

**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SASSARI**
Provincia di Sassari



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
DENOMINATO "WHITE AND BLUE LUIGHIEDDA"
DELLA POTENZA DI 21,60 MW IN LOCALITÀ "LUIGHIEDDA" NEL COMUNE DI SASSARI

Identificativo Documento

REL_SIA

ID Progetto

WBL

Tipologia

R

Formato

A4

Disciplina

AMB

Titolo

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

FILE:REL_SIA.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

*Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Marco Cabras
Geol. Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni
Blue Island Energy SaS*

COMMITTENTE

INNOVO DEVELOPMENT 8 S.R.L.

Rev.

Data Revisione

Descrizione Revisione

Redatto

Controllato

Approvato

Rev.

Giugno 2023

Prima Emissione

Blue Island Energy

Innovo Development 8 Srl

Innovo Development 8 Srl

PROCEDURA ISTANZA PER IL RILASCIO DEL PROVVEDIMENTO UNICO REGIONALE IN MATERIA AMBIENTALE (PAUR) DI CUI ALLA L.R. N. 2/2021 E DELL'ART. 8 DELLE DIRETTIVE REGIONALI IN MATERIA DI V.I.A. RELATIVO AL PROGETTO: PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DENOMINATO "WHITE AND BLUE LUIGHIEDDA" DELLA POTENZA DI 21,60 MW UBICATO IN LOCALITÀ " LUIGHIEDDA" NEL COMUNE DI SASSARI (SS)

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

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

BLUE ISLAND ENERGY



Provincia di Sassari

COMUNE DI SASSARI

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
DENOMINATO "WHITE AND BLUE LUIGHIEDDA"
DELLA POTENZA DI **21,60 MW**
IN LOCALITÀ "LUIGHIEDDA" NEL COMUNE DI SASSARI*

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

INDICE

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO	7
1.1. PREMESSA.....	7
2. IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO.....	7
3. IL SOGGETTO PROPONENTE	10
4. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO	10
4.1. SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	13
5. IL PROGETTO	15
5.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO.....	15
5.2. LOCALIZZAZIONE CATASTALE	16
5.3. CARTA D'ITALIA IN SCALA 1:25.000.....	17
5.4. CARTA TECNICA REGIONALE DELLA SARDEGNA	18
1. COERENZA E CONFORMITA'	19
19.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	19
1.1.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO	19
1.1.2. PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE.....	21
1.1.3. NORMATIVA REGIONALE IN CAMPO ENERGETICO	24
1.1.4. PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS)	26
1.1.5. NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO IMPIANTI EOLICI.....	28
19.2 PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA	31
19.3 PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	33
19.4 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA	35
19.5 PTA – PIANO TUTELA ACQUE	35
19.6 PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI	39
19.7 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE.....	40
19.8 PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI	40
19.9 PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	42
19.10 VINCOLO IDROGEOLOGICO	49
19.11 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE.....	52
19.12 PIANIFICAZIONE COMUNALE	53
19.13 CLASSIFICAZIONE SISMICA	57
19.14 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE	59
1.14.1. RETE NATURA 2000	59
1.14.2. IBA	61

1.14.3. ALTRE AREE PROTETTE	63
19.15 CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO.....	63
1.15.1. Coerenza e conformità con la pianificazione energetica	63
1.15.2. Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale	64
1.15.3. Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico.....	64
1.15.4. Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati	64
1.15.5. Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti	64
1.15.6. Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive	64
1.15.7. Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale	65
1.15.8. Coerenza e conformità con la pianificazione comunale.....	65
1.15.9. Coerenza e conformità con il PTA.....	65
1.15.10. Coerenza e conformità con il Piano Regionale della Qualità dell'Aria	65
1.15.11. Coerenza e conformità con il PAI	65
1.15.12. Coerenza e conformità con il piano di gestione del distretto della Regione Sardegna .	66
1.15.13. Coerenza e conformità aree protette	66
6. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)	66
19.1 ARIA E CLIMA	67
19.2 SUOLO E SOTTOSUOLO	84
19.16 AMBIENTE IDRICO.....	92
19.3 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	97
19.17 BIODIVERSITA'	100
19.18 PAESAGGIO	113
19.19 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	120
7. ANALISI DELLE ALTERNATIVE	125
7.1.1. Alternativa zero e benefici dell'opera.....	125
7.1.2. Ipotesi esaminate e soluzione scelta	126
8. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	129
9. DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	132
16.1 OPERE ELETTROMECCANICHE.....	132
16.2 OPERE CIVILI.....	132
10. CARATTERISTICHE E COMPONENTI PRINCIPALI DELL'AEROGENERATORE	133
11. RETE ELETTRICHE MT IN CAVO INTERRATO.....	138
12. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE	139
13. OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO TRA GLI AEROGENERATORI.....	139

14. CARATTERISTICHE DEI CAVI.....	140
14.1 Collegamenti	141
14.2 Buche e Giunti	142
14.3 Messa a terra	143
14.4 Sistema di monitoraggio.....	143
14.5 Sistema di sicurezza	143
Sistemi antincendio	144
15. CONNESSIONE ALLA STAZIONE RTN.....	144
15.1 Condizioni ambientali di riferimento	145
15.2 Consistenza delle opere	145
15.3 Elettrodotti a 150 kV	146
15.4 CAMPI ELETTRROMAGNETICI.....	146
15.5 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	147
16. INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI.....	147
16.3 FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI	147
16.4 POSTAZIONI DI MACCHINA (PIAZZOLE).....	148
16.5 INFRASTRUTTURE VIARIE.....	149
17. FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI	152
18. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE	168
19. Popolazione e Salute umana.....	173
20. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	174
21. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	177
22. Biodiversità	181
23. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	181
24. Frammentazione dell'area	182
25. Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	182
26. Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.....	182
27. Degrado e perdita di habitat.....	183
28. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	184
29. Frammentazione dell'area	184
30. Disturbo per rumore e rischio impatto	185
31. Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori	186
32. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare	188
33. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	188

34. Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto	188
35. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi	189
36. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	190
37. Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto	190
38. Geologia e Acque	191
39. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	192
40. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	195
41. Atmosfera	195
42. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	196
43. Formazione e stoccaggio dei cumuli	196
44. Lavorazioni di cantiere.....	198
45. Calcolo delle emissioni.....	199
46. Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli	200
47. Totale delle emissioni del cantiere.....	200
48. Confronto emissioni con valori di soglia	200
49. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	203
50. Sistema paesaggistico	204
51. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	204
52. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	205
53. Rumore	206
54. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	207
55. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	209
56. Vibrazioni.....	211
57. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	211
58. Propagazione delle vibrazioni indotte da un autocarro	214
59. Propagazione delle vibrazioni indotte da un rullo vibrante	216
60. Propagazione delle vibrazioni indotte da una pala cingolata.....	217
61. Propagazione delle vibrazioni indotte da una pala gommata	218
62. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	219
63. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)	220
64. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione	220
65. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	220

66. Impatti cumulativi.....	221
67. Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche	222
68. Impatti cumulativi su patrimonio culturale e identitario.....	225
69. Impatti cumulativi su biodiversità ed ecosistemi	225
70. Impatti cumulativi sulla sicurezza e salute pubblica	228
71. Campi elettromagnetici.....	229
72. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo	230
73. Alterazioni pedologiche ed agricoltura.....	230
74. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	232
75. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)	249
76. CONCLUSIONI	249

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

1.1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto per la realizzazione di un impianto eolico da realizzarsi in agro del Comune di Sassari, presentato dalla società **INNOVO DEVELOPMENT 8 S.R.L.**

Il progetto necessita di provvedimento Autorizzatorio Unico per la realizzazione ed esercizio dell'impianto, così come disciplinato dall'Art. 12 del D.lgs. 387/03 e dal D.M. 30 settembre 2010. Il Progetto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte Seconda, comma 2 del D.lgs. n. 152 del 3/4/2006 e s.m.i. – "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW", pertanto pur non rientrando tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza nazionale, si è optato per la stessa al fine di rafforzare il titolo abilitativo (autorità competente Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).

Nel presente Studio, dall'analisi combinata dello stato dell'ambiente (Scenario Base) e delle caratteristiche progettuali, sono state analizzate la coerenza e la compatibilità dell'opera nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, individuando le mitigazioni e compensazioni ambientali.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e delle tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera e al contesto ambientale in cui si inserisce.

2. IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO

In accordo all'art. 22 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. lo Studio di Impatto Ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del suddetto decreto. In particolare, secondo le indicazioni ed i contenuti dell'Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs n.152/2006, modificato dal D. Lgs n°. n. 104/2017, lo Studio di Impatto Ambientale si costituisce dei seguenti contenuti:

- Descrizione del progetto, comprese in particolare:
 - la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
 - una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

- una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
 - una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
 - la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
- Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
- La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
- Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
- Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- f. all'impatto del progetto sul clima e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

- La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti nonché sulle principali incertezze riscontrate.
- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto, sia per le fasi di costruzione che di funzionamento, e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.
- La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
- Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
- Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
- Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
- Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

3. IL SOGGETTO PROPONENTE

La società **INNOVO DEVELOPMENT 8 S.R.L. CON SEDE LEGALE IN MILANO PIAZZA DELLA REPUBBLICA N.32, P.I./C.F. 12322270963, AMMINISTRATORE UNICO Manenti Maurizio nato a Livorno il 12/04/1974**, intende operare nel settore delle energie rinnovabili in generale. In particolare, la società erigerà, acquisterà, costruirà, metterà in opera ed effettuerà la manutenzione di centrali elettriche generanti elettricità da fonti rinnovabili, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, energia eolica, e commercializzerà l'elettricità prodotta.

La società, in via non prevalente e del tutto accessoria e strumentale, per il raggiungimento dell'oggetto sociale - e comunque con espressa esclusione di qualsiasi attività svolta nei confronti del pubblico potrà:

- compiere tutte le operazioni commerciali, finanziarie, industriali, mobiliari ed immobiliari ritenute utili dall'organo amministrativo per il conseguimento dell'oggetto sociale, concedere fidejussioni, avalli, cauzioni e garanzie, anche a favore di terzi;
- assumere, in Italia e/o all'estero solo a scopo di stabile investimento e non di collocamento, sia direttamente che indirettamente, partecipazioni in altre società e/o enti, italiane ed estere, aventi oggetto sociale analogo, affine o connesso al proprio, e gestire le partecipazioni medesime.

4. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO

4.1. Motivazione Scelta Progettuale

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolico.

Gli impianti eolici, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica soprattutto in aree geografiche come quella interessata dal progetto in trattazione che, grazie alla loro particolare vocazione, sono in grado di garantire una sensibile diminuzione del regime di produzione delle centrali termoelettriche tradizionali, il cui funzionamento prevede l'utilizzo di combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili).

Pertanto, il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame consiste nell'aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e nella conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica dovute ai processi delle centrali termoelettriche tradizionali. Il progetto risulta perfettamente coerente con le strategie della politica energetica europea e nazionale, in quanto prevede una produzione di energia da fonte inesauribile e

rinnovabile e con emissioni nulle di CO₂ in atmosfera, con conseguenti benefici ambientali e con un sensibile contributo al raggiungimento delle quote di capacità installata ed energia prodotta sia dal PNIEC sia dalla SEN. Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA):

CO ₂ (anidride carbonica)	496 g/kWh
HSO ₂ (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO ₂ (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0.029 g/kWh

Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale - Fonte IEA

Sulla scorta di tali valori ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco eolico in progetto:

- Produzione totale annua 72.987.096 kWh/anno;
- Riduzione emissioni CO₂ 36.201 t/anno circa;
- Riduzione emissioni SO₂ 67 t/anno circa;
- Riduzione emissioni NO₂ 42 t/anno circa;
- Riduzioni Polveri 2.1 t/anno circa.

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di 1.800 kWh.

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a 72.987.096 kWh/anno, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa 40.548 famiglie circa. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico.

5.1 Obiettivi del Progetto

Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia eolica;
- impatto ambientale relativo all'emissioni atmosferiche locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti, contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas

climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;

- sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili.
- miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile. Tutti gli sforzi si sono tradotti in una serie di attivi legislativi da parte dell'Unione Europea tra i quali il Libro Bianco del 1997, il Libro verde del 2000 e la Direttiva sulla produzione di energia da Fonti Rinnovabili.

Per il Governo Italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990. Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema eolico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali, tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema. E' evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO² tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del **Piano Energetico Ambientale Regionale** (PEARS), nel rispetto della direttiva dell'UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Göteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente.

In particolare si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis. Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE

che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione.

Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine. In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine.

4.2. SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato strutturato secondo quanto richiesto nell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" di cui all'articolo 22 del 152/2006, modificato dall'art. 11 del Dlgs 104/2017.

I contenuti tengono in considerazione anche quanto riportato nelle linee guida nazionali e norme tecniche per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale (Linee Guida SNPA 28/2020), redatte da ISPRA nonché quanto richiesto dalla Normativa Regionale in materia di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Per la redazione del presente studio è stata abbandonata l'articolazione nei tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale a favore di una relazione unica, che si svolge in coerenza con i contenuti elencati nel citato Allegato VII, e che è completata da una Sintesi non tecnica dello studio redatta con un linguaggio di facile comprensione per un pubblico non tecnico, che espone le principali conclusioni del SIA.

Di seguito sono indicate le principali sezioni secondo il quale è stato organizzato lo Studio di Impatto Ambientale:

- Introduzione al Progetto: Introduzione di presentazione del proponente, dell'opera e delle motivazioni e delle coerenze rispetto alla programmazione;

- Il progetto: analisi delle alternative, localizzazione e descrizione del progetto, con dettaglio di dimensioni e caratteristiche, cronoprogramma delle attività previste nonché descrizione delle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione, individuazione del fabbisogno delle risorse naturali ed emissioni, individuazione della migliore tecnica disponibile;
- Coerenza e Conformità: analisi degli indirizzi di piani e programmi di riferimento per l'opera sottoposta a VIA nell'ottica del perseguimento della sostenibilità ambientale, analisi di coerenza con la pianificazione e programmazione e congruenza con la vincolistica e la tutela del territorio;
- Analisi dello stato attuale dell'Ambiente (Scenario di base): descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera che costituisce il riferimento su cui è fondato lo studio;
- Analisi della compatibilità dell'opera: analisi della previsione degli impatti dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'opera per ciascuna delle tematiche ambientali, al fine di valutare l'interazione opera ambiente.
- Mitigazioni e compensazioni ambientali: descrizioni di misure di mitigazione e compensazione ambientale al fine di riequilibrare il sistema ambientale e compensare gli impatti residui nei casi in cui gli interventi di mitigazione non riescano a coprire completamente gli stessi.
- Piano di Monitoraggio Ambientale: insieme di azioni volte a verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio.
- Conclusioni nel quale si riportano i principali risultati dello studio e la valutazione conclusiva.

5. IL PROGETTO

5.1. UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'area interessata dall'impianto ricade nel territorio del comune di Sassari, in provincia di Sassari, in una località denominata "Luighiedda".

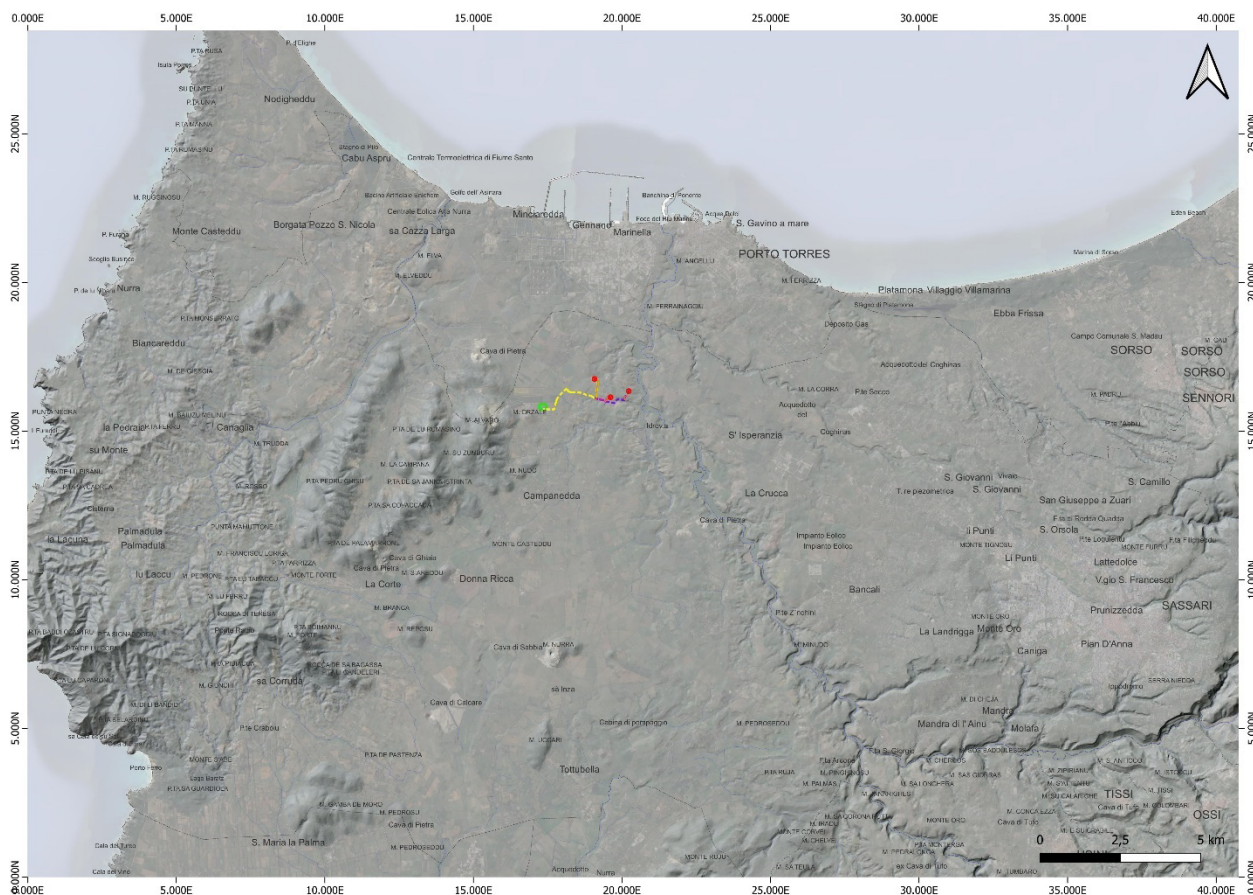


Figura 1: Localizzazione impianto su ortofoto

Il centro abitato di Sassari è ubicato ad Est rispetto all'intervento proposto, ad 11 km di distanza. Il territorio comunale di Sassari si estende su una superficie di 546,1 Km² con una popolazione residente di circa 123.755 abitanti e una densità di 226,23 ab./Km²; confina con 12 comuni: Alghero, Muros, Olmedo, Osilo, Ossi, Porto Torres, Sennori, Sorso, Stintino, Tissi, Uri, Usini. Il sito si trova a 5 Km dal centro abitato di Porto Torres. Il territorio in cui si deve realizzare l'impianto rappresenta un centro prevalentemente agricolo, antropizzato e non lontano da un contesto industriale.

Con particolare riferimento alla vocazione industriale, va sottolineato come a partire dagli anni '60 nelle aree adiacenti sono stati installati impianti per la chimica di base a partire dal greggio: le principali lavorazioni consistevano in reforming e cracking, con produzione di vari tagli di petrolio e altri prodotti. La disponibilità di tali terreni è concessa dai soggetti titolari del titolo di

proprietà alla società proponente mediante la costituzione di un diritto di superficie per una durata pari alla vita utile di impianto stimata in 30 anni.

5.2. LOCALIZZAZIONE CATASTALE

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Sassari, provincia di Sassari, in località denominata "Matuzzu".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	TURBINA	COORDINATE GAUS BOAGA	
				EST	NORD
Sassari	34	70	WTG 01	1446641,41	4516155,6
Sassari	35	102	WTG 02	1447137,67	4515585,93
Sassari	35	24	WTG 03	1447706,88	4515779,41

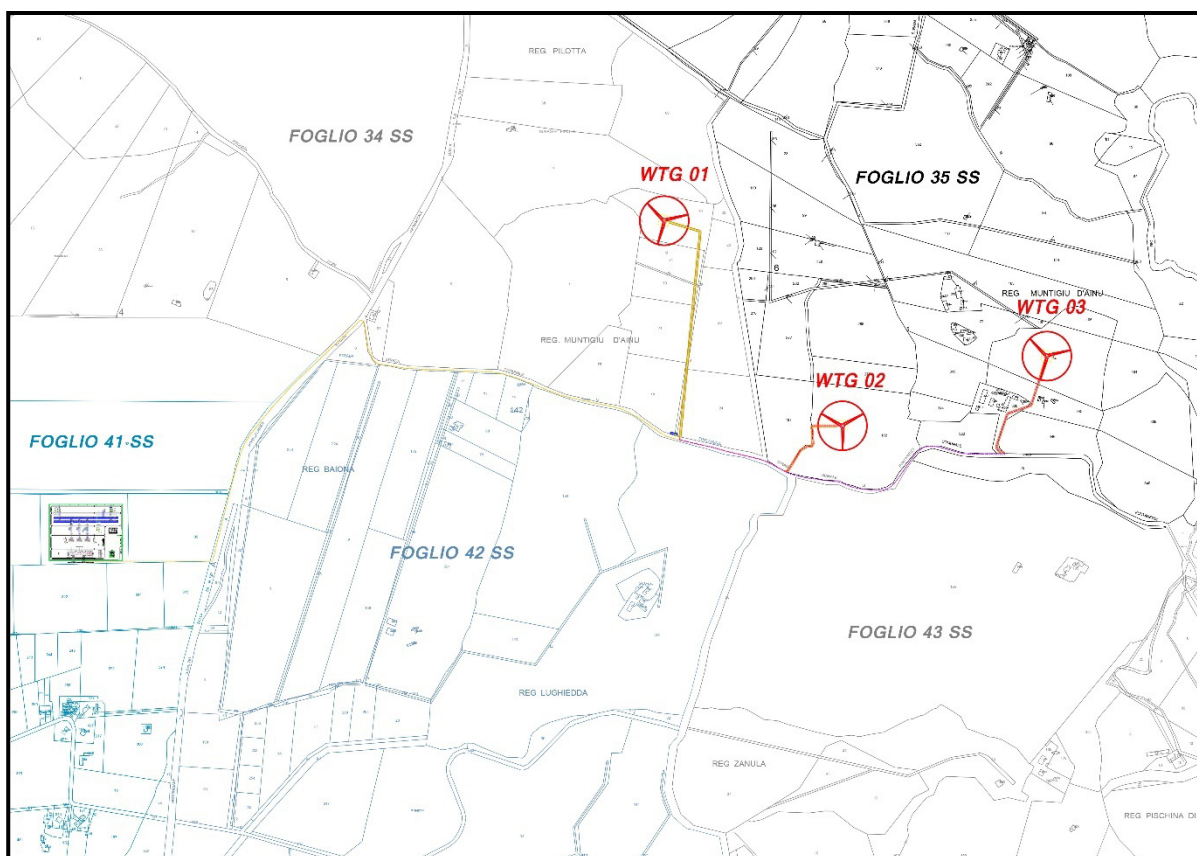


Figura 2: Localizzazione impianto su base catastale

5.3. CARTA D'ITALIA IN SCALA 1:25.000

L'area di intervento ricade nella carta IGM fogli n° 459 sez IV La Crucca;

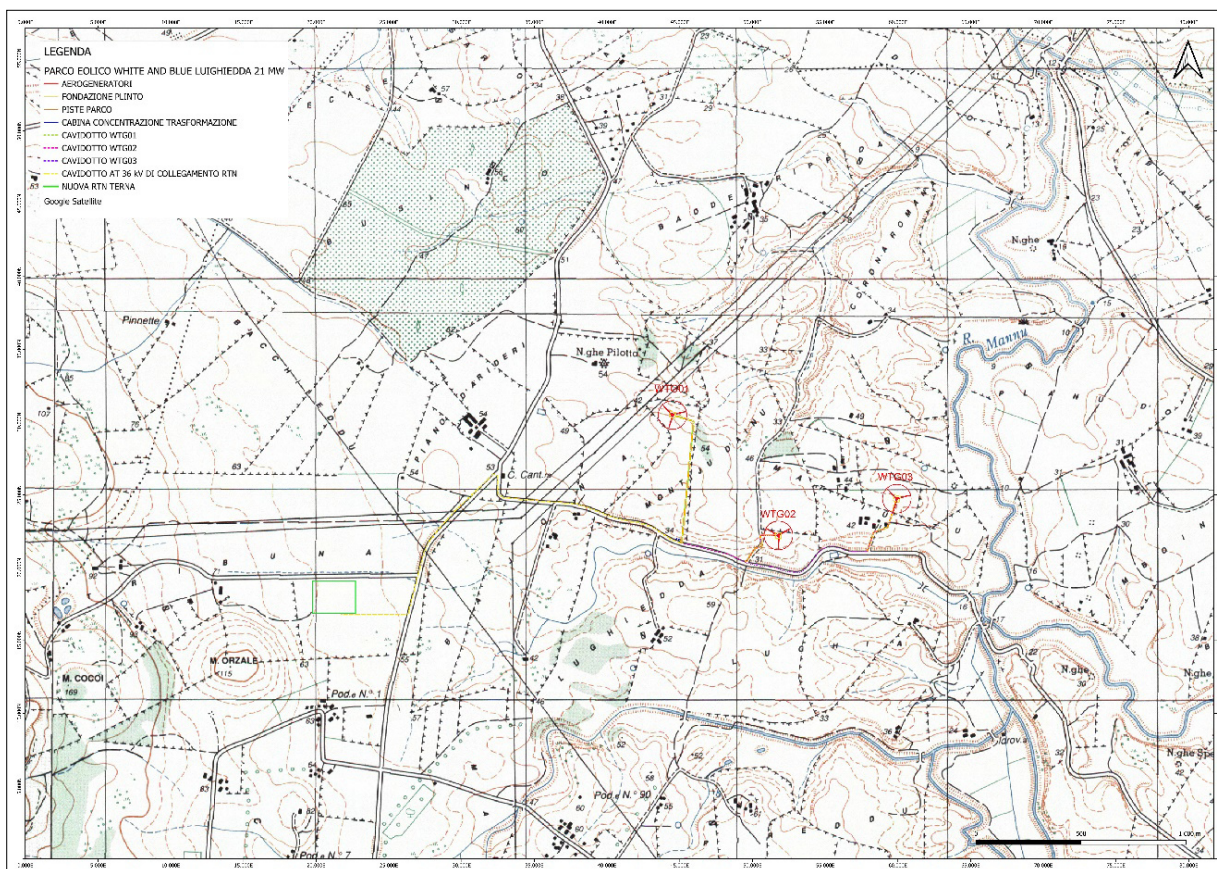


Figura 3: Localizzazione impianto su Carta IGM

- AEROGENERATORI
 - FONDAZIONE PLINTO
 - PISTE PARCO
 - CABINA CONCENTRAZIONE TRASFORMAZIONE
 - CAVIDOTTO WTG01
 - CAVIDOTTO WTG02
 - CAVIDOTTO WTG03
 - CAVIDOTTO AT 36 kV DI COLLEGAMENTO RTN
 - NUOVA RTN TERNA
- Google Satellite

