetti o sulle facciate degli edifici. Un impianto fotovoltaico di media o grande dimensione può invece avere un impatto visivo non trascurabile, che dipende sensibilmente dal tipo di paesaggio (di pregio o meno).

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO

Con il termine paesaggio si designa una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici. La caratterizzazione di un paesaggio è determinata dai suoi elementi climatici, fisici, morfologici, biologici e storico-formali, ma anche dalla loro reciproca correlazione nel tempo e nello spazio, ossia dal fattore ecologico.

Il paesaggio risulta quindi determinato dall'interazione tra fattori fisico-biologici e attività antropiche, viste come parte integrante del processo di evoluzione storica dell'ambiente e può essere definito come una complessa combinazione di oggetti e fenomeni legati tra loro da mutui rapporti funzionali, sì da costituire un'unità organica.

COMPONENTE VISUALE

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli

elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti.

A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO

Nel caso degli impianti solari fotovoltaici, costituiti da strutture che si sviluppano essenzialmente in piano, si rileva una forte interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale, nelle vicinanze dell'area di installazione.

Tuttavia per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare.

A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie.

IMPATTO PAESAGGISTICO (IP)

Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

un indice **VP**, rappresentativo del valore del paesaggio, un indice **VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP = VP \times VI$$

Valore da attribuire al paesaggio (VP)

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N + Q + V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

Indice di naturalità (N)

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella seguente tabella, nella quale l'indice varia su una scala da 1 a 10.

AREE	INDICE	N
Territori industriali o commerciali	1	
Aree industriali o commerciali	1	
Aree estrattive, discariche	1	
Tessuto urbano e/o turistico	2	
Aree sportive e ricettive	2	
Territori agricoli		
Seminativi e incolti	3	
Colture protette, serre di vario tipo	2	
Vigneti, oliveti, frutteti	4	
Boschi e ambienti semi-naturali		
Aree a cisteti	5	
Aree a pascolo naturale	5	
Boschi di conifere e misti	8	
Rocce nude, falesie, rupi	8	
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8	
Boschi di latifoglie	10	

Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato di seguito, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE	Q
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1	
Tessuto urbano	2	
Aree agricole	3	
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4	
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5	
Aree boscate	6	
Presenza di zone soggetta a vincolo (Vi)		

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella seguente tabella.

AREE INDICE	V
Zone con vincolo storico - archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO (VI)

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un generatore solare fotovoltaico (i moduli fotovoltaici e gli apparati elettrici) si possono considerare:

1 come un unico insieme, rispetto ad una scala vasta presa in considerazione, 2 elementi diffusi sull'area interessata nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico si possono analizzare i seguenti indici:

la percettibilità dell'impianto (P); l'indice di bersaglio (B);

la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI = P \times (B + F)$$

Indice di percettibilità dell'impianto (P)

Per quanto riguarda la percettibilità dell'impianto P, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

i crinali;

i versanti e le colline; le pianure;

le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

AREE INDICE P

Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti) 1

Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante) 1,2 Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani) 1,4 Indice di bersaglio (B)

Con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera.

Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Indice di fruizione del paesaggio (F)

Infine l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo fotovoltaico e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

Andamento delle sensibilità visiva ed indice di bersaglio

I generatori fotovoltaici sono costituiti da strutture che si sviluppano principalmente in piano e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta elevata anche a distanze non rilevanti.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza, considera una distanza di riferimento d fra l'osservatore ed il generatore, in funzione della quale vengono valutate le altezze (degli elementi costituenti il generatore fotovoltaico) percepite da osservatori posti a distanze crescenti.

La distanza di riferimento d coincide di solito con l'altezza H dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio esso è pari a $26/6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'elemento) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H = D \times \text{tg}(\alpha)$$

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico elemento, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di generatore fotovoltaico nel suo complesso è necessario considerare l'effetto di insieme.

A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dall'estensione dell'impianto, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di

osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita degli elementi visibili visibile e l'indice di affollamento:

$$B = H \times IAF$$

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo:

- il minimo valore di B (pari a 0), si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure IAF (pannelli fotovoltaici fuori vista),
- il massimo valore di B si ha quando H e IAF assumono il loro massimo valore, (rispettivamente HT e 1) cosicché BMAX è pari ad HT.