5.4. CARTA TECNICA REGIONALE DELLA SARDEGNA

L'area di intervento ricade nella carta tecnica Regionale in scala 1:10.000 al foglio 459010 Campanedda;

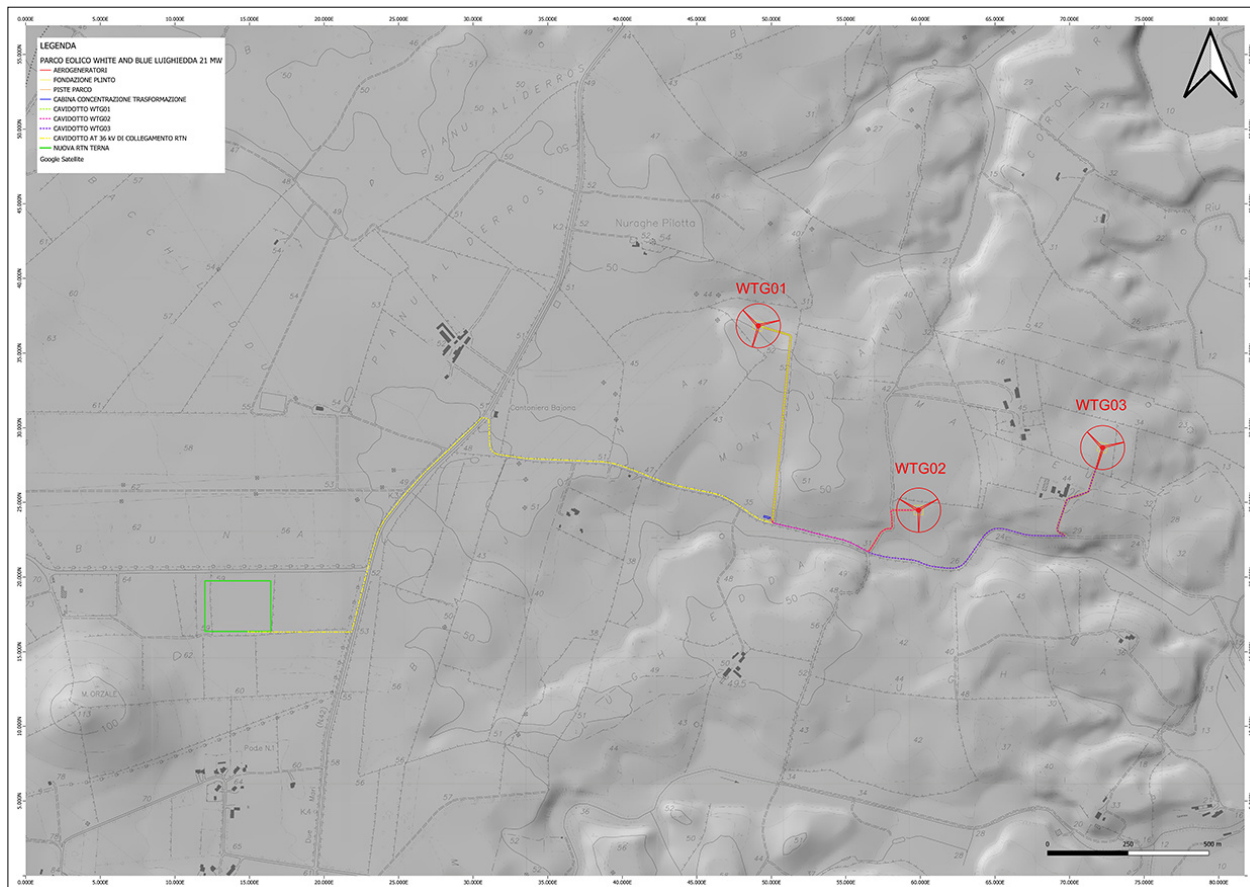


Figura 4: Localizzazione impianto su CTR

- AEROGENERATORI
- FONDAZIONE PLINTO
- PISTE PARCO
- CABINA CONCENTRAZIONE TRASFORMAZIONE
- CAVIDOTTO WTG01
- CAVIDOTTO WTG02
- CAVIDOTTO WTG03
- CAVIDOTTO AT 36 kV DI COLLEGAMENTO RTN
- NUOVA RTN TERNA

Google Satellite

6. COERENZA E CONFORMITA'

La presente sezione fornisce elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra il Progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale e settoriale. In esso sono sintetizzati i principali contenuti e obiettivi degli strumenti di pianificazione vigenti a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

6.1. PIANIFICAZIONE ENERGETICA

6.1.A PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO COMUNITARIO

Le linee generali dell'attuale strategia energetica dell'Unione Europea sono state delineate nel pacchetto "Unione dell'Energia", che mira a garantire all'Europa ed ai suoi cittadini energia sicura, sostenibile e a prezzi accessibili. Misure specifiche riguardano cinque settori chiave, fra cui sicurezza energetica, efficienza energetica e decarbonizzazione.

Il pacchetto "Unione dell'Energia" è stato pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015 e consiste in tre comunicazioni:

- una strategia quadro per l'Unione dell'energia, che specifica gli obiettivi dell'Unione dell'energia e le misure concrete che saranno adottate per realizzarla - COM (2015) 80;
- una comunicazione che illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sul clima, tenutosi a Parigi nel dicembre 2015 - COM (2015) 81;
- una comunicazione che descrive le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica entro il 2020 COM (2015) 82.

Il 16 febbraio 2016, facendo seguito all'adozione da parte dei leader mondiali del nuovo accordo globale e universale tenutosi a Parigi nel 2015 sul cambiamento climatico, la Commissione ha presentato un nuovo pacchetto di misure per la sicurezza energetica, per dotare l'UE degli strumenti per affrontare la transizione energetica globale, al fine di fronteggiare possibili interruzioni dell'approvvigionamento energetico.

L'accordo di Parigi contiene sostanzialmente quattro impegni per i 196 stati che lo hanno sottoscritto:

- mantenere l'aumento di temperatura inferiore ai 2°C e compiere sforzi per mantenerlo entro 1.5°C;
- smettere di incrementare le emissioni di gas serra il prima possibile e raggiungere nella seconda parte del secolo il momento in cui la produzione di nuovi gas serra sarà sufficientemente bassa da essere assorbita naturalmente;
- controllare i progressi compiuti ogni cinque anni, tramite nuove Conferenze;
- versare 100 miliardi di dollari ogni anno ai paesi più poveri per aiutarli a sviluppare fonti di energia meno inquinanti.

Il pacchetto presentato dalla Commissione nel 2015 indica un'ampia gamma di misure per rafforzare la resilienza dell'UE in caso di interruzione delle forniture di gas.

Tali misure comprendono una riduzione della domanda di energia, un aumento della produzione di energia in Europa (anche da fonti rinnovabili), l'ulteriore sviluppo di un mercato dell'energia ben funzionante e perfettamente integrato nonché la diversificazione delle fonti energetiche, dei fornitori e delle rotte.

Le proposte intendono inoltre migliorare la trasparenza del mercato europeo dell'energia e creare maggiore solidarietà tra gli Stati membri. I contenuti del pacchetto "Unione dell'Energia" sono definiti all'interno delle tre comunicazioni sopra citate.

Il Pacchetto Clima ed Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008 dal Parlamento Europeo, costituisce il quadro di riferimento con il quale l'Unione Europea intende perseguire la propria politica di sviluppo per il 2020, ovvero riducendo del 20%, rispetto al 1990, le emissioni di gas a effetto serra, portando al 20% il risparmio energetico ed aumentando al 20% il consumo di fonti rinnovabili. Il pacchetto comprende, inoltre, provvedimenti sul sistema di scambio di quote di emissione e sui limiti alle emissioni delle automobili. In dettaglio il Pacchetto 20-20-20 riguarda i seguenti temi:

- Sistema di scambio delle emissioni di gas a effetto serra: il Parlamento ha adottato una Direttiva volta a perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra, con l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas serra del 21% nel 2020 rispetto al 2005. A tal fine prevede un sistema di aste, a partire dal 2013, per l'acquisto di quote di emissione, i cui introiti andranno a finanziare misure di riduzione delle emissioni e di adattamento al cambiamento climatico;
- Ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: il Parlamento ha adottato una decisione che mira a ridurre del 10% le emissioni di gas serra prodotte in settori esclusi dal sistema di scambio di quote, come il trasporto stradale e marittimo o l'agricoltura;
- Cattura e stoccaggio geologico del biossido di carbonio: il Parlamento ha adottato una Direttiva che istituisce un quadro giuridico per lo stoccaggio geologico ecosostenibile di biossido di carbonio (CO₂);
- Accordo sulle energie rinnovabili: il Parlamento ha approvato una Direttiva che stabilisce obiettivi nazionali obbligatori (17% per l'Italia) per garantire che, nel 2020, una media del 20% del consumo di energia dell'UE provenga da fonti rinnovabili;
- Riduzione dell'emissione di CO₂ da parte delle auto: il Parlamento ha approvato un Regolamento che fissa il livello medio di emissioni di CO₂ delle auto nuove;
- Riduzione dei gas a effetto serra nel ciclo di vita dei combustibili: il Parlamento ha approvato una direttiva che, per ragioni di tutela della salute e dell'ambiente, stabilisce le specifiche tecniche per i carburanti da usare per diverse tipologie di veicoli e che fissa degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (biossido di carbonio, metano, ossido di diazoto) prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili. In particolare

la direttiva fissa un obiettivo di riduzione del 6% delle emissioni di gas serra prodotte durante il ciclo di vita dei combustibili, da conseguire entro fine 2020 ricorrendo, ad esempio, ai biocarburanti. L'obiettivo potrebbe salire fino al 10% mediante l'uso di veicoli elettrici e l'acquisto dei crediti previsti dal protocollo di Kyoto.

6.1.B PIANIFICAZIONE ENERGETICA A LIVELLO NAZIONALE

Con la Legge 9.1.1991 n.° 10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" si è delineata una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei tramite una serie di misure di incentivazione, documenti programmatici e norme; tale strumento normativo ha definito le risorse rinnovabili e assimilabili alle rinnovabili, ha introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed ha previsto una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili ed il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. Alla legge sono seguiti importanti provvedimenti attuativi: ad esempio il CIP 6/92 e quindi il D.Lgs 79/1999, cosiddetto decreto Bersani, emanato in attuazione della Direttiva 96/92/CE. Questo decreto ha introdotto l'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili per una quota pari al 2% dell'energia elettrica da fonti non rinnovabili prodotta o importata nell'anno precedente, eccedente i 100 GWh. L'adempimento all'obbligo può avvenire anche attraverso l'acquisto da terzi dei diritti di produzione da fonti rinnovabili.

La produzione di energia elettrica ottenuta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, entrati in esercizio in data successiva al 1 aprile 1999 (articolo 4, commi 1, 2 e 6 del D.M. 11/11/99), ha diritto, per i primi otto anni di esercizio, alla certificazione di produzione da fonti rinnovabili, denominata "certificato verde". Il certificato verde, di valore pari a 100 MWh, è emesso dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) su comunicazione del produttore circa la produzione dell'anno precedente, o relativamente alla producibilità attesa nell'anno da fonte rinnovabile in corso o nell'anno successivo. I produttori e gli importatori soggetti all'obbligo, entro il 31 marzo di ogni anno, a partire dal 2003, trasmettono all'annullamento al GRTN i certificati verdi relativi all'anno precedente per In osservanza del protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

Deliberazione CIPE n. 126 del 6 agosto 1999 con cui è stato approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili;

Legge n. 120 del 01 giugno 2002 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l'11 dicembre 1997".

Piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, approvato con delibera CIPE n. 123 del 19 dicembre 2002 (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998).

Il "Libro Bianco" italiano per la "valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili" (aprile 1994) afferma che "Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica". Per quanto concerne più nel dettaglio i riferimenti normativi recenti relativi alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, è possibile sintetizzare la normativa tecnico-amministrativa come nel seguito:

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.° 387 (attuativo della Direttiva 2001/77/CE) Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005. "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare";
- Decreto del Ministero dello sviluppo Economico 19 febbraio 2007, "Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, numero 387" Delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (nel seguito AEEG o Autorità) n. 89, 281, 33/08;
- Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

Con il Decreto 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" il Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le "linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

Il testo è suddiviso in cinque parti e quattro allegati, di cui:

- Parte I: disposizioni generali;
- Parte II: Regime giuridico delle autorizzazioni;
- Parte III: Procedimento unico. All'art. 13.1 b) V indica la necessità di "analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale per gli impianti di potenza superiore a 1 MW.
- Parte IV: Inserimento degli impianti nel paesaggio sul territorio.

All'art. 16.1, punto e, si indica come elemento ottimale per la valutazione positiva dei progetti una progettazione legata a specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua

realizzazione che al suo esercizio. Inoltre al punto g si fa riferimento al coinvolgimento dei cittadini e alla formazione di personale e maestranze future. All'art. 17 invece vengono definite le **"aree non idonee"**; al comma 1 si indica che **le Regioni e le Province autonome devono procedere con l'indicazione delle aree e dei siti non idonei per la realizzazione di specifiche tipologie di impianti**. Questo deve essere stabilito attraverso apposita istruttoria previa verifica delle tutele ambientali, paesaggistiche, storico-artistiche, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale. Per conciliare lo sviluppo delle energie rinnovabili e le politiche di tutela ambientale e del paesaggio le Regioni e le Province autonome devono considerare la propria quota assegnata di produzione di FER Parte V: disposizioni transitorie e finali.

La definizione delle aree non idonee dovrà tener conto degli strumenti di pianificazione vigenti dovrà seguire alcuni criteri prefissati. Questi esprimono la disciplina dell'individuazione delle aree basandola su "criteri oggettivi legati agli aspetti di tutela", differenziate in base alle diverse fonti e taglie degli impianti, non impedendo la costruzione di impianti su aree agricole ed evitando definizioni generiche di tutela su porzioni significative di territorio. Altri principi ispiratori della scelta delle aree non idonee dovrà essere l'impatto cumulativo creato dalla presenza di un numero eccessivo di impianti. In generale **costituiscono aree non idonee i siti maggiormente sensibili e vulnerabili** quali:

- **siti UNESCO** o all'interno di coni visuali storicizzati anche in località turistiche famose in prossimità di parchi archeologici ed emergenze di particolare interesse in aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale)
- zone designate Ramsar
- aree della **Rete Natura 2000** all'interno di **IBA**
- altre **aree importanti per la funzione di connettività ecologica e per la biodiversità**, quali i corridoi naturali di spostamento e migrazione; incluse le aree che per la presenza di specie animali e vegetali sono protette secondo Convenzioni internazionali e Direttive Comunitarie.
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari paesaggistico culturale e con un'elevata capacità di uso del suolo.
- Aree perimetrale PAI di qualità e pregio.

Successivamente Il Governo ha adottato il D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, di modifica del Titolo III della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 156 del 16.7.2017 ed entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale provvedimento legislativo, ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente in materia di VIA, in particolare, ridefinendo i confini tra i procedimenti di VIA di competenza statale e regionale con un forte potenziamento della competenza ministeriale ed introducendo all'art. 27bis il nuovo "provvedimento autorizzatorio unico regionale".

Inoltre, lo stesso provvedimento ridefinisce all'art. 19 il procedimento di verifica di assoggettabilità alla VIA, volto ad accertare se un progetto che determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi debba essere sottoposto al procedimento di VIA. Le disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 104/2017 sono di immediata applicazione nei confronti dei procedimenti di VIA avviati dal 16 maggio 2017, inoltre, il comma 4 dell'art. 23 D.Lgs. n. 104/2017, riportante "Disposizioni transitorie e finali", assegna alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il termine del 18 novembre 2017 per disciplinare con proprie leggi o regolamenti l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative ad esse attribuite in materia di VIA, nonché l'eventuale conferimento di tali funzioni o di compiti specifici agli altri enti territoriali sub-regionali.

Più recentemente e come sopra riportato a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge L. n. 108 del 29.07.2021, ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: *"- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."*», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (Mi.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW.

6.1.C NORMATIVA REGIONALE IN CAMPO ENERGETICO

D.G.R. 30/02 del 23 maggio 2008: la Giunta Regionale elaborato uno studio per le linee guida sui potenziali impatti degli impianti fotovoltaici e per il loro corretto inserimento ambientale, in riferimento all'art. 12, comma 10, del D. Lgs. 387/2003. L'idoneità degli impianti fotovoltaici ricadenti in aree agricole è determinata dall'"autoproduzione energetica": gli impianti possono essere installati in aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, nonché di imprese agricole, per i quali integrano esostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione.

D.G.R. 59/12 del 29 ottobre 2008: Vengono confermate come aree idonee quelle compromesse dal punto di vista ambientale o paesaggistico (discariche e cave dismesse ad esempio); si aggiungono le aree industriali, artigianali e produttive in quanto più propriamente predisposte per accogliere impianti industriali. Gli impianti fotovoltaici industriali possono essere installati in:

- a) Aree di pertinenza di stabilimenti produttivi, di imprese agricole, di potabilizzatori, di depuratori, di impianti di trattamento, recupero e smaltimento rifiuti, di impianti di

sollevamento delle acque o di attività di servizio in genere, per i quali gli impianti integrano o sostituiscono l'approvvigionamento energetico in regime di autoproduzione, così come definito all'art. 2, comma 2, del D. Lgs. 16 marzo 1999 n. 79 e ss.mm.ii.

- b) aree industriali o artigianali così come individuate dagli strumenti pianificatori vigenti.
- c) aree compromesse dal punto di vista ambientale, costituite esclusivamente da perimetrazioni di discariche controllate di rifiuti in norma con i dettami del D. Lgs. N. 36/03 e da perimetrazioni di aree di cava dismesse, di proprietà pubblica o privata.

Per le categorie d'impianto previste al punto b) è stato fissato un tetto massimo per la potenza installabile, definito in termini di "superficie lorda massima occupabile dell'impianto" e finalizzato alla preservazione della vera funzione delle zone industriali, ossia la creazione di nuove realtà produttive.

D.G.R. 30/02 del 12 marzo 2010: "Applicazione della L.R. n. 3 del 2009, art. 6, comma 3, in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e Linee Guida". Annullata dal TAR con sentenza del 14 gennaio 2011, n.37, e sostituita dalla Delibera 25/40 "Competenze e procedure per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Chiarimenti D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010.

Riapprovazione Linee Guida".

D.G.R. 27/16 del 1° giugno 2011: riferimento normativo per gli impianti di produzione energetica

da fonte rinnovabile fotovoltaica. Nelle tabelle di cui all'Allegato B sono riportate le tipologie di aree "non idonee" individuate a seguito della istruttoria effettuata dalla Regione Sardegna, tenuto conto delle indicazioni contenute nell'Allegato 3, lettera f) delle Linee Guida Ministeriali.

Ulteriori contenuti degli Allegati alla Delibera:

- Tipologia di aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio;
- I riferimenti attuativi di ogni specifica area (ad esempio eventuale fonte del dato, provvedimento normativo o riferimento a una specifica categoria delle norme del PPR);
- Il codice identificativo dell'area;

La descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

L'ultima tabella dell'Allegato B si riferisce esattamente alle "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati" (paragrafo 16, comma 1, lettera d)) delle Linee Guida Ministeriali. Si tratta di superfici che costituiscono aree preferenziali in cui realizzare gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo.

L'utilizzo di tali aree per l'installazione dei suddetti impianti, nel rispetto dei criteri rappresentati nell'ultima colonna della tabella, diventa il fattore determinante ai fini dell'ottenimento di una valutazione positiva del progetto.

D.G.R. N. 5/25 del 29.01.2019: "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D. Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D. Lgs. n. 28/2011. Modifica della Delib. G. R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

Con la Delibera:

si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, di servizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;

si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020: "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili."

Con la Delibera vengono abrogate:

la DGR 3/17 del 2009;

la DGR 45/34 del 2012;

la DGR 40/11 del 2015

la DGR 28/56 del 26/07/2007

la DGR 3/25 del 2018 – esclusivamente l'Allegato B

Vengono pertanto individuate in una nuova proposta organica le aree non idonee, ossia soggette a un iter di approvazione complesso per la presenza di vincoli ecc., per l'installazione di impianti energetici da fonti energetiche rinnovabili.

6.2. PIANO ENERGETICO REGIONALE (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

La Giunta Regionale con Delibera n. 5/1 del 28/01/2016 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030.

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO2 associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990. Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Uno degli obiettivi del PEARS è quello di garantire un rafforzamento delle infrastrutture energetiche regionali attraverso la realizzazione di importanti progetti quali il cavo sottomarino SAPEI (500 + 500 MW) e il metanodotto GALSI. Lo sviluppo di questi nuovi progetti sono fondamentali per fornire energia alle attività produttive regionali in un'ottica di contenimento dei costi e di una conseguente maggiore competitività sui mercati internazionali.

Alla base della pianificazione energetica regionale, in linea con il contesto europeo e nazionale, si pone la tutela ambientale, territoriale e paesaggistica; a tal fine interventi e azioni del Piano dovranno essere guidate dal principio di sostenibilità in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente. In base a questa direttrice e in accordo con quanto espresso dal PPR, gli impianti di produzione di energia rinnovabile dovranno essere preferibilmente localizzati in aree compromesse dal punto di vista ambientale quali cave dismesse, discariche o aree industriali.

Al fine di definire gli scenari energetici riguardanti le fonti rinnovabili finalizzati al raggiungimento dell'obiettivo regionale, la Giunta Regionale con delibera n.12/21 del 20.03.2012 ha approvato il Documento di Indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili (di seguito Documento). Il Documento, in piena coerenza con i riferimenti normativi attuali, ha definito gli scenari di sviluppo e gli interventi a supporto delle politiche energetiche che l'amministrazione regionale intende attuare per contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali indicati dal Piano d'Azione Nazionale delle Fonti Energetiche Rinnovabili (di seguito PAN-FER). Il Documento ha altresì fornito gli Indirizzi Strategici per l'implementazione delle azioni considerate prioritarie per il raggiungimento dell'Obiettivo Burden Sharing. Gli indirizzi sono definiti sulla base dell'esperienza pregressa, dell'analisi della normativa e degli strumenti di supporto, delle tempistiche di realizzazione e messa in esercizio delle azioni, del contesto socio economico ambientale e sulla base degli iter autorizzativi avviati e conclusi o in via di conclusione.

Tra gli obiettivi, la Strategia 4 – Solare, individua iniziative volte alla progressiva integrazione della tecnologia solare fotovoltaica con le nuove tecnologie a maggiore efficienza, produttività e gestibilità in termini energetici quali fotovoltaico a concentrazione e solare termodinamico.

Le iniziative devono essere di 3 tipologie:

- Individuazione di aree idonee che abbiano le caratteristiche adatte ad accogliere gli impianti;
- Cofinanziamento dei progetti ritenuti idonei;
- Promozione di accordi di programma con il coinvolgimento attivo degli enti locali territoriali.

Coerentemente con la politica di incentivazione nazionale le attuali tecnologie fotovoltaiche presenti sul mercato dovrebbero essere indirizzate prevalentemente verso impianti di piccola taglia (<20 kWp) distribuiti nel territorio e caratterizzati da elevati livelli di integrazione architettonica, ed inoltre mirati all'autoconsumo degli utenti.

6.3. NORMATIVA REGIONALE DI RIFERIMENTO IMPIANTI EOLICI

Con riferimento alla tipologia di impianto in esame, il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale e attualmente rappresentato dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020, che reca la disciplina attuativa rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010.

Al fine di rendere uniforme e chiara la normativa vigente con tale deliberazione la G.R. ha abrogato le seguenti norme contenute nelle precedenti delibere di G.R.:

- 1) la Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
- 2) la Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)";
- 3) l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della Delib.G.R. n. 3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della Delib.G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010";

- 4) la Delib.G.R. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. n. 28/2011";
- 5) la Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica".

Il percorso di individuazione delle suddette **aree non idonee** ha anche tenuto conto delle esperienze pregresse dovute alle criticità emerse in fase istruttoria di istanze di impianti fotovoltaici presentate agli uffici dell'amministrazione regionale e dei precedenti atti di indirizzo della Giunta sulla materia, Sulla base di quanto precede, alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 e allegata tutta la documentazione necessaria ad "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra. Il documento individua, una lista di aree particolarmente sensibili e vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio potenzialmente ascrivibili alla installazione di impianti fotovoltaici su suolo. Per ogni area non idonea così identificata, viene riportata la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati.

La normativa statale e quella regionale relative alle fonti di energia rinnovabile prendono il via dalla Direttiva 2001/77/CE sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. La Direttiva costituisce il primo quadro legislativo per il mercato delle fonti energetiche rinnovabili relative agli stati membri della Comunità Europea, con l'obbligo di questi ultimi di recepire la Direttiva medesima entro ottobre 2003.

Con il D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, che rappresenta la prima legislazione organica nazionale per la disciplina dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili e definisce le nuove regole di riferimento per la promozione delle fonti rinnovabili, viene istituita l'Autorizzazione Unica (art. 12) e viene disciplinato il procedimento unico semplificato della durata di 180 giorni.

Al comma 4 dell'art. 12 si specifica che "[...] l'autorizzazione di cui al comma 3 è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni". Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercitare l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. Il termine massimo per la conclusione del procedimento di cui al presente comma non può comunque essere superiore a centottanta giorni".

Al comma 1 dell'art. 12 si stabilisce che "[...] le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti", e pertanto consentono di attivare il procedimento espropriativo di cui al D.P.R. 327/01.

La Regione Sardegna con l'allegato alla D.G.R. 10/3 del 12 marzo 2010 "Applicazione della L.R. n.3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, Atto di indirizzo e linee guida", ha emanato le linee guida per l'Autorizzazione Unica e ha individuato nella Regione Autonoma della Sardegna il soggetto deputato al rilascio dell'autorizzazione unica (A.U.), fatta eccezione per alcune tipologie di impianti di piccola taglia. La stessa deliberazione è stata annullata dal TAR con sentenza n. 37 del 14 febbraio 2011.

Con la D.G.R. 27/16 sono state definitivamente recepite le Linee guida attuative dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". La recente D.G.R. 3/25 del 23 gennaio 2018 ha sostituito gli allegati A, A1, A2, A3, A4, A5 e B1 della D.G.R. 27/16.

Le Linee Guida sono lo strumento regolatorio mediante il quale, ai sensi della L. n. 241/1990 e della L.R. n. 24/2016, si definisce e si attua il procedimento amministrativo finalizzato alla emissione del provvedimento di Autorizzazione Unica, che costituisce l'atto di permesso alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili sulla terraferma, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti.

Nell'allegato A in particolare si stabilisce che il procedimento unico si conclude entro e non oltre 90 giorni consecutivi dalla data di presentazione della istanza. La competenza per il rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alla Regione Sardegna, Assessorato dell'Industria, "Servizio energia ed economia verde".

D.G.R. 5/25 del 29 gennaio 2019: "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n.28/2011.

– si approva l'incremento del limite di utilizzo del territorio industriale per la realizzazione al suolo di impianti fotovoltaici e solari termodinamici nelle aree brownfield definite "industriali, artigianali, diservizio", fino al 20% della superficie totale dell'area;

Modifica della D.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, incremento limite utilizzo territorio industriale".

Con la Delibera:

– si prevede che gli Enti di gestione o comunque territorialmente competenti per tali aree (es. Comune ovvero Consorzio Industriale) dispongano con propri atti, i criteri per le attribuzioni delle superfici disponibili per l'installazione degli impianti;

– si prevede che tali Enti possano disporre con i medesimi atti, eventuali incrementi al limite menzionato al punto 1 fino ad un massimo del 35% della superficie totale dell'area;

– si stabilisce che il parere dei suddetti Enti, rispetto alla conformità circa il rispetto dei suddetti criteri, è vincolante per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

L'allegato B della D.G.R 27/16 è stato sostituito dall'allegato B e allegato C della D.G.R 59/90 del 27.11.2020.

7. PIANO REGIONALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Piano di Prevenzione, Conservazione e Risanamento della **Qualità dell'Aria** è stato approvato con DGR 55/6 del 29.11.2005. Esso rientra in un ampio progetto promosso dalla Regione, che si articola in tre fasi:

- realizzazione dell'inventario regionale sulle sorgenti di emissione;
- valutazione dello stato di qualità dell'aria e conseguente zonizzazione del territorio in aree omogenee;
- definizione di possibili misure di risanamento.

Il Piano è composto da due documenti:

- "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", che riporta i risultati del censimento delle emissioni e le relative analisi e individua una prima zonizzazione del territorio;
- "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs. n. 351/99", che contiene la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente e la zonizzazione definitiva del territorio regionale, le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche e le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

Nell'ambito della redazione del Piano, la Regione ha inoltre prodotto uno studio sulla Qualità dell'aria - Ottobre 2005, che prende in considerazione le emissioni al 2001 e la loro proiezione al 2005 e 2010, come indicato dal DM 60/02 e dalla Direttiva Ozono (2002/3/CE).

La modellazione è stata eseguita tramite CALMET/CALPUFF, ricostruendo il campo di vento tridimensionale sull'intera Regione per il 2001. In base ai risultati delle simulazioni e all'individuazione delle zone con presenza di criticità, lo studio ha fornito indicazioni su possibili misure di risanamento.

Dallo studio, i comuni in zona di risanamento sono risultati essere i seguenti:

- Agglomerato di Cagliari (Cagliari, Monserrato, Selargius, Quartucciu, Quartu);
- Zona di Sassari (Sassari);
- Zona di Porto Torres (Porto Torres);
- Zona di Sarroch (Sarroch);
- Zona di Portoscuso (Portoscuso).

L'area di progetto ricade in zona IT 2008 Zona Urbana.

Per tale motivo non sono proposte nel Piano misure di risanamento per l'Ozono, anche se si rende necessaria la realizzazione di una rete di monitoraggio del parametro e dei relativi precursori.

Le misure previste dal Piano per la riduzione delle emissioni sono:

- adozione delle migliori tecnologie disponibili;
- alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti;
- regolamentazione delle situazioni di emergenza.

Allegato C alla Delib.G.R. n. 52/19 del 10.12.2013

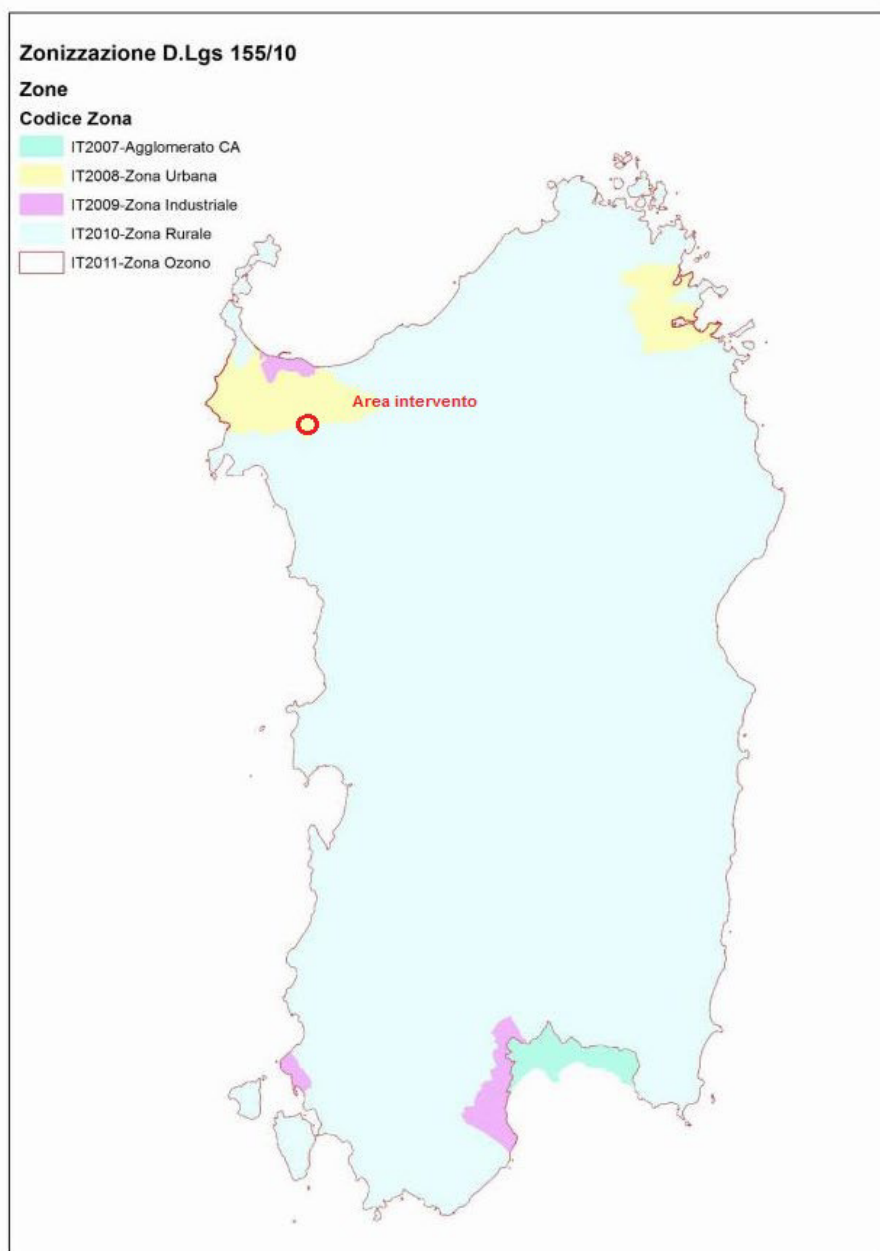


Figura 5: Zonizzazione piano regionale qualità dell'aria su territorio regionale

8. PAI – PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino unico regionale, è stato approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 successivamente integrato e modificato con specifiche varianti. Il PAI è stato redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del comma 6 ter, dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" s.m.i., successivamente confluita nel D.lgs. 152/2006 " Norme in materia ambientale".

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183/1989.

L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che "prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica".

Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D.lgs. 152/2006, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio, e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. L'intero territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- Sulcis;
- Tirso;
- Coghinas-Mannu-Temo;
- Liscia;
- Posada-Cedrino;

- Sud Orientale;
- Flumendosa-Campidaro-Cixerri.

Il Comune di Sassari ricade nel **sub bacino 3 Coghinas-Mannu-Temo**, che si estende per circa 5.000 km² (circa il 23% del territorio regionale).

I corsi d'acqua principali sono i seguenti:

- Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte montana, il Rio Bidighinzu ed il Rio Funtana Ide;
- Rio Minore;
- Rio Carrabus;.
- Rio Mascari;
- Fiume Temo;
- Rio Sa Entale;
- Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 km² ed è regolato da due invasi; esso riceve i contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchidde, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.

In totale nel bacino sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione.

Il territorio comunale di Sassari è interessato da aree a rischio idraulico e rischio frana, oltre che da aree a pericolo piena. Tali aree non interessano però l'area di progetto, come evidenziato nelle tavole di progetto.

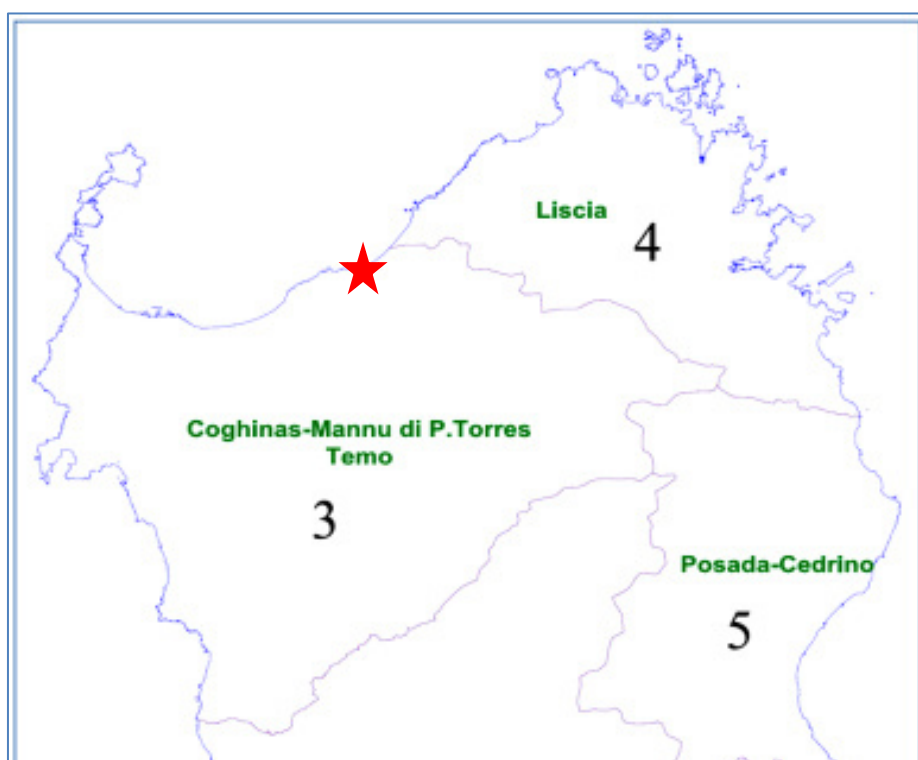


Figura 6: Divisione territoriale in sub bacini

9. PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO DELLA SARDEGNA

Il Piano di Gestione del Distretto della Sardegna è approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 29 ottobre 2013 - Serie Generale n. 254.

Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D.lgs. 152/2006.

Il documento di piano integra e aggiorna il documento già adottato e approvato con Delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.

Tale Piano presenta un quadro integrato e organico, a livello di bacino, delle conoscenze disponibili e identifica i programmi di misure (strutturali e non) da mettere in atto per conseguire gli obiettivi di qualità ambientale.

10. PTA – PIANO TUTELA ACQUE

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Il PTA è lo strumento conoscitivo, programmatico, dinamico che opera attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, il Piano contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.
- Scopo del Piano è il perseguimento dei seguenti obiettivi:
- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;

- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per un uso sostenibile della risorsa idrica.

Il Piano suddivide il territorio regionale in Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri.

L'area di progetto risulta ricadere nell'UIO Mannu di Porto Torres. L'Unità ha un'estensione di circa 1.200 km², il cui bacino principale, che si estende per circa 670 km² nell'entroterra, è caratterizzato da una intensa idrografia. Il bacino si sviluppa in una vasta area della Sardegna Nord Occidentale, interessata in periodi diversi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche. A seguito dei movimenti che hanno originato la "Fossa Sarda", il territorio fu invaso dal mare e ricoperto da coltri sedimentarie che, all'atto dell'emersione, hanno originato l'altopiano, oramai serie di colline e falsipiani, in cui oggi si sviluppa il Rio Mannu. Il Rio Mannu e i suoi emissari hanno andamento lineare, quasi ortogonale alla linea di costa. I principali affluenti sono il Rio Bidighinzu ed il Rio Mascari, in destra orografica, ed il Rio Minore ed il Rio Ertas, in sinistra orografica.



Figura 9: Rappresentazione della U.I.O. del Mannu di Porto Torres

Complessivamente l'**U.I.O. del Mannu di Porto Torres** comprende 12 corsi d'acqua del primo ordine e 16 corsi d'acqua del secondo ordine, oltre a cinque corpi idrici tra invasi superficiali e traverse. In merito alle acque di transizione (ovvero le acque salmastre, originate dal mescolamento tra le acque costiere e le acque dolci dei fiumi, quali lagune, stagni costieri e foci dei fiumi), si segnalano tra i più importanti lo Stagno di Platamona, lo Stagno di Pilo e lo Stagno di Casaraccio. Infine le acque marine costiere hanno uno sviluppo pari a circa 252 km, di cui 26,8 km circa vengono monitorati.

Gli acquiferi sotterranei che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Porto Torres sono:

- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra;
- Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese;
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale;
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra;
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso.

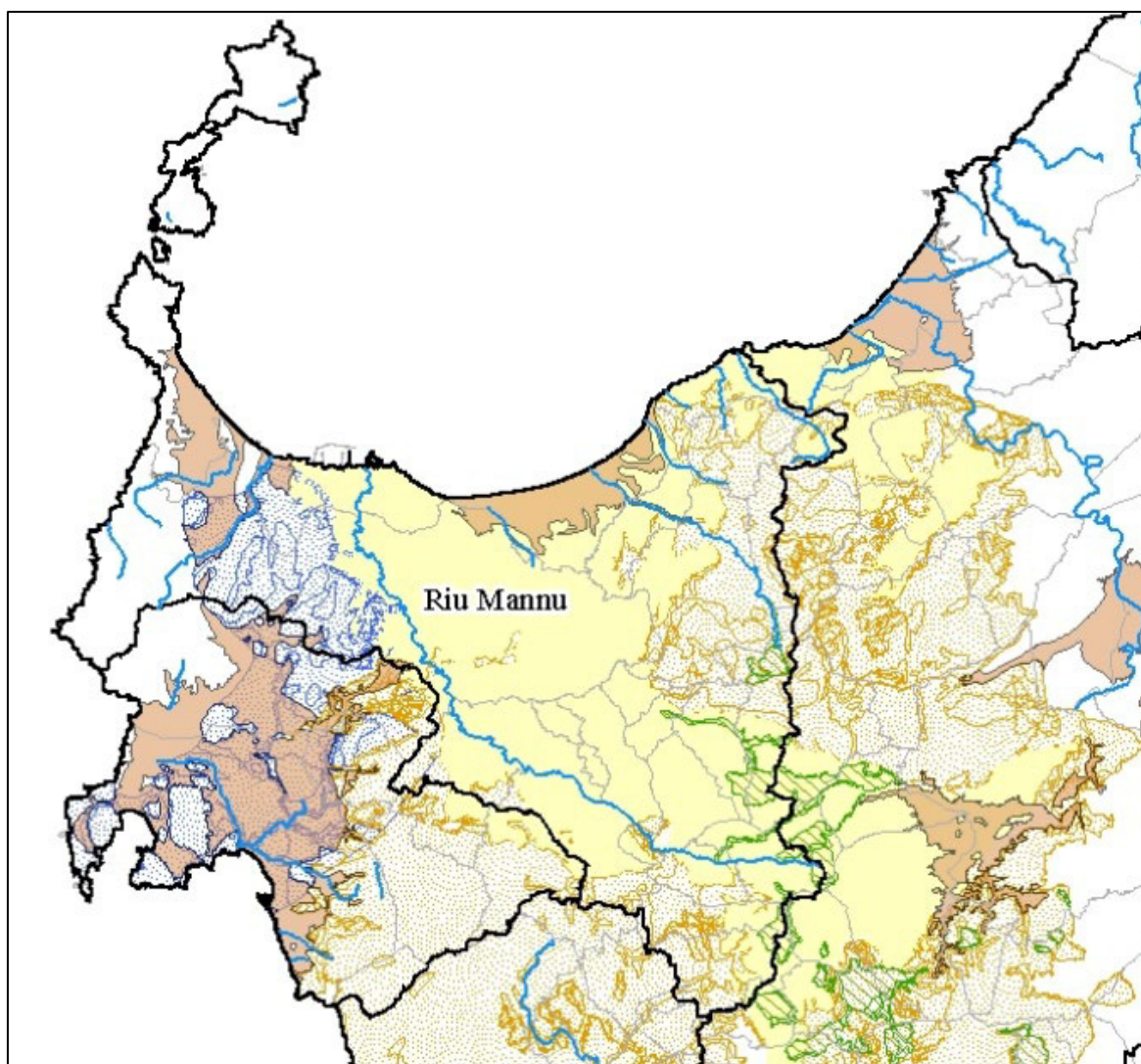


Figura 10: Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres

All'interno dell'UO sono inoltre presenti aree sensibili quali il Lago Casaraccio, il Lago Bidighinzu, lo Stagno Pilo e la Traversa Rio Mascari, e zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola, in particolare i seguenti acquiferi:

- Acquifero dei carbonati mesozoici della Nurra;
- Acquifero delle Vulcaniti Plio - Pleistoceniche del Logudoro;
- Acquifero Detritico - Alluvionale Plio - Quaternario della Marina di Sorso.

I dati del monitoraggio effettuato nell'ambito del PTA non sono però sufficienti, in termini di densità dei punti di campionamento, da consentire di valutare la effettiva vulnerabilità degli acquiferi sopra menzionati.

In merito alle zone vulnerabili da prodotti fitosanitari si evidenzia che nell'area della U.I.O. del Mannu di Porto Torres è stato riscontrato un utilizzo abbastanza consistente di prodotti fitosanitari, in corrispondenza dei Comuni di Alghero e Putifigari.

Infine, le aree di salvaguardia dell'U.I.O. sono aree di particolare interesse sia ambientale che paesaggistico: tra le aree di maggior pregio vi sono il sito dell'Argentiera ed il Parco Nazionale dell'Asinara. Inoltre numerosi siti rientranti nella U.I.O. appartengono alla Rete Natura 2000 e/o sono sottoposti a tutela paesistica ai sensi della L. 1497/39.

Dall'analisi del Piano e degli elaborati cartografici si evidenzia che:

- l'area di progetto non è interessata dalla presenza di "aree sensibili", come disciplinate dall'art. 22 delle NTA di Piano
- l'area di progetto non risulta interessata dalla presenza di zone vulnerabili ai nitrati, ed è caratterizzata da una "distribuzione di fitofarmaci a livello comunale" con valori compresi tra 11 e 18 kg/ha SAU anno, e pertanto piuttosto elevati;
- l'area di progetto non interessa direttamente aree di tutela paesaggistica o appartenenti alla Rete Natura 2000, così come evidenziato nelle tavole di progetto.

Per quanto concerne i corpi idrici significativi ed i relativi obiettivi di qualità fissati dal piano, i corpi idrici ricadenti nell'U.I.O. più prossimi al sito sono:

- il Rio Mannu, circa 3 km ad Est dell'area di intervento;
- le acque di transizione dello Stagno di Platamona, circa 8 km a Nord-Est dell'area di intervento;
- le acque di transizione dello Stagno di Pilo, circa 4 km a Nord-Ovest dell'area di intervento;

In merito alle Acque di Transizione il Piano riporta che "lo stato conoscitivo attuale sulle acque di transizione della Sardegna derivante dal monitoraggio eseguito ai sensi del D.lgs. 152/99 (ora sostituito dal D. Lgs.152/06 s.m.i.) non consente di evidenziare delle criticità e quindi di definire compiutamente degli obiettivi per la loro qualità ambientale. Di conseguenza, al fine di predisporre degli studi ad hoc su questi corpi idrici andranno individuati gli stagni più importanti per dimensioni e caratteristiche ambientali. Si deve inoltre intensificare la frequenza del monitoraggio ad almeno una misura mensile. Parte integrante del monitoraggio sarà la

definizione di una metodologia ad hoc che consente di classificare lo stato ambientale di questi corpi idrici. Tuttavia sulla base dello stato conoscitivo derivante da studi e monitoraggi pregressi, citati a proposito delle criticità, per alcuni stagni possono definirsi degli obiettivi meno generici". Il Piano di Tutela delle Acque prevede, tra l'altro, l'individuazione di una serie di azioni e misure finalizzate alla tutela integrata e coordinata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica tra cui la disciplina degli scarichi che deve regolamentare gli scarichi in ambiente ed in pubblica fognatura in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità fissati per i corpi idrici e la cui emanazione è demandata alla Regione dal D.lgs. 152/2006 (Parte III).

Con DGR n. 69/25 del 10/12/2008 è stata approvata la direttiva concernente la "Disciplina degli scarichi", in attuazione del Piano di Tutela delle Acque, della parte III del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e della legge regionale n. 9/2006 e s.m.i., che contiene le norme regolamentari per gli scarichi dei reflui urbani (acque domestiche o assimilate) e dei reflui industriali. Tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati secondo le indicazioni della direttiva in oggetto.

11. PIANO DI BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI

La Regione Sardegna, con DGR n. 45/34 del 05/12/2003, ha approvato il Piano Regionale di Bonifica (PRB) dei siti inquinati, che costituisce uno degli stralci funzionali tematici che compongono la Pianificazione Regionale di gestione dei rifiuti.

Il Piano Regionale delle Bonifiche fa riferimento e dà attuazione alle disposizioni stabilite dalla normativa di settore, nazionale e regionale, raccoglie e organizza tutte le informazioni presenti sul territorio, delinea le azioni da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente, definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti concessi e condotta una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche. L'obiettivo principale del Piano consiste nel risanamento ambientale di quelle aree del territorio regionale in cui l'attività industriale e civile ha generato pesanti impatti sull'ambiente.