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

VALUTAZIONE IMPATTO PAESAGGISTICO OPERA PROPOSTA

Quanto riportato nei paragrafi precedenti è stato utilizzato al fine di ottenere una valutazione della visibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto. In particolare, considerato che il territorio interessato dal presente progetto è area industriale, sono stati attribuiti agli Indici precedentemente elencati i seguenti valori:

Indice di naturalità (N) = 1 - "Aree industriali e commerciali";

Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) = 1 - "Aree servizi industriali, cave, ecc.";

Presenza di zone soggetta a vincolo (V) = 0 - "Zone non vincolate". Da ciò si deduce che il valore da attribuire al paesaggio è (VP) = 2 Per quel che riguarda la visibilità dell'impianto si ha:

Indice di percettibilità dell'impianto (P) = 1 - "Zone pianeggianti"

Indice di bersaglio (B) = MB.

Indice di fruizione del paesaggio (F) = 0,2

Da ciò si deduce che il valore da attribuire alla visibilità dell'impianto è (VI) = 0,50

Pertanto l'impatto sul paesaggio è complessivamente pari a $IP = VP \times VI = 3$, da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico in progetto è da considerarsi Medio Basso.

ORDINE DI GRANDEZZA E COMPLESSITÀ DELL'IMPATTO

I problemi finora riscontrati riguardano le grandi superfici riflettenti. Il disturbo è legato all'orientamento di tali superfici rispetto ai possibili punti di osservazione.

Vista l'inclinazione contenuta (pari a circa il 30) è plausibile considerare poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati al suolo nudo.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche, fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO

I Limiti spaziali dell'impatto visivo sono rappresentati dalle aree del parco fotovoltaico e quelle immediatamente adiacenti.

PROBABILITÀ DELL'IMPATTO

La probabilità dell'impatto può definirsi bassa, in quanto lo stesso è localizzato lontano dal centro abitato ed è inserito in un'area industriale compromessa.

DURATA E REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 25/30 anni. Al momento della dismissione dell'impianto termineranno tutti gli effetti.

20. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO PROPOSTO

Gli impatti della fase di dismissione dell'impianto sono relativi alla produzione di rifiuti essenzialmente dovuti a:

- dismissione dei pannelli fotovoltaici di silicio mono/policristallino (o amorfo);
- dismissione dei telai in alluminio (supporto dei pannelli);
- dismissione di cordoli in cemento armato;
- dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici, compresa la cabina di trasformazione BT/MT.

In fase di dismissione degli impianti fotovoltaici, le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata.

Potrà essere stipulato con ditta fornitrice degli elementi di impianto, insieme al contratto di fornitura dei pannelli fotovoltaici, un "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, etc...) e lo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio. Al termine della fase di dismissione la ditta fornitrice rilascerà inoltre un certificato attestante l'avvenuto recupero secondo il programma allegato al contratto.

L'impianto rimarrà in esercizio per 30 anni.

21. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

Con riferimento allo Studio di Impatto ambientale sugli impatti ambientali attesi, diretti ed indiretti, sopra descritti si ritiene opportuno riportare in sintesi alcune osservazioni di carattere generale riguardo gli impatti prodotti dall'opera sul territorio.

QUALITÀ DELL'ARIA E ALTERAZIONI DELLE CONDIZIONI CLIMATICHE- ANALISICOSTI BENFICI

La produzione di energia elettrica prodotta dal sole è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti.

Inoltre, come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra questi il più rilevante è l'anidride carbonica.

E' ovvio che l'effettivo livello di emissioni di gas con effetto serra prodotto da tali impianti dipende dalla tecnologia di produzione utilizzata.

Assumendo il valore specifico associato alla produzione di energia elettrica da combustibili fossili di 1000 g di CO₂ per ogni kWh prodotto, il parco fotovoltaico in studio, con una potenza installata complessiva di circa 55 MWp, in relazione, anche, ai valori di irraggiamento caratterizzanti la latitudine prevista in progetto, evita con la sua produzione di energia elettrica pulita, l'emissione di circa 125.400 di kg di CO₂ ogni anno.