Il Piano Regionale delle Bonifiche ha censito e mappato tutti i siti potenzialmente inquinati, attraverso l'individuazione di tutti gli atti e le segnalazioni ufficiali inerenti situazioni di inquinamento sul territorio della Regione Sardegna, suddividendoli in:

- siti interessati da attività industriali;
- discariche dismesse di rifiuti urbani;
- siti di stoccaggio idrocarburi (distributori di carburanti; sversamenti da stoccaggi di idrocarburi presso utenze civili o di servizio);
- siti contaminati da amianto;
- siti interessati da sversamenti accidentali non riconducibili ad attività industriale;
- siti interessati da attività minerarie dismesse.
- Stando ai dati dell'anagrafe dei siti inquinati, risultano censiti complessivamente n. 364 siti, di cui:
 - 157 attività minerarie pregresse o in atto;

- 45 attività industriali;
- 59 attività di smaltimento controllato o incontrollato di rifiuti solidi urbani o assimilabili di cui è prioritaria la bonifica;
- 98 stoccaggi o perdite accidentali di idrocarburi;
- stoccaggi abusivi di rifiuti contenenti amianto;
- sversamenti accidentali non riconducibili ad alcuna attività industriale.

Il Piano ha dunque determinato le priorità di intervento sulla base dell'applicazione di diversi criteri di valutazione e modelli di calcolo, in modo tale da tenere conto delle specificità delle varie tipologie di siti inquinati.

Le aree da bonificare risultano concentrate essenzialmente nelle Province di Cagliari, Sassari e Carbonia-Iglesias. Tale fatto è imputabile alla presenza in queste aree dei poli industriali di Macchiareddu, Sarroch, Portovesme e Porto Torres e delle vecchie aree minerarie del Sulcis-Iglesiente.

Sono inoltre presenti due siti contaminati di interesse nazionale:

- il Sulcis-Iglesiente-Guspinese, che comprende 40 Comuni ubicati nella parte sud-occidentale della Sardegna
- l'Area Industriale di Porto Torres.

12. PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

Il Piano regionale attività estrattive (PRAE) è stato approvato con Deliberazione n. 37/14 del 25/09/2007. Esso si prefigge quale obiettivo "il corretto uso delle risorse estrattive, in un quadro di salvaguardia dell'ambiente e del territorio, al fine di soddisfare il fabbisogno regionale di materiali di cava per uso civile e industriale, e valorizzare le risorse minerarie (prima categoria) e i lapidei di pregio (materiali seconda categoria uso ornamentale) in una prospettiva di adeguate ricadute socioeconomiche nella regione sarda."

L'assetto del settore estrattivo riportato nel PRAE rispecchia quanto riportato nell'aggiornamento (al 2 marzo 2007) del catasto regionale dei giacimenti di cava e del pubblico registro dei titoli minerari. Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave.

13. PIANO REGIONALE DEI RIFIUTI

La pianificazione regionale in materia di rifiuti è articolata in tre tematiche principali: i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e gli imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Il Nuovo Piano Regionale dei Rifiuti Urbani, a modifica del Piano del 1998, è stato approvato con DGR 73/7 del 20.12.2008. Il Piano si incentra su due idee fondamentali:

- la necessità di partire dalle raccolte dei rifiuti per programmare e gestire con efficienza ed efficacia le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento;
- la Gestione Integrata dei Rifiuti che porti al superamento della frammentarietà degli interventi nei singoli bacini, attraverso la creazione di un unico ATO regionale che si occupi principalmente degli impianti di trattamento/smaltimento lasciando la fase di raccolta in capo a Province ed enti locali.

La sezione del Piano relativa ai rifiuti speciali, ovvero il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS), è stata approvata con DGR 50/17 del 21/02/2012. Essa scaturisce da una analisi approfondita della situazione impiantistica e logistica regionale mirato soprattutto alla determinazione dei nuovi fabbisogni e ad un maggior incentivo al recupero.

Gli obiettivi principali del Piano sono:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzando lo smaltimento in discarica;
- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile;
- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

Per la realizzazione dei propri obiettivi il Piano identifica una serie di azioni tra cui, a titolo di esempio non esaustivo, si citano: la formazione, il consolidamento dei rapporti con i consorzi di filiera, il consolidamento delle attività economiche che favoriscono il riciclaggio, riutilizzo e recupero di materia dai rifiuti, l'incentivazione dello sviluppo di impiantistica in grado di dar risposta ai fabbisogni d'area e della collocazione a recupero dei rifiuti e disincentivazione dello stoccaggio, la definizione di protocolli di controllo della qualità dei rifiuti in ingresso agli impianti, la definizione di apposite linee guida regionali per l'utilizzo dei rifiuti inerti nelle opere pubbliche, la sensibilizzazione presso i Comuni per l'integrazione della raccolta dei RAEE professionali presso i centri di raccolta comunali.

In sintesi, il Piano mira ad individuare percorsi e modalità per assicurare l'attuazione della gestione integrata ed attivare una rete impiantistica che riduca il trasporto di rifiuti. Il Piano stabilisce infine i criteri di idoneità localizzativa per la realizzazione della nuova impiantistica, per gli interventi di adeguamento e/o potenziamento di impianti esistenti, dovranno aver luogo nel pieno rispetto dei criteri di idoneità localizzativa. Tali criteri riguardano anche gli impianti per i rifiuti urbani.

14. PPR – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Lo strumento vigente di pianificazione paesaggistica a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006. Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici del 2014.

Il Piano identifica la fascia costiera, che è stata suddivisa in 27 ambiti di Paesaggio omogenei (AdP) catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed articola due principali dispositivi di piano:

- gli **Assetti Territoriali**, suddivisi in Assetto **Storico-Culturale** ed **Insediativo**, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art. 134 d.lgs. 42/2004);
- gli **Ambiti di paesaggio**, ovvero una sorta di **linee guida e di indirizzo** per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.

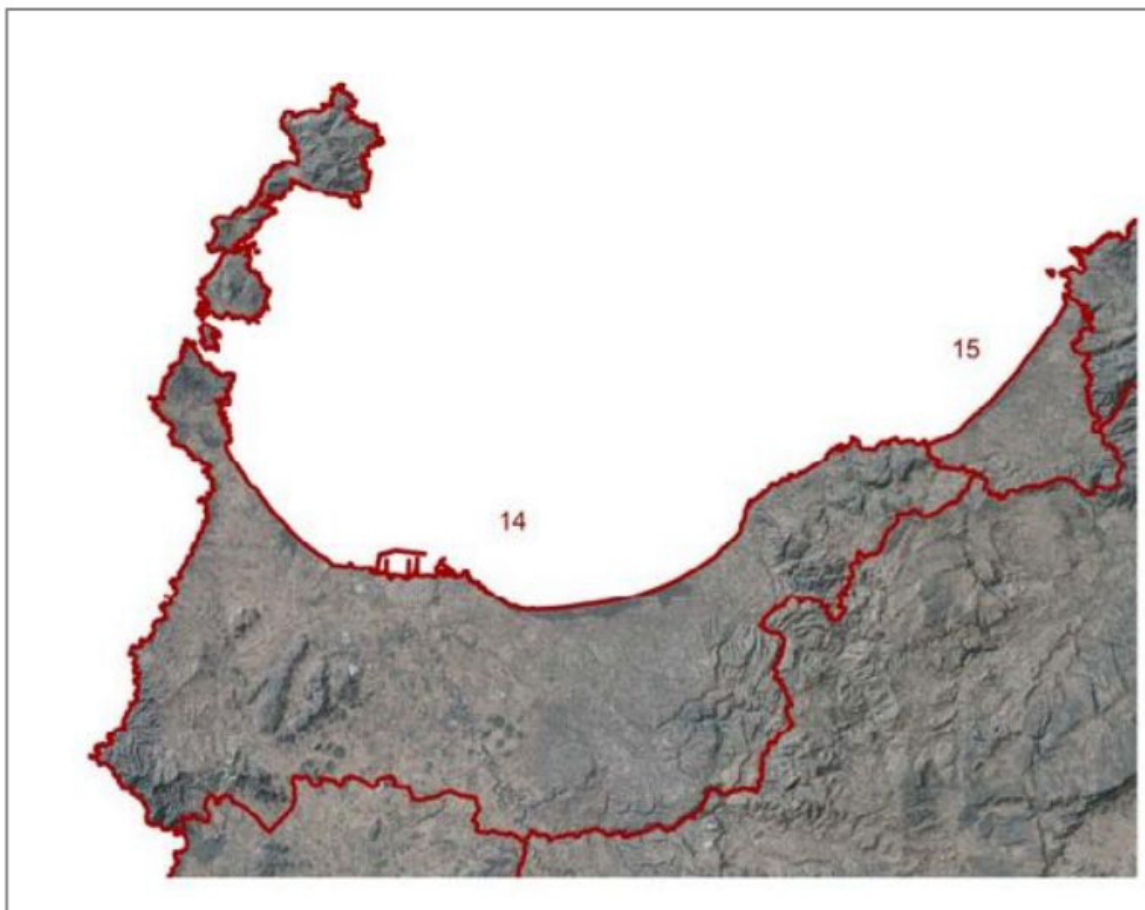


Figura 11: Ambito di Paesaggio n.14 - Golfo dell'Asinara

L'area in cui ricade l'area di progetto, appartiene all'ambito **14 - Golfo dell'Asinara**, caratterizzato da un sistema ambientale complesso, dominato dal complesso della penisola di Stintino, dell'isola di Piana e dell'Asinara, che rappresentano un elemento di separazione tra il mare "di dentro" del Golfo e il mar di Sardegna. Lungo la costa è rilevante il paesaggio dei pascolativi e la presenza degli ecosistemi degli stagni di Pino e Cesaraccio, nonché la connessione tra il sistema dunale e l'insediamento del Bagaglino.

La successiva Figura riporta un estratto della cartografia di piano relativa all'area di progetto, classificata ai sensi del PPR prevalentemente come "Colture erbacee specializzate, Utilizzazione agro-forestale, aree incolte".

L'art. 30 delle NTA riporta gli indirizzi per le aree classificate a utilizzazione agro pastorale:

- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

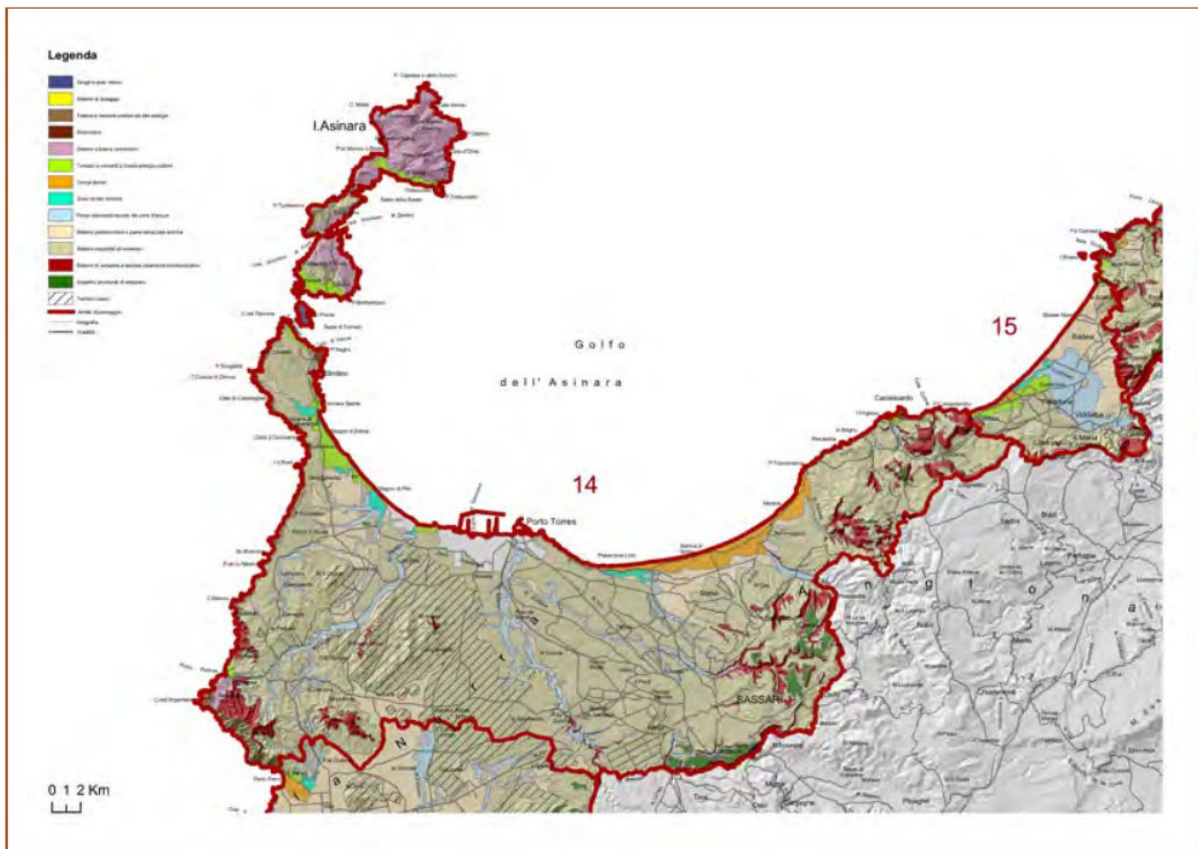


Figura 12: Ambito paesaggistico 14 - Golfo dell'Asinara

L'Ambito comprende i territori afferenti al Golfo dell'Asinara. L'apertura del golfo descrive un contesto territoriale che si apre e si relaziona in diverse forme con il sistema costiero.

L'arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Portotorres, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), Sennori, Castelsardo.

Il sistema ambientale è dominato dal complesso della penisola di Stintino, dell'Isola Piana e dell'Asinara che costituiscono l'elemento di separazione fra i due "mari", mare di dentro, interno al golfo, e mare di fuori, il mar di Sardegna. Alcune direttrici idrografiche strutturano le relazioni fra gli insediamenti: la dominante ambientale del Rio Mannu di Porto Torres collega il territorio di Sassari e Porto Torres; le valli del Rio Frigianu - Rio Toltu - Rio de Tergu connettono l'ambito costiero in cui ricade l'insediamento di Castelsardo con l'ambito di Lu Bagnu che si sviluppa, lungo la direttrice del rio omonimo; il sistema delle aste fluviali sul litorale di Platamona incide il territorio costiero nel tratto prossimo a Sorso. Il sistema del Rio d'Astimini-Fiume Santo e relativi affluenti definiscono la morfologia a valli debolmente incise del paesaggio interno della Nurra occidentale. La caratterizzazione del rapporto fra insediamento e paesaggio agricolo si configura attraverso la successione di diverse forme di utilizzazione dello spazio: la dispersione insediativa che caratterizza tutto il territorio della Nurra si articola, nella sua porzione occidentale a morfologia basso collinare, lungo due direttrici trasversali (Palmadula-Canaglia e La Petraia-Biancareddu-Pozzo San Nicola) che si appoggiano alla viabilità storica romana, mentre

una terza direttrice insediativa collega verso la centralità urbana di Sassari. Nella porzione centrale, sub-pianeggiante, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive. Lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio; nell'ambito compreso fra l'area periurbana di Sassari e il contesto rurale di Sorso, la presenza insediativa è correlata alla organizzazione dello spazio agricolo dedicato a colture specializzate.

In particolare lo spazio dell'insediamento agricolo-residenziale, nella fascia periurbana di Sassari, è dominato dalla presenza degli oliveti che rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio e della coltura locale; la loro coltivazione si spinge anche sui terrazzamenti realizzati sulle formazioni calcaree intorno alla città e hanno costituito un fattore attrattivo per la residenza stabile. Il paesaggio agricolo dei campi chiusi nelle aree di pianura (Sorso, Platamona) si caratterizza con le coltivazioni ortive e fruttifere.

Nella piana della Nurra, interessata dalle reti consortili per la distribuzione delle acque, il paesaggio si caratterizza per le ampie superfici coltivate a seminativi e in parte utilizzate per l'allevamento ovino e bovino. L'allevamento estensivo ovino si spinge anche nelle aree con copertura vegetale spontanea costituita da formazioni boschive e arbustive. La disponibilità di tali terreni è concessa dai soggetti titolari del titolo di proprietà alla società proponente mediante la costituzione di un diritto di superficie per una durata pari alla vita utile di impianto stimata in 30 anni. In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto eolico risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione ai venti ed inoltre è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. La classificazione delle aree basata sul PPR, oltre che i beni paesaggistici individuati, anche nell'ambito del Mosaico Regionale, sono riportati, nelle immagini sotto riportate.

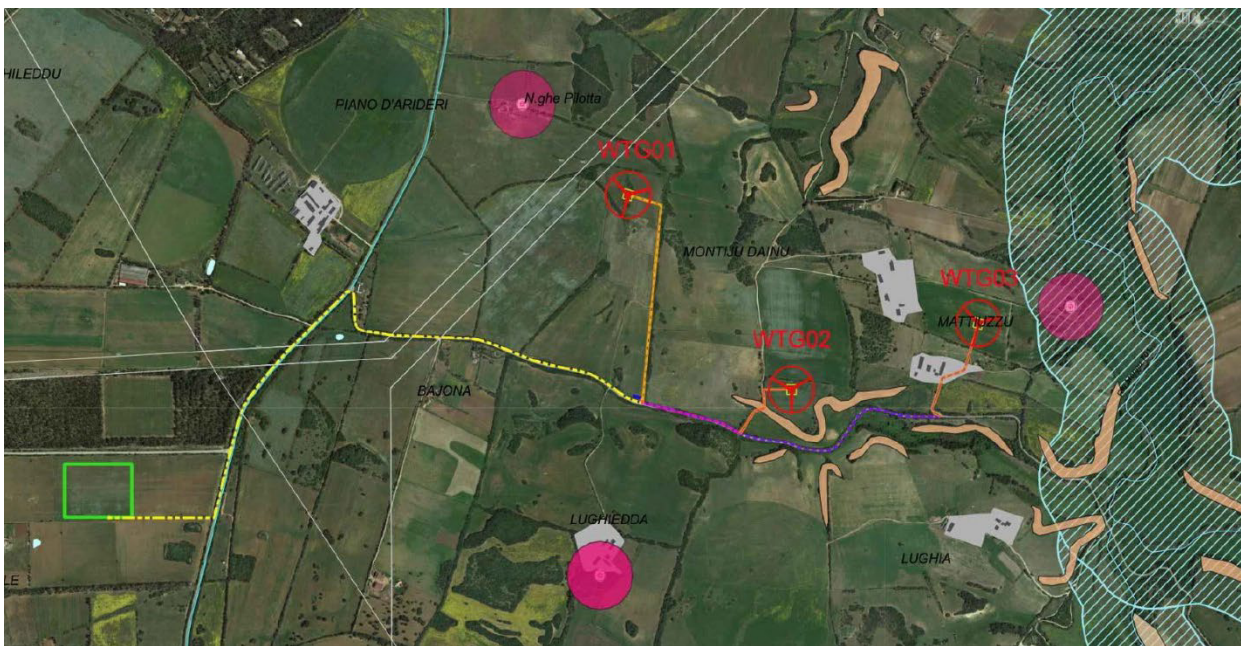
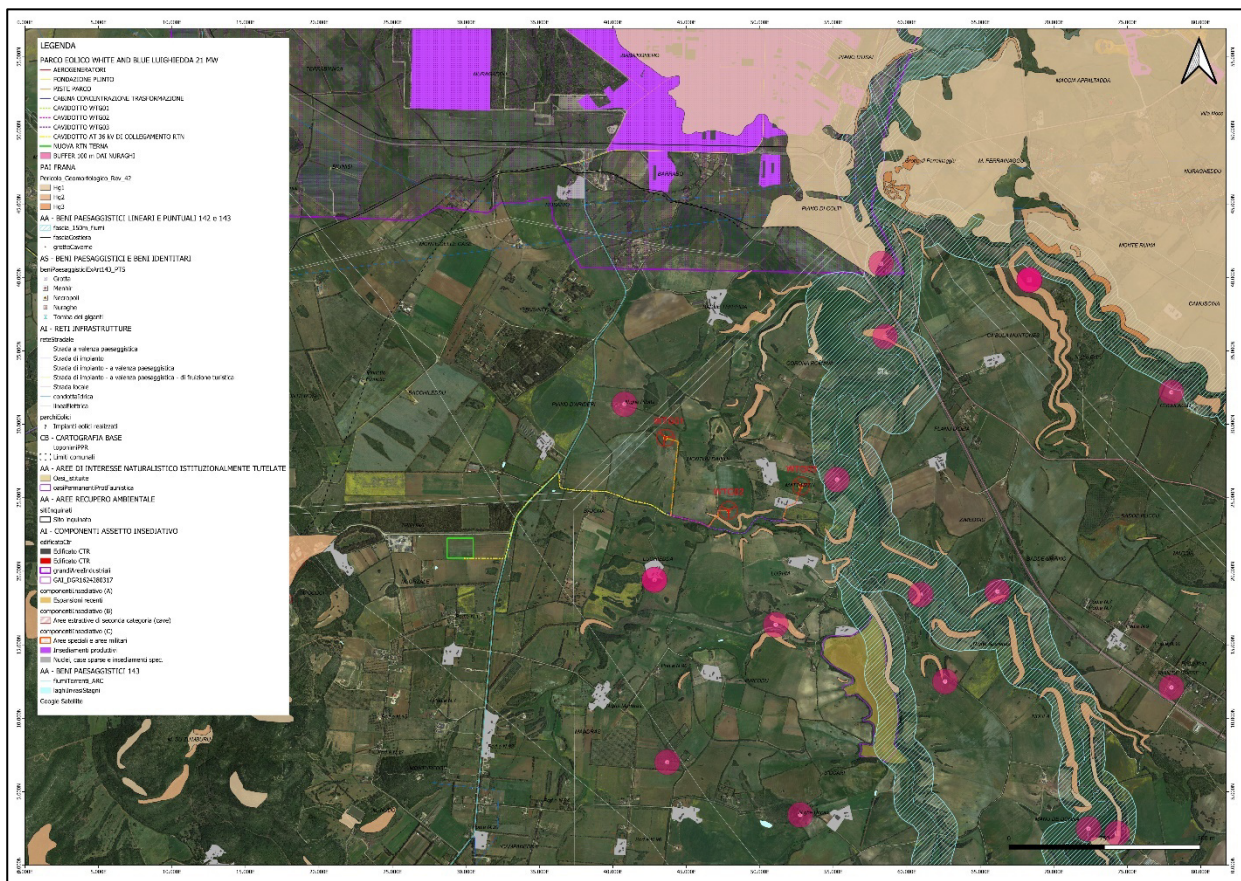


Figura 15: Carta Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili – Sardegna Mappe Geoportale (Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020)

Come si evince dalla carta dei vincoli ambientali l'area dell'impianto, il cavidotto e la sottostazione non sono interessate dai vincoli ambientali di cui alla legenda sopra riportata

15. VINCOLO IDROGEOLOGICO

PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

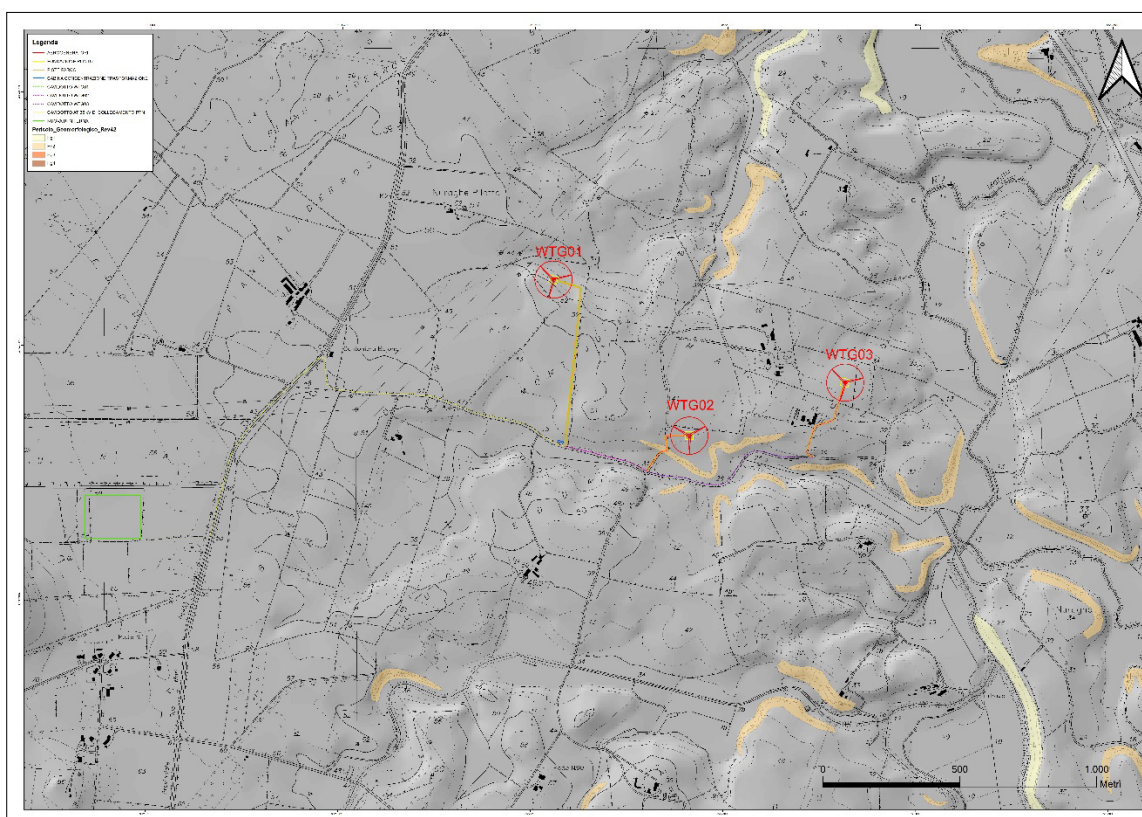
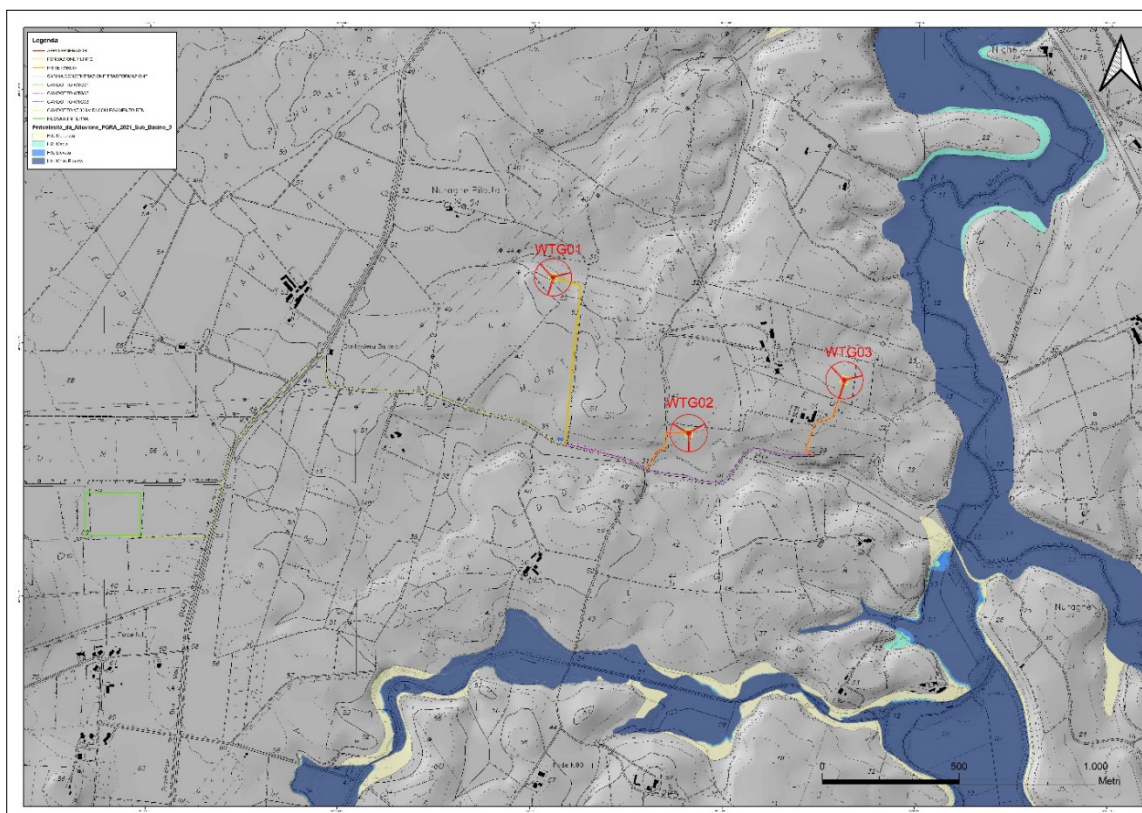
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005 e approvato con Decreto del Presidente della Regione del 10.07.2006 n. 67.

Ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre (art. 6 comma 2 lettera c delle NTA), "le previsioni del PAI [...] prevalgono: [...] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i [...] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative.

Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022.

Le vigenti Norme di Attuazione del P.A.I. recitano, all'art. 8, comma 2, che i Comuni, "con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso"

Le aree dove sorgerà l'impianto eolico non risultano essere interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica. Il cavidotto della turbina WTG02 incontra nel suo percorso il rischio frana Hg1



PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il PGRA è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (di seguito denominato D.lgs. 49/2010) ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio della regione Sardegna.

L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali. Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017. A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

Le aree dove sorgerà l'impianto eolico non risultano essere interessate dal PGRA.

PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'opera in studio non ricade in aree perimetrate dal PSFF

16. PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) della Provincia di Sassari è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 18 del 04/05/2006.

Scopo ultimo del piano è la gestione del territorio e della sua economia attraverso un'attività cooperativa tra Province, Comuni e gli altri attori territoriali. La normativa del Piano, infatti, descrive il processo di costruzione di regole di comportamento condivise e assume pertanto la definizione di Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure.

In particolare, in merito alla tematica energetica, il documento "Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure" all'art. 26.6 - Linee guida per il sistema dell'energia prevede le seguenti linee guida generali:

- orientare lo sviluppo futuro del sistema elettrico nel quadro dell'uso razionale dell'energia;
- diversificare la produzione energetica. Tale obiettivo è necessario sia per la riduzione dei costi energetici nei diversi settori d'utenza ma anche per ridurre la dipendenza energetica del territorio e gli squilibri nel rapporto domanda/fabbisogni con azioni volte al contenimento dei consumi;
- favorire l'autonomia energetica attraverso l'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili;
- valorizzare risorse e competenze locali, come nel caso dell'utilizzo di biomasse (costituite da residui o coltivazioni dedicate);
- favorire l'infrastrutturazione del territorio per la produzione di energia da fonti alternative e rinnovabili e per il risparmio energetico;
- sfruttare ed ottimizzare le richieste combinate di energia termica ed elettrica mediante la cogenerazione;
- favorire la riduzione delle emissioni nocive, in particolar modo alle emissioni di CO₂, per contribuire al rispetto del protocollo di Kyoto;
- favorire campagne di informazione sugli usi energetici delle fonti rinnovabili.

Inoltre nello specifico il documento indirizza delle Linee guida per l'energia solare e fotovoltaica, consistenti nel "pubblicizzare e promuovere i previsti programmi di finanziamento comunitari destinati all'energia solare e fotovoltaica, con particolare riferimento a realizzazioni innovative o all'installazione in primo luogo in edifici pubblici e privati di dimensioni adeguate."

Il Piano si articola in:

- Ecologie elementari e complesse (disciplinate dagli art. 6 e 7 delle NTA di Piano), che costituiscono la rappresentazione dell'insieme di tutti i valori storici e ambientali di rilevanza, e, insieme ai sistemi di cui sotto, rappresentano il quadro conoscitivo di riferimento per la pianificazione comunale;

- Sistemi di organizzazione spaziale, che rappresentano la situazione di infrastrutturazione e le linee guida per la gestione dei servizi territoriali;
- Campi del progetto ambientale, che contengono i processi di interazione e cooperazione per la gestione del territorio tra i diversi soggetti.
- Base fondante del PUP è la sostenibilità ambientale. Gli obiettivi di Piano sono i seguenti:
- dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individuare per ogni parte del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornire un quadro di riferimento generale in cui coordinare al meglio risorse e potenzialità.

L'area di intervento, che ricade in un'area classificata come antropizzata, rientra nell'Ambito di Paesaggio 14 (Golfo dell'Asinara), Ecologia Complessa 8 (Foce del Rio Mannu di Porto Torres), Ecologia Elementare 152 (Aree ad uso agricolo della Nurra).

17. PIANIFICAZIONE COMUNALE

Il Comune di Sassari si è dotato di Piano Regolatore Generale Comunale approvato definitivamente con delibera del Consiglio Comunale n° 43 del 26/07/2012 con Decreto Assessoriale della RAS n. 1571/U del 10 febbraio 1982, cui sono seguite diverse varianti, di cui l'ultima nel 2008; con Determinazione n. 3857/DG del 21.11.2013, il Direttore Generale della pianificazione urbanistica territoriale e vigilanza edilizia della Regione Autonoma della Sardegna ha determinato la coerenza del Piano Urbanistico Comunale col quadro normativo e pianificatorio sovraordinato, subordinandolo al recepimento delle prescrizioni di cui all'art. 2 della medesima Determinazione; con Delibera del Consiglio Comunale n. 35 del 18.11.2014 è stato approvato il recepimento nel Piano Urbanistico Comunale degli esiti della verifica di coerenza, di cui alla Determinazione regionale n. 3857/DG del 21.11.2013; - con Determinazione n. 3280/DG del 02.12.2014 il Direttore Generale della pianificazione urbanistica territoriale e vigilanza edilizia della Regione Autonoma della Sardegna ha determinato, che il Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al PPR e al PAI del Comune di Sassari di cui alle Deliberazioni del Consiglio Comunale n. 43 del 26.07.2012 e n. 35 del 18.11.2014, risulta coerente con il quadro normativo e pianificatorio sovraordinato. E stato pubblicato sul Buras NT 58 del 11/12/2014.

Le turbine previste, i cavidotti di collegamento e la sottostazione di trasformazione ricadono in zona "E". sottozone di seguito indicate:

- **Turbina WTG1** zona Agricola E sottozona E 2.c
- **Turbina, WTG2** zona Agricola E sottozona E 2.b
- **Turbina, WTG3** zona Agricola E sottozona E 2.c

- **Sottostazione** di trasformazione e relativi collegamenti al parco ricadono in zona “E”.
sottozona E 2.a

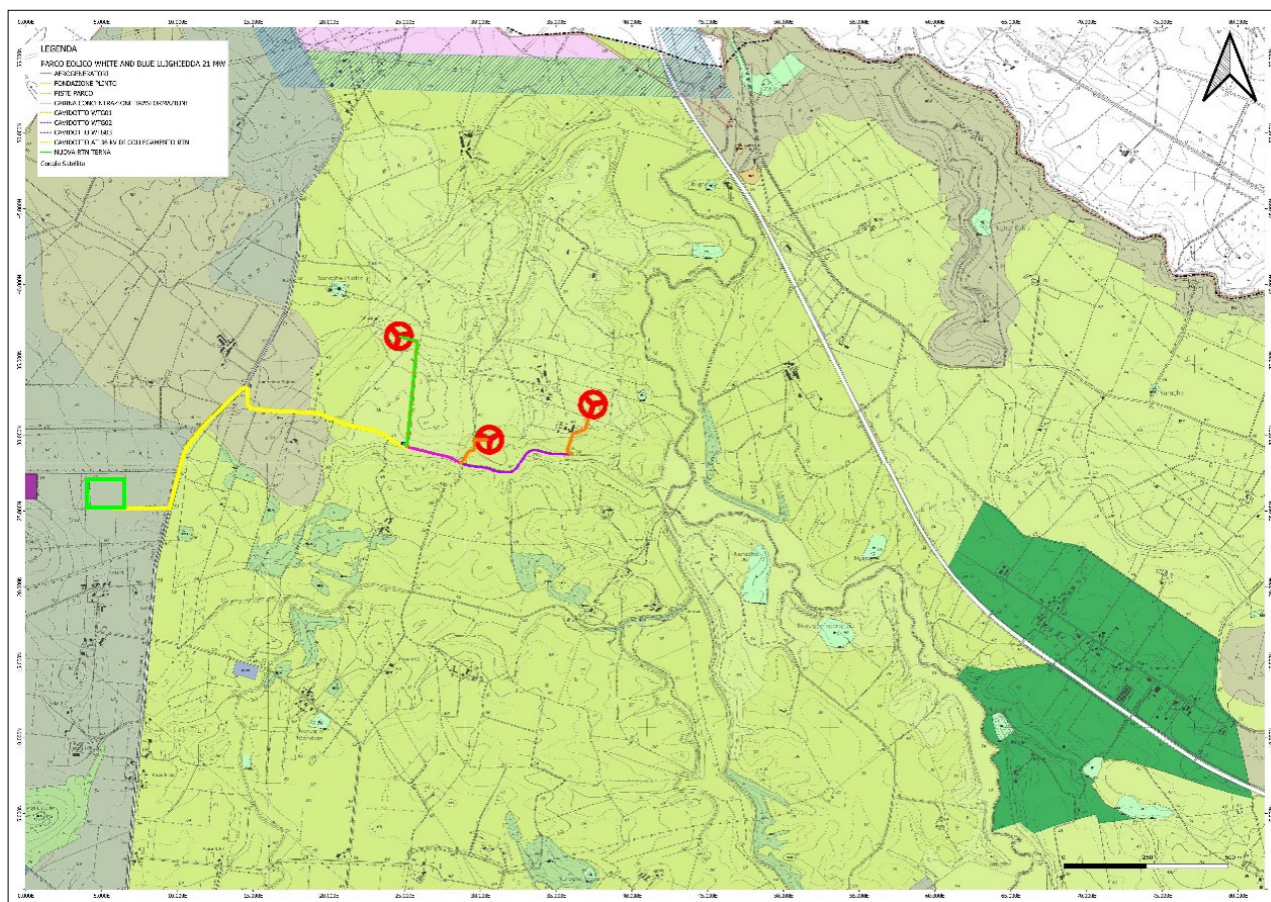


Figura 18:Inquadramento impianto eolico su Piano Urbanistico Comunale

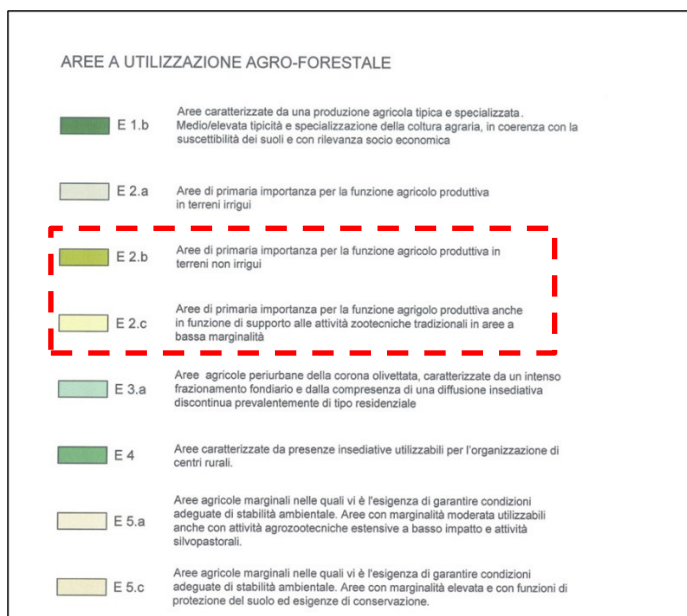


Figura 19:Legenda PUC SASSARI

- **NORME DI ATTUAZIONE PER LE ZONE AGRICOLE (E) (Stralcio NTA del PUC di SASSARI)**

Art. 43 AMBITI AGRICOLI - ZONA "E"

Definizione e rapporti con il P.P.R.

Le zone agricole, secondo la normativa regionale, sono le parti del territorio destinate ad usi agricoli e quelle con edifici, attrezzature ed impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca, e alla valorizzazione dei loro prodotti.

Il paesaggio agricolo comunale è identificato e distinto attraverso tre sistemi fondamentali:

il sistema agricolo dei fondovalle alluvionali prospicienti l'insediamento urbano, nel quale il tessuto agrario è definito dalle coltivazioni di ortaggi, fruttiferi e agrumi in piano e sui terrazzamenti secondo un impianto geometrico che conserva ancora gli elementi costitutivi della tipologia del giardino mediterraneo;

il sistema agricolo della corona olivetata nel quale il tessuto agrario è definito dalle coltivazioni degli olivi in campi chiusi che si estendono intorno all'insediamento urbano di Sassari in continuità con gli oliveti dei centri di Sorso e Sennori, Tissi, Ossi, Usini, Ittiri;

il sistema agricolo della Nurra nel quale il tessuto agrario è definito da una trama di appoderamento a campi aperti coltivati con seminativi e pascolo, legati ad attività zootecniche semiintensive ed intensive. Comprende inoltre i territori della riforma agraria in prossimità del lago di Baratz e quelli di Prato Comunale, nei quali l'estensione degli appezzamenti risulta inferiore a quella precedentemente descritta e le coltivazioni sono arboree.

Indirizzi di pianificazione e definizione delle sottozone

Nel disciplinare il territorio agricolo il Comune di Sassari intende perseguire le seguenti finalità :

- valorizzare la vocazione produttiva nelle zone agricole del Comune di Sassari;
- salvaguardare e rafforzare l'azione svolta dallo spazio agricolo come connettivo ecologico diffuso ;
- individuare e intervenire con attività atte a salvaguardare il suolo e le zone soggette a limiti (rischi) di natura idrogeologica e pedologica; migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell' attività agricola riducendo le emissioni dannose e la dipendenza energetica mitigando o rimuovendo i fattori di criticità e degrado;
- arginare la diffusione dell'insediamento nell'agro, limitando l'ulteriore formazione di nuclei insediativi, salvaguardando quindi la destinazione agricola dei fondi;
- salvaguardare, riqualificare e mantenere gli elementi paesaggistici del tessuto agrario (muri a secco, siepi, sistemi di canalizzazione...) al fine di conservare e/o ripristinare l'equilibrio fra gli insediamenti e il territorio;

- recuperare e ristrutturare il patrimonio edilizio extraurbano, riqualificandolo e favorendo il suo riutilizzo per le aziende agricole e a scopo abitativo;
- incentivare forme di conduzione agricola multifunzionale proprie dell'ambito periurbano, attraverso l'offerta di servizi volti a soddisfare la domanda di fruizione sportivo-ricreativa sostenibile e didattico culturale e formativa proveniente dalla città e dalle attività presenti.

Destinazioni ammesse:

d0, d3.5.6, d7.1 con l'esclusione degli impianti classificabili come industriali, d7.1a Fabbricati di appoggio non residenziali qualora il fondo sia privo di qualsiasi preesistenza edilizia, d7.2, d10.1, d11.

Art. 45 SOTTOZONE E2

Descrizione

Sono zone caratterizzate da attività agricole e zootecniche che avvengono in suoli irrigui e non con medio/elevate capacità e suscettibilità agli usi agrozootecnici si estendono nei sistemi agricoli individuati nella Nurra e nella fascia esterna alla corona olivetata.

Le coltivazioni interessano:

- gli ortaggi, per i quali il territorio comunale vantava in epoche passate un' importante tradizione. Questi vengono coltivati in aree di piano (nei sistemi agricoli dei fondovalle e nella fascia esterna della corona olivetata spesso associati ad altre colture o in aziende che associano differenti tipi di coltivazioni, sono limitatissime le coltivazioni in coltura specializzata in serra;
- i vigneti, tradizionalmente coltivati in epoche passate in prossimità della città, sono rimaste marginali coltivazioni spesso in coltura promiscua nel sistema agricolo della corona olivetata in particolare in prossimità del comune di Sorso e la Nurra di Alghero;
- i seminativi e le foraggere spesso legate all'importante attività zootecnica che vede nel territorio allevamenti semintensivi e intensivi bovini della linea latte e ovicapri, localizzati nel sistema agricolo della Nurra in gran parte dotato di reti consortili per la distribuzione dell'acqua;
- i vivai.

Il sistema che comprende queste sottozone è caratterizzato da una sufficiente sostenibilità del rapporto, tendenzialmente stabile, tra risorse primarie, assetti del suolo e sistemi insediativi.

Comprende le tre sottozone:

- E2a) Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni irrigui (es. seminativi)
- E2b) Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva in terreni non irrigui (es. seminativi in asciutto)
- E2c) Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità (es. colture foraggere, seminativi anche alberati, colture legnose non tipiche, non specializzate)

Sono zone caratterizzate da attività agricole e zootecniche che avvengono in suoli irrigui e non con medio/elevate capacità e suscettibilità agli usi agrozootecnici si estendono nei sistemi agricoli individuati nella Nurra e nella fascia esterna alla corona olivetata.

Destinazioni ammesse

Valgono le destinazioni ammesse per le zone E art. 43.

Art. 48 SOTTOZONE E5

Descrizione

Sono zone caratterizzate da condizioni geopedologiche e capacità d'uso e suscettibilità all'uso agricolo scarse o assenti a causa di severe limitazioni (pendenze elevate, pericolo di erosione, eccesso di rocciosità).

La marginalità alle attività agricole si determina attraverso l'analisi costi benefici per la quale si evidenzia un costo eccessivo di eventuali interventi di miglioramento non compensati dai benefici ottenibili.

Vengono individuate le seguenti ed ulteriori sottozone :

- E5a Aree agricole marginali nelle quali vi è l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale, aree con marginalità moderata utilizzabili anche con attività agro-zootecniche estensive a basso impatto e attività silvopastorali.
- E5c Aree agricole marginali nelle quali vi è l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale. Aree con marginalità elevata e con funzioni di protezione del suolo ed esigenze di conservazione.

Destinazioni ammesse

Valgono le destinazioni ammesse per le zone E art. 43.

Le destinazioni ammesse, da PUC, nelle zone agricole pertanto sono:

- d0 residenza abitativa;
- d.3.5.6 attività ricettive in residenze rurali;
- d7.1 stalle, silos, serre, capannoni e simili connessi con l'attività agricola, la zootecnia, la silvicoltura;
- d7.2 capannoni, depositi, attrezzature speciali connesse con l'acquacoltura;
- d10.1 attrezzature socio-assistenziali
- d11 attrezzature tecnologiche

18. CLASSIFICAZIONE SISMICA

Con delibera DGR 15/31 del 30/03/2004 la Regione Autonoma della Sardegna adotta la classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia") a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Tale zonazione indica per l'intero territorio regionale la **zona di classificazione sismica 4**, nella quale è facoltà delle singole Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.



Figura 20: Zonazione sismica dell'Italia.

Al fine di caratterizzare ulteriormente il rischio sismico, sono utili i dati storici del database macrosismico, utilizzato nel 2004 per la compilazione del catalogo CPTI04 (Gruppo di Lavoro CPTI, 2004). Tale database permette di visionare la storia sismica delle località italiane censite almeno tre volte (5.325 località in totale). L'analisi delle informazioni contenute nel database ha restituito un complessivo numero di 6 eventi in un raggio di 250 km dal sito tra il 1775 e il 2004. Eventi sismici dal catalogo parametrico dei terremoti italiani (espressi in magnitudo riferita alla scala Richter).

19. SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

19.1. RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia di intervento per la conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare la tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati. I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalle *Direttive Europee 79/409/CEE*, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), e *92/43/CEE*, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).

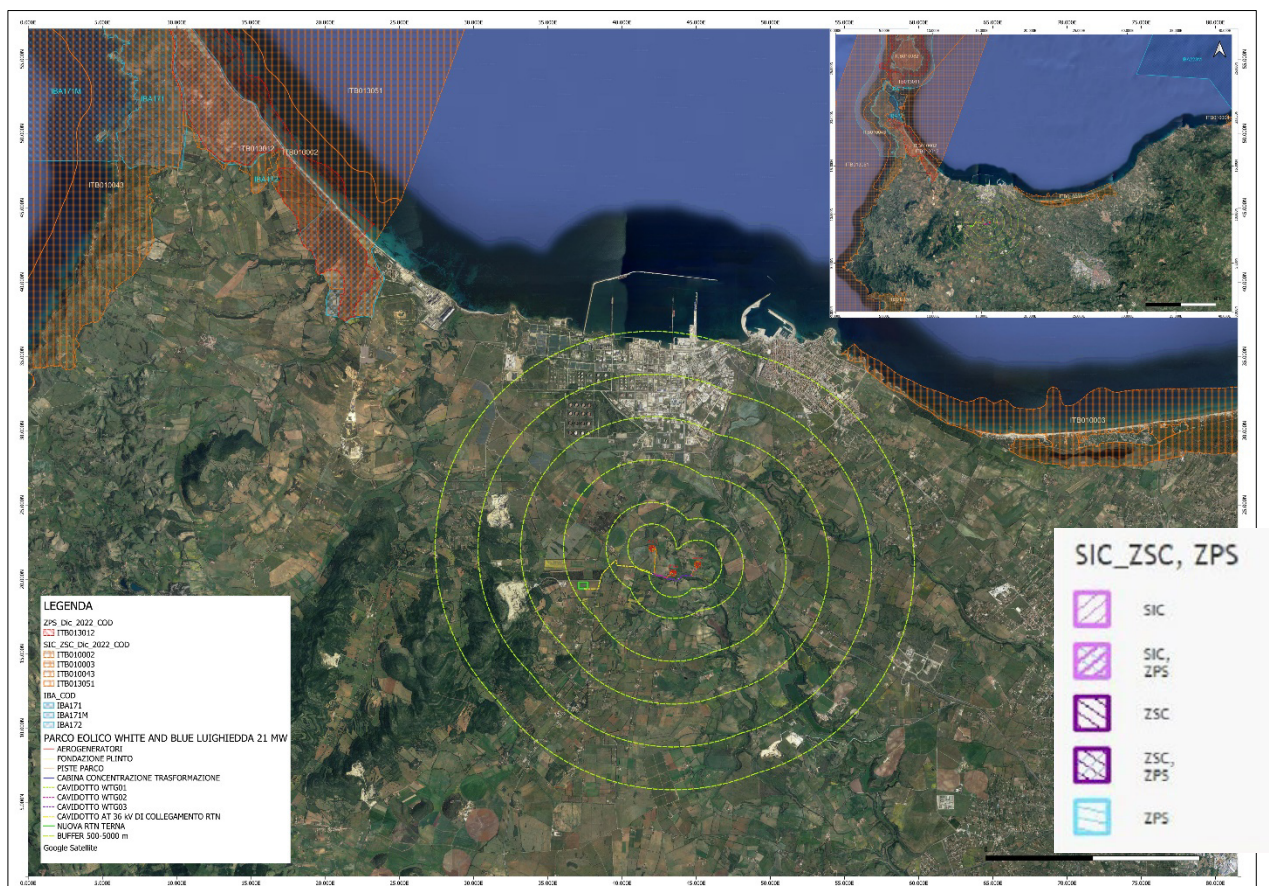


Figura 21: Carta dei siti Natura 2000

Di seguito sono elencate le aree SIC/ZSC e ZPS che ricadono in prossimità dell'area di intervento con la relativa distanza al sito di impianto. I dati sulle SIC e ZPS sono stati estrapolati dalla consultazione del Geoportale nazionale del MiTE, in particolare sono stati inseriti in una mappa GIS i due layer tramite WMS:

- SIC -SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (Direttiva 92/43/CEE "habitat") e
- ZPS – ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (Direttiva 79/409/CEE "uccelli")

Le aree SIC ricadenti nell'intorno dell'area di intervento sono rivolti prevalentemente alla tutela di specie e habitat litoraneo-costieri e delle zone umide stagnali e lagunari, con limitata valenza forestale, come evidenziato dalla scarsa incidenza di coperture boscate e di sistemi preforestali al loro interno.