E' possibile pertanto concludere che sulla scala territoriale dell'area di intervento gli impianti fotovoltaici di progetto forniscono un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra e migliorano (indirettamente) l'indice di desertificazione in altre aree terrestri.

Quindi in un'analisi costi benefici appare chiaro che la realizzazione dell'impianto comporta per la comunità locale e in generale per il miglioramento delle condizioni ambientali, un beneficio indubbio.

Allo stesso modo è palese che i costi a carico dei soggetti coinvolti (comunità locale, flora e fauna, ecosistema in genere) non "scontano" alcun costo alla realizzazione di tale intervento.

AMBIENTE GEO-IDROMORFOLOGICO ANALISI COSTI - BENFICI

Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda (se non quelli concomitanti con i lavaggi periodici, ma poco frequenti nel tempo, della superficie dei pannelli), né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni al terreno superficiale, alle acque superficiali e alle acque dolci profonde.

In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area. Inoltre le modalità di realizzazione dell'opera costituiscono di per sé garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- saranno utilizzati percorsi stradali esistenti;
- i cavi elettrici saranno interrati in corrispondenza delle stesse strade;
- sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto (25 anni).
- Pertanto in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geoidromorfologico possiamo dire che:
- la stabilità dei terreni rimarrà inalterata;
- sarà evitato che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;
- aumenterà la qualità dei suoli
- aumenterà la biodiversità
- si eviterà di interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto.

ECOSISTEMA ANALISI COSTI - BENEFICI

L'impianto così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema, perché l'area di intervento ha una naturalità ed una biodiversità bassa.

La flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di bassa naturalità, bassa importanza conservazionistica, nessuna diversità floristica.

L'area sulla quale è previsto l'intervento ricade in un ambito fortemente antropizzato e, sul quale l'alterazione delle condizioni naturali è ancora più marcata rispetto ai territori circostanti in quanto anche la ex zona cava.

Sul resto dei terreni adiacenti sono presenti principalmente formazioni di pascolo più o meno naturale, intervallate da praterie, vegetazione arbustica. Per integrare l'intervento e renderlo meno impattante possibile si prevede, in posizione adiacente alla recinzione, una siepe costituita da un impianto di "Alloro (*Laurus nobilis*)" albero sempreverde alto sino a 2.5 metri, essenza tipica di tutta la Sardegna che si adatta bene dal livello del mare sino alle zone montane, indifferentemente dal substrato. L'impianto previsto sarà realizzato con una doppia fila di piante disposta a quinconce con un sesto di un metro-un metro e venti sulla fila e un metro-un metro e cinquanta tra le file. La gestione di tale area sarà realizzata con frequenti potature che permettano al fronte alberato di raggiungere la massima dimensione di sviluppo senza però andare ad interferire, con l'ombreggiatura sui pannelli fotovoltaici. Lo spazio interposto tra l'area di intervento e la fascia verde, (frangivento- frangivista), dovrà essere sottoposta a frequenti operazioni di mantenimento, costituite da lavorazioni assidue e ripetute da realizzarsi con la trinciatura delle essenze spontanee che periodicamente e naturalmente tenderanno a svilupparsi. Tali operazioni saranno eseguite con attrezzi meccanici portati da trattrici; anche gli spazi interni all'impianto vanno gestiti con lo stesso concetto di pulizia permanente, che costituirà una sicurezza per l'impianto sia sul fronte incendi che su quello del possibile ombreggiamento e conseguente perdite economiche.

Il modesto gradiente altimetrico riscontrabile nel territorio e nell'area in esame, non ha consentito l'instaurarsi e l'evolversi di quei processi di evoluzione che hanno invece caratterizzato altre aree dell'Isola. Conseguentemente, coniugando tali assunzioni con un indice di biodiversità relativamente basso, quale quello riscontrabile in tutta la piana di Ottana ne discende

una ricchezza faunistica certamente ridotta, essendo limitata ad alcune specie tra le più comuni della Sardegna, con rarissime eccezioni relative ad alcuni endemismi propri, in particolare, dell'avifauna.