Figura 22 :Dettaglio dei siti Natura 2000

Nella seguente Tabella si individuano gli ambiti di tutela naturalistica che interessano la zona di studio con la relativa distanza dal sito in progetto.

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza (km)
SIC-ZSC ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
SIC ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
SIC-ZSC ITB11155	Lago di Baratz Porto Ferro	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
SIC ITB13051	Dall'isola dell'Asinara all'Argentiera	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
ZPS ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)

19.2. IBA

L'acronimo IBA, Important Bird Areas, identifica le aree strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. Tali siti sono individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International, un'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Le IBA vengono identificate applicando un complesso sistema di criteri che si basa su soglie numeriche e percentuali applicate alle popolazioni di uccelli che utilizzano regolarmente il sito. I dati sulle aree IBA sono stati estrapolati dalla consultazione del Geoportale nazionale del MiTE, in particolare è stato inserito in una mappa GIS il layer tramite WMS. L'impianto non ricade in aree IBA.

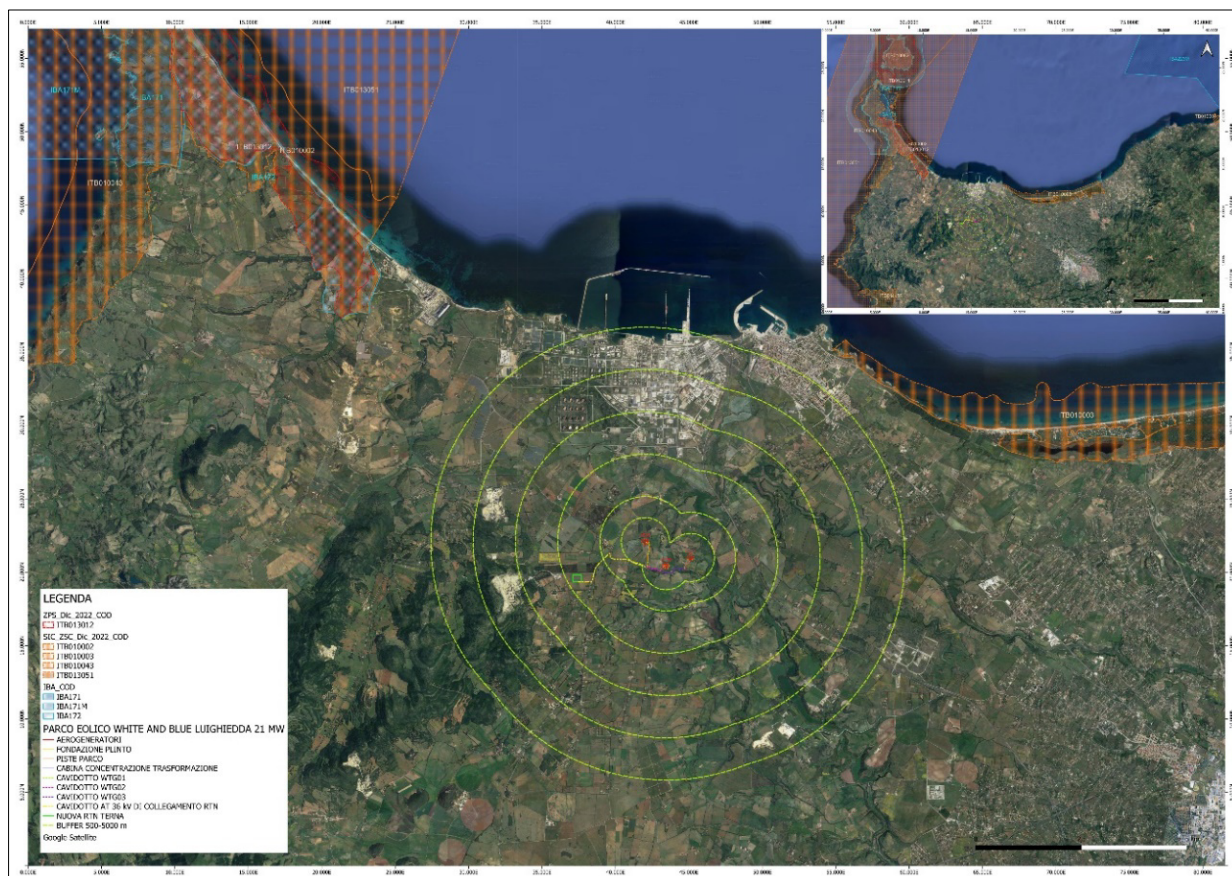


Figura 23: Inquadramento scala 1:75.000 aree IBA



Figura 24: Legenda inquadramento scala 1:75.000 aree IBA



Figura 25: Dettaglio aree IBA

19.3. ALTRE AREE PROTETTE

Una ulteriore area marina protetta, ubicata in prossimità del sito di progetto, è costituita dal **Santuario per i Mammiferi Marini (EUAP1174)**. Essa, che si estende solamente a mare e non include aree costiere, si trova ad una distanza di circa 12 km dal sito di progetto. L'impianto non ricade in aree protette.

20. CONCLUSIONI COERENZA E CONFORMITA' PROGETTO

20.1. Coerenza e conformità con la pianificazione energetica

Sulla base dell'analisi del documento di Piano e dello scenario energetico attuale non emergono disarmonie tra la proposta progettuale e gli indirizzi del PEARS. In tal senso si ritiene che l'intervento non altera le prospettive, ritenute prioritarie, di rafforzamento delle infrastrutture di distribuzione energetica ne quelle di una loro gestione secondo i canoni delle Smart Grid. La nuova potenza elettrica installata, inoltre, è coerente con gli scenari di sviluppo della tecnologia fotovoltaica nel territorio regionale prospettati dal PEARS nell'ambito delle azioni da

attuare nel periodo 2016÷2020 ed è sinergica al dichiarato obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ della Sardegna per l'anno 2030 (50% rispetto al 1990).

20.2. Coerenza e conformità con la pianificazione paesaggistica regionale

Sulla base del PPR, l'area di progetto, ricade nell'ambito paesaggistico 14 - Golfo dell'Asinara ed è classificata quale area "Utilizzazione agro-forestale", per cui varrebbero le limitazioni d'uso previste per tale utilizzo.

Sulla base della disamina effettuata, il sito dell'impianto non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato nell'ambito del Mosaico dei Bani Paesaggistici 2014.

Per ulteriori approfondimenti in merito al Paesaggio si rimanda all'allegato della **Relazione Paesaggistica**.

20.3. Coerenza e conformità con il vincolo idrogeologico

L'impianto, il cavidotto e l'area della sottostazione non ricadono in zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923, né a vincoli ai sensi della L.R. n. 8/2016 (presenza di bosco) e ai sensi della L.R. n. 4/1994 (presenza di sughera).

20.4. Coerenza e conformità con il Piano di Bonifica dei siti contaminati

Dall'analisi condotta sulle Tavole e gli Elaborati del Piano l'area di progetto non risulta tra le aree comprese nel presente piano, pertanto l'intervento non risulta incongruente con le specifiche di Piano.

20.5. Coerenza e conformità con il Piano Regionale dei rifiuti

Per quanto concerne la produzione di rifiuti connessa all'impianto in progetto, non si evidenziano interferenze con obiettivi e indicazioni degli strumenti di pianificazione e con la normativa vigente.

20.6. Coerenza e conformità con il Piano Regionale delle attività estrattive

L'area di intervento si trova in un'area classificata come "aree in cui è vietata l'apertura di nuove attività estrattive", come evidenziato in progetto per sua natura non risulta in contrasto con quanto definito dalla normativa settoriale in materia di attività estrattive.

20.7. Coerenza e conformità con la pianificazione Provinciale

Dall'analisi condotta sulla cartografia del Piano Urbanistico Provinciale risulta che l'area di intervento ricade in un'area classificata come antropizzata e non è interessata dalla presenza di vincoli di alcun tipo.

20.8. Coerenza e conformità con la pianificazione comunale

Il progetto non presenta incongruenze con il PUC analizzato, come trattato nel dettaglio nella **Relazione dello Studio di Inserimento Urbanistico**.

20.9. Coerenza e conformità con il PTA

Dall'analisi effettuata risulta che il sito di progetto ricade in un'area a vulnerabilità elevata: in questi casi la disciplina prevede una particolare attenzione alla regolamentazione degli scarichi ed al relativo carico di nutrienti. Allo stato attuale le acque meteoriche non sono gestite tramite una regimazione dedicata ma la dispersione avviene naturalmente per infiltrazione nel sottosuolo, modalità funzionale sia per le caratteristiche del sito sia per la moderata entità delle precipitazioni, anche estreme, dell'area. In considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera, non si evidenziano elementi di contrasto con il Piano di Tutela delle Acque, dal momento che essa non comporterà la realizzazione di scarichi idrici e prelievi, né prevedrà un'interferenza diretta con la falda.

20.10. Coerenza e conformità con il Piano Regionale della Qualità dell'Aria

Il progetto in esame risulta coerente con quanto definito dalla Regione Sardegna in materia di pianificazione per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria.

20.11. Coerenza e conformità con il PAI

Il progetto in esame è ubicato in un'area non soggetta a vincoli PAI e pertanto risulta coerente con il Piano. Nella figura che riporta uno stralcio della cartografia del P.A.I e P.S.F.F., si evince che l'area oggetto di intervento non ricade all'interno delle perimetrazioni previste nel Piano Assetto Idrogeologico e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. In luogo di quanto riportato l'area occupata è da ritenersi complessivamente stabile, escludendo, al momento dell'indagine, la presenza di fenomenologie geomorfologiche e/o idrogeologiche in atto o potenziali di particolare

entità. Nel complesso l'intervento in oggetto risulta pertanto compatibile con la Normativa Generale in perfetta coerenza con il Piano stralcio di Assetto Idrogeologico. Nello specifico verrà analizzato puntualmente dettagliato il sito di progetto e la relativa connessione all'interno delle relazioni specifiche di compatibilità idraulica, geologica, idrogeologica.

20.12. Coerenza e conformità con il piano di gestione del distretto della Regione Sardegna

Dall'analisi condotta sulle Tavole e gli Elaborati del Piano l'area di progetto non risulta tra i bacini drenanti/ aree sensibili, pertanto l'intervento non risulta incongruente con le specifiche di Piano.

20.13. Coerenza e conformità aree protette

L'articolo 6.3 della Direttiva 92/43/CE in merito ai siti protetti della **Rete Natura 2000** asserisce che: "Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito protetto, che possa generare impatti potenziali sul sito singolarmente o in combinazione con altri piani o progetti, deve essere soggetto ad una adeguata valutazione delle sue implicazioni per il sito stesso, tenendo conto degli specifici obiettivi conservazionistici del sito". L'area di intervento non ricade direttamente in alcuna zona individuata ai sensi delle Direttive 92/43/CE e 79/409/CEE. L'area di intervento non ricade direttamente in alcuna **area IBA**. L'area dell'impianto non ricade in alcuna area naturale protetta.

21. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

Il SIA deve esaminare le tematiche ambientali, e le loro reciproche interazioni, in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientale preesistenti.

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale deve essere estesa a tutta l'area vasta con specifici approfondimenti relativi all'area di sito. Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata. In particolare:

- Area di Sito - comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto ed un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.
- Area Vasta - porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base

della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

Si riportano di seguito le dimensioni dell'area vasta considerata per le diverse tematiche ambientali:

- Sistema paesaggistico: è stata considerata un'area di circa 10km necessaria per l'analisi della visibilità delle opere in progetto;
- biodiversità: l'area d'influenza considerata ha un'estensione di 5km dal perimetro esterno dell'area dell'impianto;
- rumore, vibrazioni e radiazioni non ionizzanti: l'area di studio considerata ha un'estensione di circa 1km dai singoli aerogeneratori;
- suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, l'area di studio è individuata tracciando intorno alla linea perimetrale esterna di ciascun impianto un buffer ad una distanza pari a 50 volte lo sviluppo verticale degli aerogeneratori (10km);
- Popolazione e salute umana, atmosfera, geologia e acque per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;

21.1. ARIA E CLIMA

Sono stati utilizzati i dati raccolti delle centraline meteo ARPA Sardegna posizionate in prossimità dell'area di progetto. I principali parametri meteorologici e climatici presi in considerazione sono: temperatura media, temperatura massima media, temperatura minima media, precipitazioni cumulate, copertura nuvolosa media, umidità relativa media, misurati dalle stazioni identificate, ove possibile. Sono stati riportati inoltre i dati sulla qualità dell'aria nell'area di progetto per individuare la situazione attuale.

Sulla base delle informazioni contenute nel sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatici di interesse ambientale (Sistema Nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati climatici di interesse ambientale, ISPRA) le stazioni meteorologiche più prossime al sito di Progetto sono le seguenti:

- Stazione Mareografica Porto Torres (Codice Stazione 70017) posta a 0 m s.l.m. presso zona portuale di Porto Torres circa 13 km a Nord del sito.
- Stazione Meteo Regionale ARPA Sardegna di Sassari S.A.R. (Codice Stazione 0) posta a 150 m s.l.m. nella periferia Nord di Sassari, circa 13 km ad Est del sito.
- Stazione Meteo Regionale ARPA Sardegna di Sorso (Codice Stazione 8) posta a 57m s.l.m. tra le località di Sorso e Marritza a circa 22 km Nord-Est dal sito.

- Stazione Meteo Regionale ARPA Sardegna di Olmedo (Codice Stazione 6) posta a 32 m s.l.m. a circa 7,4 km a sud del sito.

Per quanto riguarda infine la posizione delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria nell'area di interesse si è fatto riferimento alle stazioni ubicate nel comune di Sassari e nel comune di Porto Torres, dal momento che non sono presenti stazioni localizzate in prossimità dell'area di progetto. In particolare le stazioni considerate sono le seguenti:

- CENSS3 (Porto Torres – Loc. Bivio Rosario) e CENSS4 (Porto Torres – Loc. Ponte Colombo) e CENPT1 (Porto Torres – Via Pertini) rispettivamente nella zona industriale e nell'area urbana di Porto Torres
- CENS12 (Sassari – Via Budapest) e CENS16 (Sassari – Via De Carolis) nell'area urbana di Sassari
- Centralina di Porto Torres, Zona Industriale – Bivio Rosario (Anidride solforosa, Ossidi di azoto, Ozono, Monossido di carbonio e PM10).
- Centralina di Porto Torres, via Pertini (Anidride solforosa, Ossidi di azoto, Ossido di carbonio, PM2,5, PM10, Ozono e Benzene).

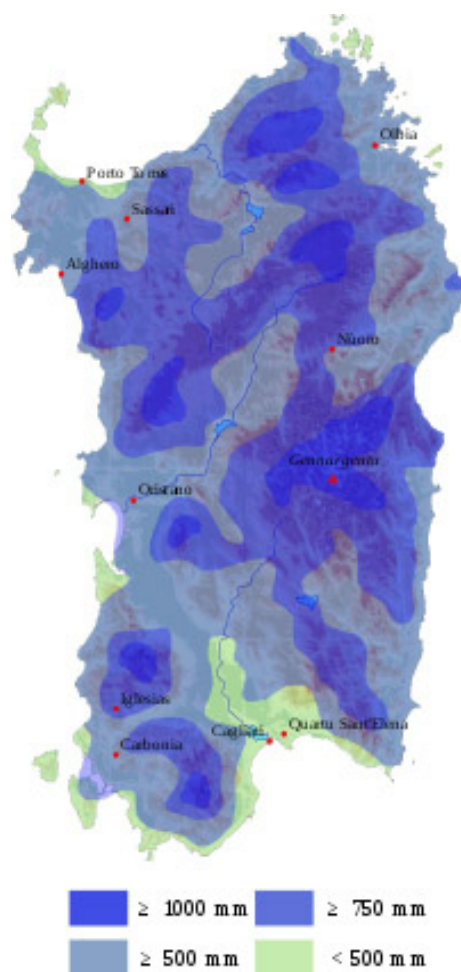


Figura 26: Precipitazioni Sardegna



Figura 27: Punti monitoraggio meteo

22. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Di seguito si riportano i principali parametri meteorologici e climatici: temperatura media, temperatura massima media, temperatura minima media, precipitazioni cumulate, copertura nuvolosa media, umidità relativa media, misurati dalle stazioni identificate, ove possibile.

22.1. Temperatura

Per quanto concerne le temperature in prossimità dell'area di studio sono stati considerati i valori misurati nel periodo compreso tra il 2007 e il 2017 nella **Stazione di Olmedo** (a 7 km dall'area di studio). Le temperature sono comprese tra i 0°C e i 37°C. Sono qui di seguito riportati i dati per la suddetta centralina data la buona disponibilità temporale e la vicinanza col sito in esame. Le altre stazioni meteo fornivano serie storiche meno estese.

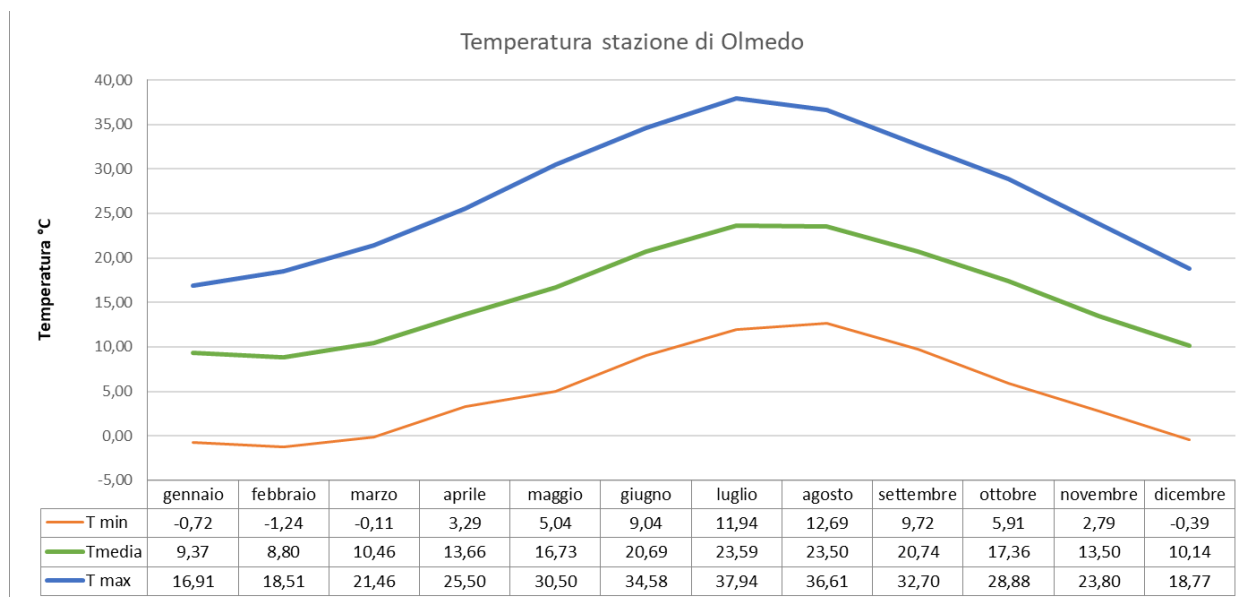


Figura 28: Temperatura Media, Massima e Minima - Stazione di Olmedo (fonte:SCIA ISPRA)

22.2. Precipitazioni

I trend di seguito riportati sono stati ottenuti considerando le serie di dati disponibili comprese tra il 2005 e il 2015 della stazione meteo ARPA di Olmedo, l'unica a fornire una serie completa per tale periodo. La curva identifica chiaramente una stagione piovosa compresa tra settembre e dicembre ed una stagione secca coincidente con il periodo maggio -agosto.

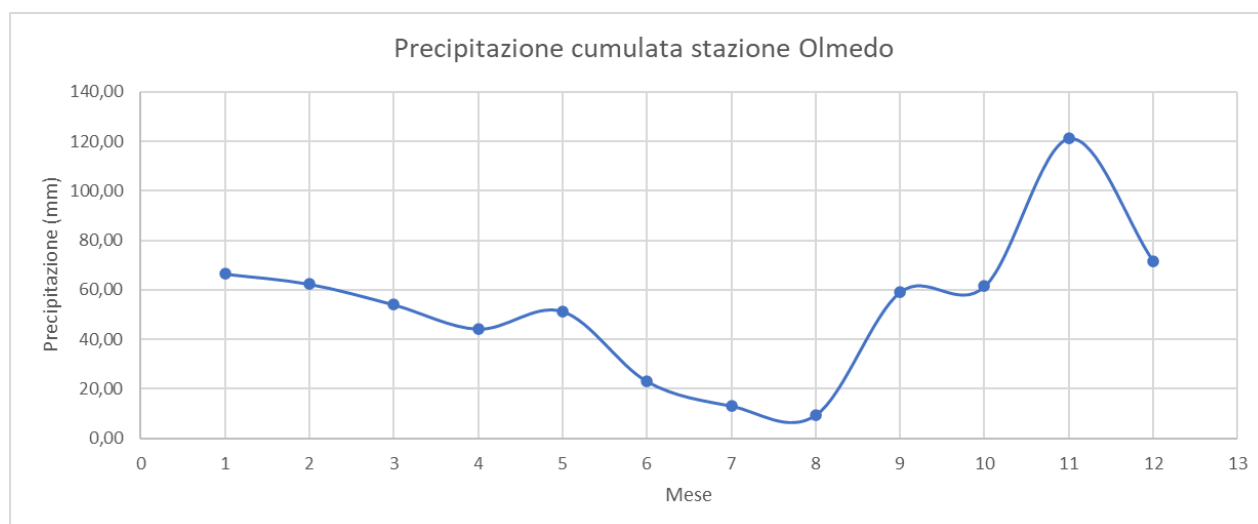


Figura 29: Precipitazioni Cumulate - Stazione ARPA Olmedo (fonte:SCIA ISPRA)

22.3. Umidità Relativa Media

I trend di seguito riportati sono stati ottenuti considerando la serie di dati disponibili compresa tra il 2005 e il 2016 per la stazione di Olmedo, posta a circa 7 km dal sito del progetto.

Complessivamente l'umidità si attesta tra il 67% e l'87% con un periodo più umido tra ottobre e marzo, ed uno secco tra maggio e settembre.

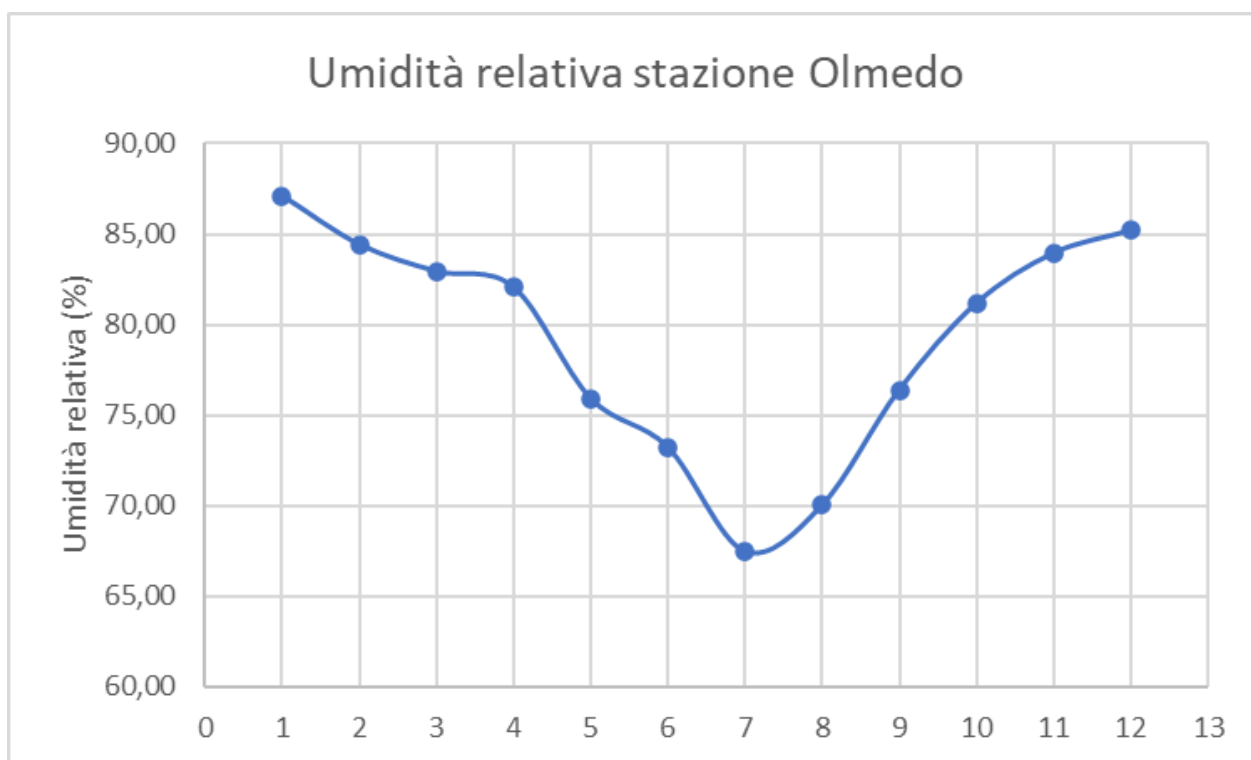


Figura 30: Umidità Relativa Media - stazione di Olmedo (fonte:SCIA ISPRA)

22.4. RADIAZIONE SOLARE

Per quanto concerne la radiazione solare, i dati disponibili più prossimi provengono dalla stazione di Capo Bellavista, situata sulla costa orientale a circa 140 km dal sito. Lo studio prodotto dall'Aeronautica Militare nella pubblicazione "La Radiazione solare globale e la durata del soleggiamento in Italia dal 1991 al 2010" riporta un massimo di radiazione media espressa in Mj/m² nel mese di Luglio (24,62 Mj/m²) ed un minimo nel mese di Dicembre.

Complessivamente sulla base dei dati su scala nazionale resi disponibili all'interno del Rapporto Statistico sul Solare Fotovoltaico predisposto dal GSE, l'area del progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da un irraggiamento solare compreso tra 1.400 kWh/m² e 1.600 kWh/m².

Stazione di Capo Bellavista (550)	Radiazione Solare Globale (Mj/m ²)					
	Media 1991-2010	Dev. St.	1° Quartile	Mediana	3° Quartile	Climo '61-'90
Gennaio	6.85	0.80	6.14	6.88	7.52	//
Febbraio	10.06	1.30	9.20	10.40	10.86	//
Marzo	13.89	1.63	12.62	14.19	14.97	//
Aprile	17.66	1.43	16.43	17.65	18.95	//
Maggio	22.04	2.28	20.12	21.92	23.44	//
Giugno	23.93	1.99	23.15	24.10	25.32	//
Luglio	24.62	1.21	23.89	24.33	25.35	//
Agosto	21.71	1.02	20.80	21.92	22.22	//
Settembre	16.04	1.18	15.44	16.01	16.82	//
Ottobre	11.52	1.28	10.60	11.66	12.36	//
Novembre	7.59	0.98	6.75	7.63	8.05	//
Dicembre	5.69	0.55	5.41	5.72	5.96	//

Figura 31: Radiazione Solare Globale (Mj/m²) (Capo Bellavista)

Le seguenti figure mostrano la radiazione solare globale per l'intera penisola.

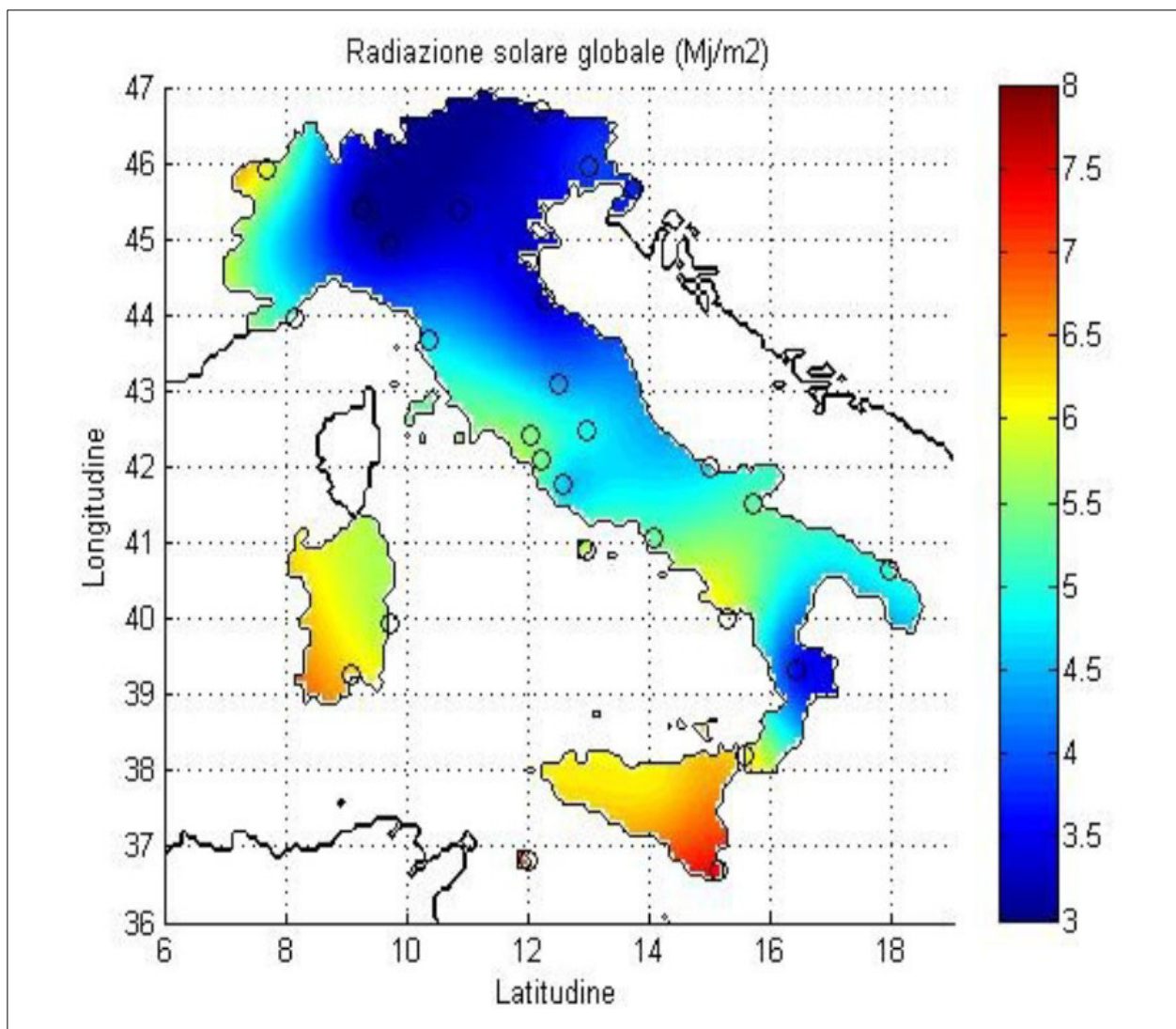


Figura 32: Radiazione Solare Globale (Mj/m²) – Dicembre

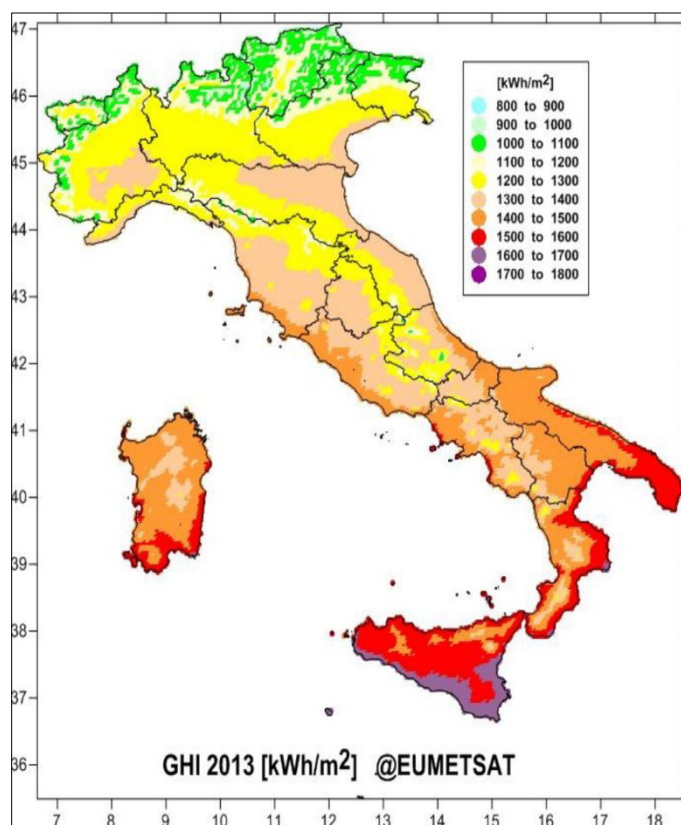


Figura 33: Irraggiamento Solare nel 2013 espresso in kWh/m² (fonte GSE)

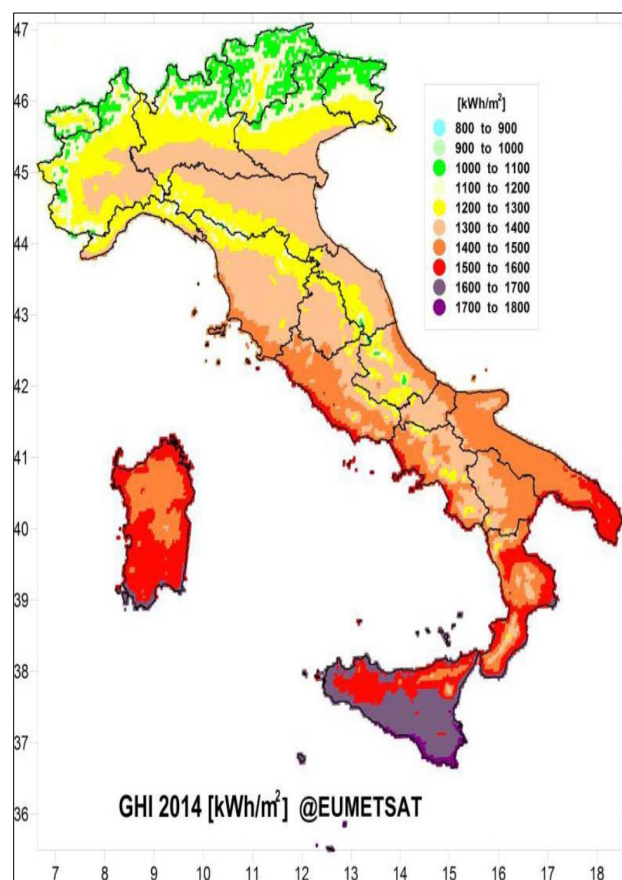


Figura 34: Irraggiamento Solare nel 2014 espresso in kWh/m² (fonte GSE)

23. QUALITÀ DELL'ARIA

23.1. Normativa Nazionale di Riferimento

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal DPCM 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal DPR 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i Livelli di Attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i Livelli di Allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), valido per gli inquinanti in aree urbane.

Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti tra cui il PM10 (frazione delle particelle sospese inalabile). Il D.Lgs 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Infine il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, e il biossido di azoto, e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il monossido di carbonio. Il decreto ha abrogato le disposizioni della normativa precedente relative a: biossido di zolfo, biossido d'azoto, alle particelle sospese, al PM10, al monossido di carbonio, ma l'entrata in vigore dei nuovi limiti avverrà gradualmente per completarsi nel gennaio 2010.

Il D.M. 60/2002 ha introdotto, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscale, ai fini della protezione umana, un punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo tale da essere rappresentativo dell'aria in una zona circostante non inferiore a 200 m², in siti orientati al traffico, e non inferiore ad alcuni km², in siti di fondo urbano.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti o da impianti industriali o autostrade; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km².

L'Allegato IX del D.M. 60/2002 riporta, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Materiale Particolato (PM10) e Monossido di Carbonio nell'aria ambiente.

Per la popolazione umana vengono dati dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base della densità delle emissioni, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Il D.M. 60/2002 stabilisce per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM10 e Monossido di Carbonio:

- I valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- Le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- Il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- Il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- I periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Si precisa che il D.Lgs 152 del 3 Aprile 2006 (Codice dell'Ambiente) e le sue successive integrazioni non modificano quanto stabilito dai suddetti decreti in materia di qualità dell'aria.

L'emanazione del D.Lgs. 155/2010, recentemente modificato dal Dlgs n. 250 del 24 dicembre 2012 senza alterarne i valori limite proposti, oltre ad indicare un limite in merito alla concentrazione media annua per il PM2.5, di fatto armonizza la preesistente normativa in materia di qualità dell'aria riportando in un solo atto normativo i limiti di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti trattati in materia di qualità dell'aria.

Vengono riportati nelle successive tabelle i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria (NOx, SO2, CO, Polveri); i valori limite sono espressi in µg/m3 (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m3) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

Figura 35: Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO ₂	Soglia di allarme*	500 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	
NO ₂	Soglia di allarme*	400 µg/m ³	
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³	
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³	
<p>* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estese.</p> <p>** valori limite indicativi, da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria; margine di tolleranza da stabilire in base alla fase 1.</p>			

Figura 36: Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica

Sostanza	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana Anno civile	40 µg/m ³	D.Lgs. 155/2010
PM ₁₀	Valore limite annuale Anno civile	40 µg/ m ³	
PM _{2.5}	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/ m ³ Dal 1 gennaio 2015	

Figura 37: Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
SO ₂	Limite protezione ecosistemi Anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D.Lgs. 155/2010
NO _x	Limite protezione ecosistemi Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	

Figura 38: Soglia di informazione ed Allarme per l'Ozono

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo - Termine di efficacia
O ₃	Soglia di Informazione	180 µg/m³	D.Lgs. 155/2010
	Soglia di Allarme	240 µg/m³	

23.2. Normativa Regionale di Riferimento

Il principale riferimento normativo in merito alla qualità dell'aria della regione Sardegna è rappresentato dal PPCRQA.

Vista la posizione del Progetto, con riferimento alla zonizzazione per la qualità dell'aria prevista dal PPCRQA, l'area di Progetto è interessata dalle seguenti zone:

- IT2008 – Zona Urbana.



Figura 39: Zonizzazione D.Lgs 115/10 territorio regionale

23.3. Posizione delle stazioni di misura nell'area di Sassari a sud di Porto Torres

Per quanto riguarda infine la posizione delle centraline di rilevamento della qualità dell'aria nell'area di interesse si è fatto riferimento alle seguenti stazioni: CENS12 e CENS16, ubicate rispettivamente nel comune di Sassari, all'interno dell'area urbana, e due nell'area industriale di Porto Torres, CENSS3, CENSS4 e una nel centro urbano di Porto Torres (CENPT1).

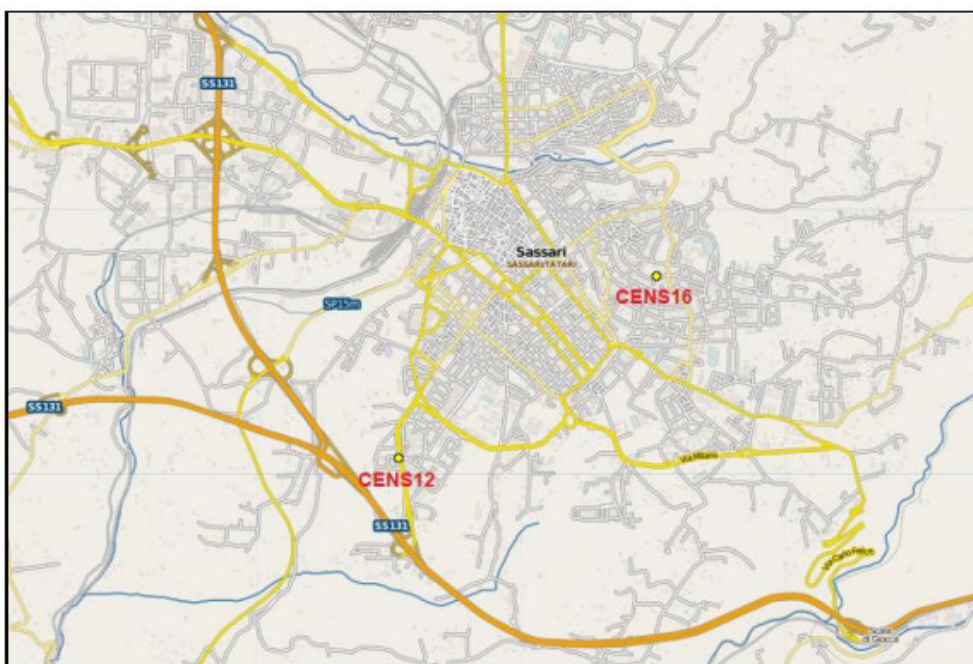


Figura 40: Punti monitoraggio aria comune di Sassari (fonte: Relazione annuale qualità dell'aria anno 2019)



Figura 41: Punti monitoraggio aria a Porto Torres (fonte: Relazione annuale qualità dell'aria anno 2019)

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Porto Torres	CENPT1	99	95	91	96	96	91	95
	CENSS3	-	94	94	93	99	91	-
	CENSS4	100	-	95	-	95	92	-

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Sassari	CENS12	-	90	94	94	99	92	-
	CENS16	97	95	94	95	95	93	92

Figura 42: Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area di Sassari e Porto Torres

23.4. Riepilogo dei superamenti rilevati – Aree di Sassari

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3				PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Sassari	CENS12	-									2					-
	CENS16								4	2	8					

Tabella 18- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Sassari

Nell'anno 2019 le stazioni di misura dell'area di Sassari hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 94%.

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 4 superamenti della media triennale nella CENS16;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENS12 e 8 nella CENS16.

Il benzene (C6H6), misurato nella stazione CENS16, mostra valori stazionari con una media annua pari a 0,7 µg/m³, largamente entro il limite di legge di 5 µg/m³.

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS16	0,6	1,1	1,1	0,9	1,1	1,2	1,4	0,7	0,7

Tabella 19- Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

Il monossido di carbonio (CO) ha una massima media mobile di otto ore che varia da $1,4 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENS16) a $1,5 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENS12). Le concentrazioni rilevate si mantengono quindi ampiamente entro il limite di legge ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore).

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO_2), le medie annue variano da $11 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) a $23 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12), mentre i valori massimi orari da $134 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) a $171 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12), senza nessun superamento normativo. Le medie annuali evidenziano livelli più elevati di NO_2 nella stazione CENS12, posizionata in prossimità di una strada ad elevato traffico veicolare.

Biossido di Azoto (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS12	24,4	20,3	24,2	24,0	33,8	31,7	32,2	30,1	23,0
	CENS16	-	9,2	10,1	11,2	13,3	12,4	12,8	11,3	10,6

Tabella 20- Medie annuali di biossido di azoto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

In relazione all'ozono, la massima media mobile di otto ore varia tra $80 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $126 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16); le massime medie orarie tra $85 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $144 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16), sufficientemente al di sotto della soglia di informazione ($180 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$) sulla massima media mobile giornaliera di otto ore.

Il PM10 evidenzia medie annue che variano tra $19 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12) e $25 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16), mentre le massime medie giornaliere tra $82 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS16) e $86 \text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENS12). I valori medi di PM10 sono rispettosi dei limiti normativi, con superamenti contenuti rispetto ai 35 ammessi dalla normativa. Si rileva sul lungo periodo un aumento delle concentrazioni annuali e dei superamenti giornalieri nella stazione di fondo CENS16.

PM10 (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS12	20,5	19,6	18,4	20,2	19,2	19,5	18,7	18,5	18,7
	CENS16	12,6	17,3	16,9	19,4	18,5	23,9	23,4	25,2	24,6

Tabella 21- Medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)- Area di Sassari

PM10 (Superamenti)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sassari	CENS12	2	0	0	6	0	5	1	2	2
	CENS16	1	0	0	7	1	9	2	11	8

Tabella 22- Superamenti di PM10- Area di Sassari

Il PM_{2,5} misurato nella stazione CENS16 ha una media annua di 6 µg/m³, valore che rientra ampiamente entro il limite di legge di 25 µg/m³. I livelli manifestano una tendenza alla riduzione. Per quanto riguarda il biossido di zolfo (SO₂), i livelli si mantengono molto bassi e lontani dai limiti di legge; le massime medie giornaliere oscillano tra 5 µg/m³ (CENS16) e 7 µg/m³ (CENS12), i massimi valori orari tra 8 µg/m³ (CENS16) e 22 µg/m³ (CENS12).

Nell'area urbana di Sassari, si registra una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Sul lungo periodo i livelli appaiono contenuti e stazionari, moderatamente in crescita per il PM₁₀.

23.5. Riepilogo dei superamenti rilevati – Aree di Porto Torres

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO ₂			O ₃				PM ₁₀		SO ₂			PM _{2,5}
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Porto Torres	CENPT1								4	5	4					
	CENSS3	-							5	1	1		5	1	1	-
	CENSS4		-				-	-	-	-	2					-

Tabella 50- Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Porto Torres

Nell'area di Porto Torres, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

Le stazioni di misura hanno registrato il seguente numero di superamenti, con superamento della soglia di allarme dell'SO₂ nella CENSS3:

- per il valore obiettivo per l'ozono (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 4 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 5 nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³) sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella CENPT1, 1 nella CENSS3 e 2 nella CENSS4;
- per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'SO₂ (350 µg/m³) sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 5 superamenti nella CENSS3;
- per la soglia di allarme per l'SO₂ (500 µg/m³) da non superare per più di due ore consecutive): 1 superamento nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per l'SO₂ (125 µg/m³) sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENSS3.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C₆H₆), i valori medi annui si attestano tra 1,1 µg/m³ (CENSS4) e 1,5 µg/m³ (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di 5 µg/m³. L'andamento appare stabile sul lungo periodo e coerente tra le due stazioni di misura.



Tabella 51- Medie annuali di benzene (µg/m³)- Area di Porto Torres

Il monossido di carbonio (CO), presenta una massima media oraria di otto ore tra 0,6 mg/m³ (CENSS3) e 1,0 mg/m³ (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di 10 mg/m³. Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂), la massima media annua è di 9 µg/m³ (CENPT1 e CENSS3), mentre la massima media oraria è di 83 µg/m³ (CENSS4), con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo.

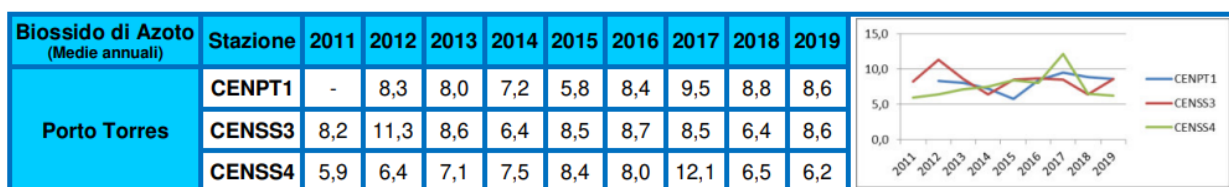


Tabella 52- Medie annuali di biossido di azoto (µg/m³)- Area di Porto Torres

L'ozono(O₃) presenta una massima medie mobile di otto ore che oscilla tra 128 µg/m³ (CENPT1) e 129 µg/m³ (CENSS3); la massima media oraria tra 137 µg/m³ (CENSS3) e 138 µg/m³ (CENPT1), valori al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m³) e della soglia di allarme (240 µg/m³). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m³) sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il PM₁₀ presenta una media annuale che varia tra 15 µg/m³ (CENSS4) e 20 µg/m³ (CENPT1) e una massima media giornaliera tra 57 µg/m³ (CENSS3) e 74 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4), senza violazioni normative. Il confronto mostra una situazione di stabilità per tutte le stazioni, con superamenti limitati.

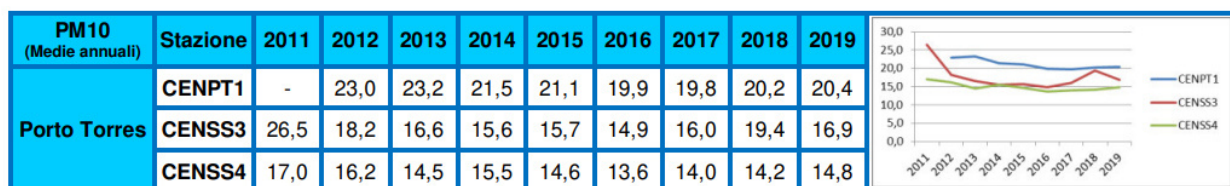


Tabella 53- Medie annuali di PM10 (µg/m³)- Area di Porto Torres

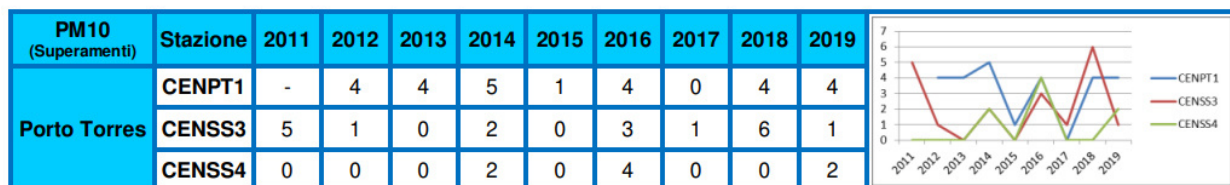


Tabella 54- Superamenti di PM10- Area di Porto Torres

Il PM2,5, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di 8 µg/m³, valore che rispetta decisamente sia il limite di legge di 25 µg/m³. I livelli sono contenuti e stabili nel lungo periodo.