Considerate le premesse circa l'attuale destinazione d'uso dell'area oggetto di intervento e l'ubicazione della stessa, è evidente che si tratta di una superficie particolarmente condizionata dalle attività umane i cui effetti si manifestano anche nelle zone immediatamente circostanti.

Come sottolineato nella precedente relazione, l'assenza di emissioni (liquide, gassose e rumore) unitamente ad una produzione di rifiuti pressoché nulla (se si eccettua la fase di dismissione), costituiscono presupposti tali da assicurare, per gli impianti fotovoltaici, effetti generalmente trascurabili sulla qualità delle matrici ambientali del contesto in cui gli stessi si inseriscono. Sono ritenute nulle anche le variazioni circa la composizione delle specie in quanto non si prevedono abbattimenti di individui che possano determinare la scomparsa locale di specie di fauna piuttosto che variazioni significative delle comunità di animali presenti.

Tuttavia, per evitare la preclusione dell'intera area alle specie selvatiche presenti, si prevedono lungo il perimetro della recinzione delle aperture tali da consentire un agevole transito agli animali, le aperture nella recinzione coincideranno, con degli appositi spazi ottenuti con idonee potature, lungo le file degli alberi frangivista.

AMBIENTE ANTROPICO ANALISI COSTI - BENEFICI

Per quanto concerne l'ambiente antropico con riferimento agli indici ambientali individuati ed agli impatti prodotti dall'opera si verifica che:

- il valore antropico sicuramente subisce un mutamento;
- la presenza del generatore fotovoltaico di grandi dimensioni cambierà la percezione che si avrà dell'area;
- la presenza dell'impianto agrovoltaiico muta l'assetto del territorio, muta il paesaggio che diviene un "paesaggio agrovoltaiico";

Fatte queste considerazioni, in un'analisi costi benefici, trattandosi comunque di zona agricole di basso valore, si ritiene che i benefici derivanti dalla realizzazione dell'impianto (produzione di energia pulita, creazione di nuovi posti di lavoro etc.) siano tali da giustificare il "costo" derivante da una mutazione del paesaggio circostante, peraltro già ampiamente mutato.

COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO ALLA CONFIGURAZIONE PAESAGGISTICA ANALISI COSTI - BENEFICI

Pur nella diversità dei contesti ambientali, territoriali, sociali, istituzionali, dalle esperienze maturate è emerso che anche tecnologie soft nei confronti dell'ambiente, come quella fotovoltaica, non sono esenti da impatti sull'ambiente e possono incontrare difficoltà di accettazione da parte delle popolazioni.

La dimensione e la significatività di questi impatti sono tuttavia decisamente inferiori rispetto a quelle di altre tecnologie energetiche tradizionali, anche se tali, talvolta, da poter provocare opposizioni difficili da superare.

Con questi accorgimenti, i passaggi successivi, cioè l'individuazione del sito, la progettazione degli impianti e lo svolgimento dell'iter autorizzativo, possono avere esiti migliori in presenza di accurate valutazioni preventive dei possibili disturbi ambientali indotti dagli impianti.

In definitiva, con riferimento al sistema "copertura botanico - vegetazionale e colturale" l'area di intervento, non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica.

Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico- vegetazionale.

L'impianto così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema.

Inoltre l'area sottoposta ad intervento presenta, di per sé, una naturalità ed una biodiversità bassa.

La flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di bassa naturalità, scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree della Provincia.

La realizzazione delle opere necessarie alla costruzione e messa in esercizio dell'impianto non potrà alterare alcuno di questi

aspetti descrittivi dell'ambiente floristico che rimarrà di fatto immutato.

Le specie animali presenti nell'area sono comuni a tutta la Provincia.

La zona interessata dal presente progetto presenta un popolazione di specie faunistiche

- **Lullua Arborea, nome comune Tottavilla;**
- **Tetrax Tetrax, nome comune Gallina prataiola**
- **Falco vespertinus, nome comune Falco cuculo**
- **Burhinus oedicnemus, nome comune Occhione**
- **Melanocorypha calandra, nome comune Calandra**

che non subiranno disturbi oltre la presenza dell'uomo e del rumore prodotto ma mezzi meccanici in fase di realizzazione degli impianti.

È opportuno evidenziare che l'intervento previsto in progetto, si configura, come un intervento compatibile con il contesto paesaggistico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico - vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area.

Pertanto l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

In alternativa alla realizzazione dell'impianto che chiaramente apporta un notevole quantitativo di energia utilizzabile sia per usi domestici che industriali ed il miglioramento delle produzioni quantitative dei pascoli a disposizione degli ovini, si dovrebbe ovviare con altre fonti produttive, che chiaramente comportano condizioni completamente diverse come ad esempio la realizzazione di Parchi Eolici che richiederebbero comunque condizioni diverse da quelle previste per la realizzazione di un Parco Fotovoltaico es. dimensioni territoriali maggiori, e analisi territoriali e delle condizioni climatiche con tempi di studio di almeno due tre anni.

L'alternativa ulteriore sarebbe quella descritta in premessa con riferimento alla opzione zero, ovvero il mantenimento delle condizioni attuali.

Abbiamo già descritto quali potrebbero essere le conseguenze di una scelta di questo tipo ma riteniamo opportuno ribadire; ovvero l'abbandono dell'area agli usi più disparati es. (realizzazione di discariche abusive per progressiva poca vigilanza su queste aree, rischio incendi, ecc..).

Si ritiene pertanto che la realizzazione di tale impianto, ubicato peraltro in zone già compromesse (zone di cava) sia la soluzione ottimale per ottemperare al raggiungimento dei parametri previsti dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto congiuntamente dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. dove vengono stabiliti fino al 2030 gli obiettivi nazionali in termini di sostenibilità, rinnovabili ed emissioni di CO₂.

CONCLUSIONI

Nell'ambito del progetto proposto, non si rilevano attività e opere tali da pregiudicare le condizioni ambientali e paesaggistiche dei luoghi, né da interferire con le emergenze rilevate all'interno dell'area ZPS.

Per ciò che riguarda a fase di realizzazione dell'intervento in oggetto, l'adozione di opportune misure di mitigazione, soprattutto nella fase di cantiere, rappresenta un obiettivo da perseguire per garantire la massima tutela e conservazione delle risorse faunistiche e naturalistiche dell'area.

Compatibilmente con i tempi di realizzazione dell'opera, è comunque auspicabile che le attività di cantiere prestino maggiore attenzione nei periodi più critici per le specie faunistiche e avifaunistiche.

Pertanto, non si evidenziano impatti significativi per quanto attiene gli habitat, le specie faunistiche e floristiche di interesse comunitario o conservazionistico. L'intervento in oggetto non risulta tale da configurare condizioni di ulteriore criticità anche in relazione alle misure di mitigazione previste nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Pertanto, si ritiene l'intervento compatibile.

AUTOCERTIFICAZIONE

Il sottoscritto Beppe Giuseppe Bullegas, nato a Narcao SU il 20.10.1970, residente a nel Comune di Selargius CA in Via Aldo Moro 19, in qualità di Dottore Agronomo iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Cagliari al n. 478, incaricato della redazione della **Valutazione d'Incidenza Ambientale** del "IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE - PACIFICO DOLOMITE S.R.L. - POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)" consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione ad uso atti falsi richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 445 del 28 Dicembre 2000,

DICHIARA

di essere in possesso della professionalità idonea e delle competenze in campo biologico, naturalistico ed ambientale necessarie per la corretta ed esaustiva redazione del documento di Valutazione d'Incidenza Ambientale in riferimento agli indirizzi dell'allegato G del regolamento approvato con D.P.R. n. 357, relativa al progetto "IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE - PACIFICO DOLOMITE S.R.L. - POTENZA IMPIANTO 83,19 MW - COMUNE DI NORAGUGUME (NU)"

Selargius 23/12/2022

Dottore Agronomo Beppe Giuseppe Bullegas