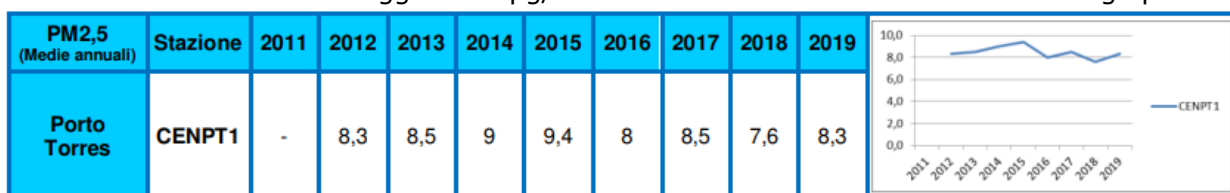


Tabella 55- Medie annuali di PM2,5 (µg/m³)- Area di Porto Torres

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO₂), le massime medie giornaliere variano tra 5 µg/m³ (CENPT1 e CENSS4) e 242 µg/m³ (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra 7 µg/m³ (CENPT1) e 1254 µg/m³ (CENSS3). Si registra un superamento della soglia di allarme nella stazione industriale CENSS3, valore che non deve mai essere superato. I valori registrati nell'area urbana sono contenuti e modesti.

In relazione al superamento della soglia di allarme di SO₂ del giorno 28 luglio 2019, presso la stazione puntuale industriale CENSS3 ubicata a sud dell'area industriale di Porto Torres, con contestuali superamenti relativi del limite orario per cinque ore consecutive dalle ore 3:00 alle ore 7:00 (SO₂ - limite normativo di 350 microgrammi/metro cubo da non superare più di 24 volte in un anno civile) e giornaliero (SO₂ - limite normativo di 125 microgrammi/metro cubo da non superare più di 3 volte in un anno civile), si evidenzia che le aziende dell'area industriale di Porto Torres, EP Produzione Spa (Centrale Fiume Santo), MATRICA Spa e Versalis Spa, a seguito di richiesta da parte dell'autorità competente, hanno manifestato l'estraneità alla criticità ambientale monitorata.

Successivamente il Dipartimento ARPAS di Sassari non ha riscontrato nessuna eventuale correlazione tra il superamento e la gestione delle attività industriali della zona.

In relazione all'impatto generato, non si evidenziano particolari criticità ambientali vista la scarsa durata dell'evento di superamento in area industriale, che comunque non ha determinato alcuna criticità nel monitoraggio delle altre stazioni della Rete Regionale CENPT1 e CENSS4,

rispettivamente stazione urbana ubicata nel centro abitato di Porto Torres e stazione puntuale a protezione del centro abitato, ubicata tra l'area industriale e l'abitato.

Si evidenzia che il 27/07/2019, nella giornata precedente alla registrazione del predetto superamento, nell'area in esame si è verificato un violento incendio, divampato nel territorio comunale di Porto Torres presso un'azienda di stoccaggio rifiuti e la vicina ex fabbrica di vernici; l'incendio, durato per diverse ore data la natura infiammabile del materiale stoccato, ha visto l'intervento immediato dei VVF e delle autorità competenti. In tale occasione il Sindaco ha adottato le misure di prevenzione necessarie con debita informazione alla popolazione. Si presume pertanto che il superamento registrato dalla stazione CENSS3 sia dovuto alle conseguenze del predetto incendio.

A Porto Torres la situazione registrata risulta moderata per un contesto industriale, stabile sul lungo periodo. Nell'area si registra un episodio molto critico relativo all'anidride solforosa con superamento della soglia di allarme, correlato, probabilmente, al violento incendio sviluppatosi nella giornata precedente e che ha interessato due aziende ubicate nelle immediate vicinanze della stazione di misura. Il PM10 evidenzia superamenti limitati e comunque entro il numero massimo consentito dalla norma.

24. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il presente Paragrafo fornisce l'analisi della componente suolo e sottosuolo nel territorio interessato. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le tematiche riguardanti:

- gli aspetti geomorfologici;
- l'assetto geologico;
- le caratteristiche sismiche;
- l'uso del suolo.

24.1. ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Il territorio di Sassari è caratterizzato da una geomorfologia complessa intensamente influenzata inoltre dall'intervento antropico.

I paesaggi interessati dalla presenza delle formazioni metamorfiche paleozoiche sono caratterizzati da una successione di rilievi dalle forme generalmente dolci ed arrotondate fortemente incise da un fitto reticolo idrografico.

Questi rilievi hanno subito un'intensa erosione asportando importati volumi di suolo. Nelle zone dove prevalgono litotipi ricchi in quarzo o filoni di quarzo, le forme diventano aspre ed accidentate con presenza diffusa di roccia affiorante. Nelle coperture carbonatiche mesozoiche

i rilievi assumono forme molto aspre ed accidentate con ampi tratti a roccia affiorante, aspetti legati alla loro scarsa velocità di alterazione.

Le morfologie carsiche epigee e ipogee caratterizzano l'aspetto del paesaggio. Tra le epigee sono assenti le macroforme mentre, sono rinvenibili sul territorio microforme quali fori carsici, vaschette, scannellature.

24.2. Geomorfologia dell'area significativa al progetto

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfo dinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio.

L'azione erosiva/deposizionale del vento e fluviale ha conferito al paesaggio delle morfologie pianeggianti e dolci, motivo per cui l'area non risulta essere caratterizzata da pericolosità sia geomorfologica che idraulica.

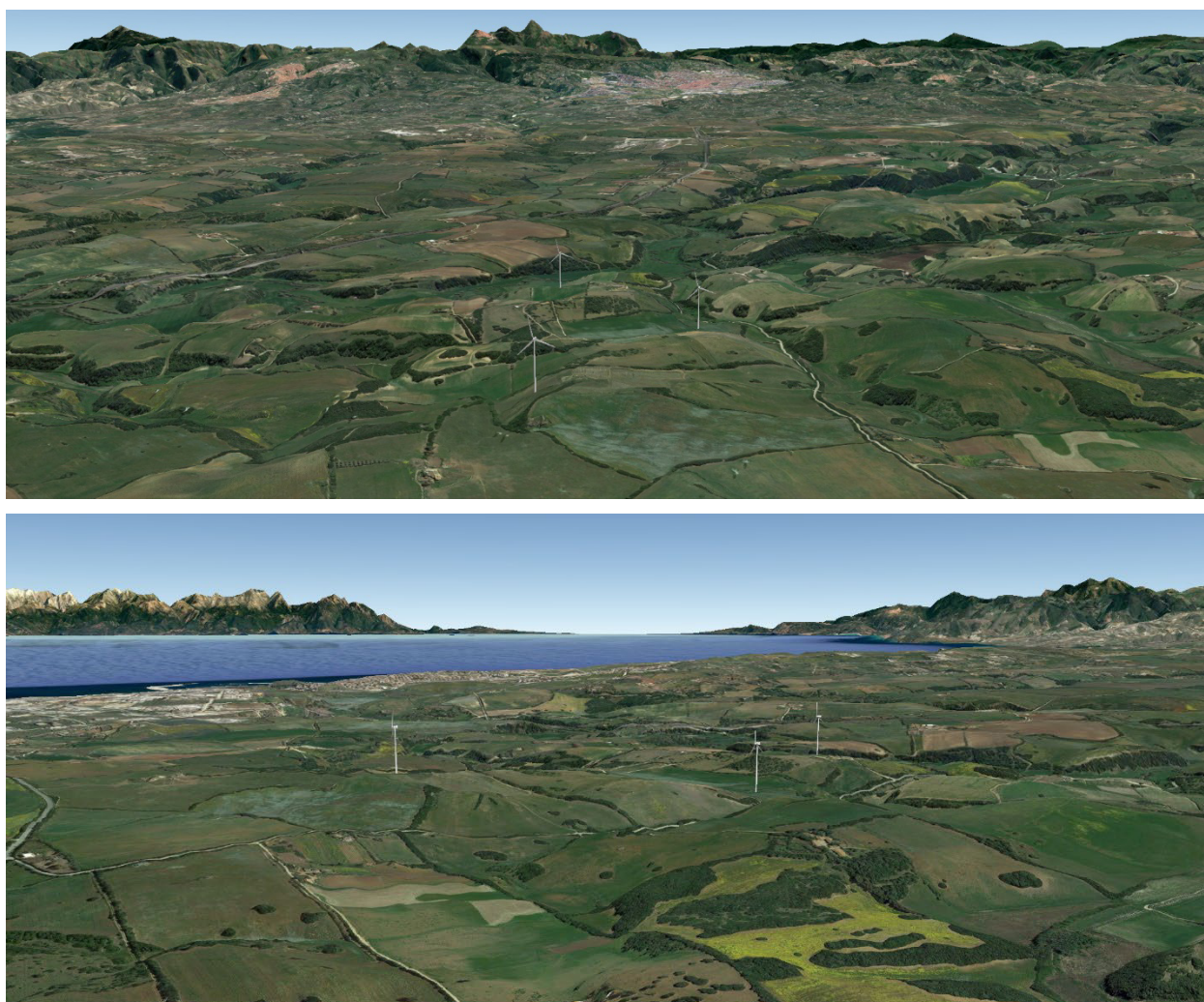


Figura 43: Geomorfologia dell'area

24.3. ASSETTO GEOLOGICO

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km²) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni.

L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km.

L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell' Europa.

La storia collisionale Varisica ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

- **"Zona a falde Esterne"** a foreland "thrusts-and-folds" belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell'isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi.

- **"Zona a falde Interne"** un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciano anch'essa metamorfosata in condizioni di basso grado

- **"Zona Assiale"** (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

Dal punto di vista della struttura geolitologica, il territorio dell'amministrazione comunale di Sassari è rappresentato dalle formazioni litologiche appartenenti all'era paleozoica e costituiscono il basamento metamorfico e scistoso, formato da un insieme di depositi accumulatisi in un arco di tempo compreso tra il Cambriano Sup. e il Carbonifero Inf. Durante il Carbonifero Med-Sup. questo complesso vulcanico-sedimentario è stato interessato da una orogenesi, conosciuta con il nome di orogenesi Ercinica, nel cui schema di zonizzazione, il settore di territorio comunale sassarese fa parte della fascia centrale della zona a falde interne, caratterizzata da complesse strutture deformative e metamorfismo di media e alta intensità.

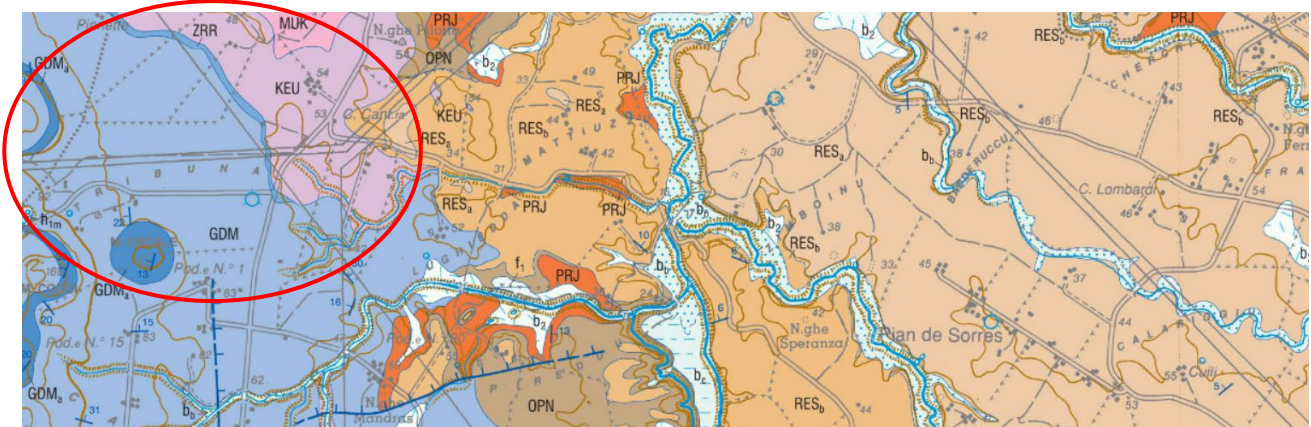


Figura 44: Stralcio Carta Geologica CARG 1:50.000 Foglio 459 Sassari

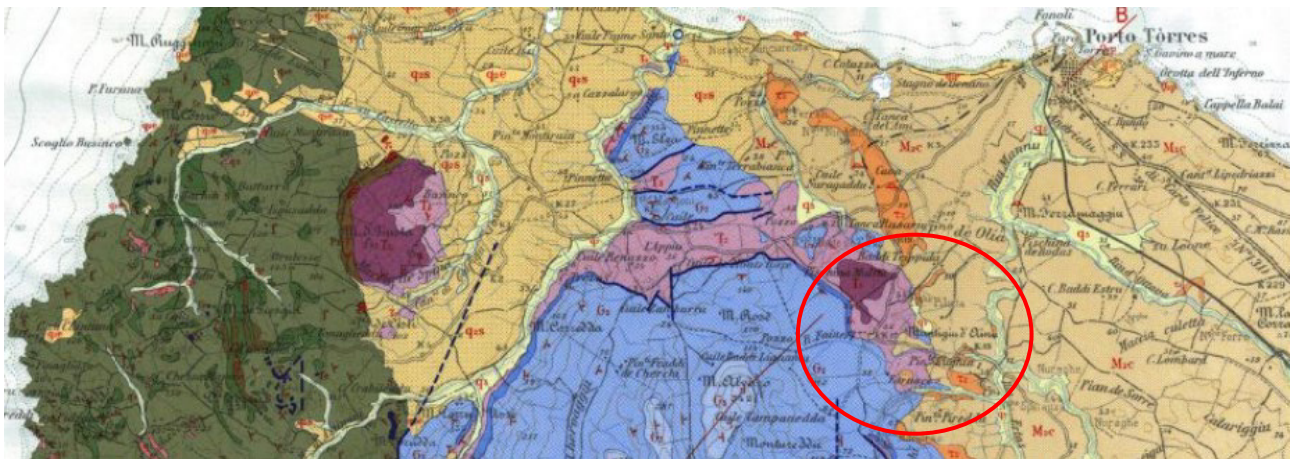


Figura 45: Stralcio Carta Geologica d'Italia 1:100.000 foglio 179 Porto Torres

Si riportano le litologie caratterizzanti l'area vasta:

h1m - Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE

b2 - Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

bb - Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

e2 - Depositi lacustri. Calcari lacustri talvolta con gasteropodi polmonati. OLOCENE

RESa - Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcareni, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.). Ambient

RESb - Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores). Am

OPN – FORMAZIONE DI OPPIA NUOVA. Sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici, ad elementi di basamento paleozoico, vulcaniti oligomioceniche e calcari mesozoici (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale a fluvio-deltizio. BURDIGALIANO ?MEDIO-SUP.

CZS – UNITÀ DI CANDELAZZOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, prevalentemente non saldati, di colore grigio-violaceo. BURDIGALIANO

PRJ – UNITÀ DI PUNTA RUJA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, da mediamente a fortemente saldati, di colore da rosato a nerastro, con pomici nerastre. BURDIGALIANO

NRR – FORMAZIONE DI MONTE NURRA. Dolomie e calcari dolomitici, calcari bioclastici, calcari selciferi, calcari marnosi e marne, con intercalazioni di arenarie quarzose. Alla base calcari e dolomie scure di ambiente lacustre a carofite. DOGGER

NRRa - Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE NURRA. Intercalazioni di arenarie quarzose. DOGGER

NDD – FORMAZIONE DI CAMPANEDDA. Calcari oolitici, oncolitici e bioclastici, marne e calcari marnosi; calcari grigio-bluastrì con lenti di selce. LIAS

MUC – FORMAZIONE DI MONTE UCCARI. Calcari micritici e bioclastici grigio biancastri ben stratificati; dolomie grigiastre e lenti di calcare oolitico con ciottoli a carofite. MALM

KEU – KEUPER AUCT. Marne grigio-giallognole con subordinati calcari marnosi; argille varicolori gessifere. TRIAS SUP. (LONGBARDICO SUP. - ?RETICO)

MUK – MUSCHELKALK AUCT. Calcari laminati sottilmente stratificati e calcari dolomitici in grossi strati. TRIASSICO MEDIO (LADINICO)

25. CARATTERISTICHE SISMICHE

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

- Zona 1 - E' la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta
- Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili

- Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2
- Zona 4 - E' la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

La Sardegna è considerata da tutti gli studi di settore in particolare dal GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) come un'area caratterizzata da una bassa sismicità. In conformità all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 2003 con la quale si stabiliscono i nuovi criteri per la classificazione sismica del territorio italiano, l'Isola è classificata come zona 4.

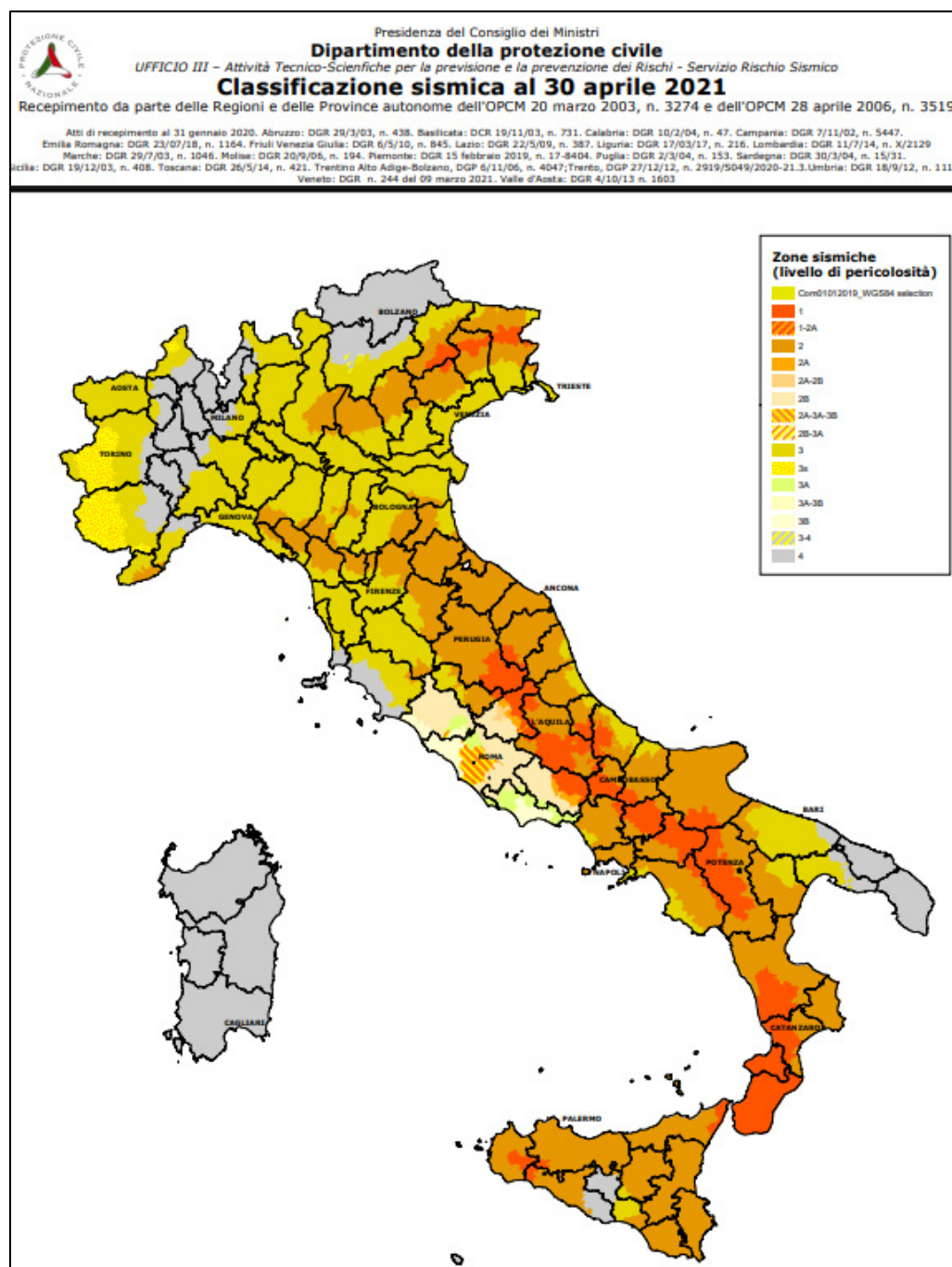











Figura 46: Classificazione sismica per provincia (fonte: Protezione civile)

26. USO DEL SUOLO














L'area su cui sorgerà l'impianto è caratterizzata dalla tipologia "2121 – Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo", anche il cavidotto, che verrà realizzato sotto strada esistente, attraversa Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo per poi estendersi sulla viabilità esistente.

LEGENDA

PARCO EOLICO WHITE AND BLUE LUIGHIEDDA 21 MW

-  AEROGENERATORI
-  FONDAZIONE PLINTO
-  PISTE PARCO
-  CABINA CONCENTRAZIONE TRASFORMAZIONE
-  CAVIDOTTO WTG01
-  CAVIDOTTO WTG02
-  CAVIDOTTO WTG03
-  CAVIDOTTO AT 36 kV DI COLLEGAMENTO RTN
-  NUOVA RTN TERNA

usoSuolo2008_areali

-  ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE
-  AREE A PASCOLO NATURALE
-  AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE
-  BOSCO DI LATIFOGIE
-  CULTURA IN SERRA
-  FABBRICATI RURALI
-  FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE
-  MACCHIA MEDITERRANEA
-  OLIVETI
-  PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE
-  PRATI ARTIFICIALI
-  SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO
-  SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI

Google Satellite

27. AMBIENTE IDRICO

Dal punto di vista idrografico l'area di studio ricade interamente nel bacino idrografico del Rio Mannu che secondo il Piano di Tutela delle Acque (PTA), suddiviso per Unità Idrografiche Omogenee U.I.O., è parte integrante dell'U.I.O.: Mannu di Porto Torres.



Figura 49: Rappresentazione della U.I.O. del Mannu di Porto Torres

27.1. BACINO IDROGRAFICO SUB BACINO DEL MANNU DI PORTO TORRES

Il bacino del Rio Mannu di Porto Torres, si sviluppa in una vasta area della Sardegna nord-occidentale, all'interno dell'area denominata "Fossa Sarda", quest'ultima è stata interessata in diversi periodi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche.

A seguito dei movimenti che hanno dato origine alla "Fossa Sarda", questo territorio è stato invaso dal mare e ricoperto da imponenti coltri sedimentarie dalla cui emersione si è originato un esteso altopiano.

L'area nel quale si sviluppa il corso d'acqua è caratterizzata da una serie di colline di media altezza, da falsipiani e tavolati modellati nei sedimenti calcarei di età miocenica.

Complessivamente nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres si contano, oltre ai 12 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini nonché 16 corsi d'acqua del secondo ordine, come visibile nella tabelle di seguito riportate.

Tabella 1-1: U.I.O. del Mannu di Porto Torres – elenco bacini

N	Nome Bacino Idrografico	Codice Bacino CEDOC	Area Bacino (Kmq)
1	Riu Mannu di Porto Torres	0182	671,32
2	Isola Asinara	0315	51,18
3	Isola Piana	0309	1,18
4	Palmas	0187	19,09
5	Riu Flumini	0186	8,79
6	Riu San Nicola	0185	45,55
7	Casaraccio	0184	54,72
8	Flumen Santu	0183	94,58
9	Riu di Buddi Buddi	0181	55,13
10	Riu Pedrugnanu	0180	10,71
11	Fiume Silis	0179	122,46
12	Riu Toltu	0178	103,98
Totale			1238,69

Tabella 1-3: U.I.O. del Mannu di Porto Torres – elenco corsi d'acqua del 2° ordine

N.	Cod. Bacino 1° ord. di appartenenza	Nome Bacino 1° ord. di appartenenza	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0002	Riu Ottava	15,36
2	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0005	Riu Ertas	8,98
3	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0006	Riu Aliderru	3,24
4	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0007	Riu Mascari	29,08
5	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0018	Riu Rumbosu	5,98
6	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0020	Riu Minore	13,19
7	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0022	Riu Briai	2,54
8	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0023	Riu Lacu Ruju	1,69
9	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0024	Riu Bidighinzu	14,43
10	0182	Riu Mannu di Porto Torres	0027	Torrente Banzos	7,14
11	0185	Riu San Nicola	0002	Canale de Chirigu Cosso	5,13
12	0179	Fiume Silis	0002	Riu de su Golfu	5,21
13	0179	Fiume Silis	0003	Riu san Lorenzo	6,75
14	0179	Fiume Silis	0004	Riu Bade Samure	5,34
15	0178	Riu Toltu	0002	Riu Tergu	5,33
16	0178	Riu Toltu	0005	Riu di Chinna	4,65

Figura 50-51 : Tabelle dal PTA Regione Sardegna

27.2. IDROGRAFIA SUPERFICIALE

La circolazione idrica superficiale locale è poco articolata data la morfologia prevalentemente pianeggiante del paesaggio. Gli elementi idrici minori censiti dalla regione Sardegna mostrano un reticolo visibilmente condizionato dal grado di fratturazione e dalla differenza delle caratteristiche di permeabilità delle rocce che localmente può essere molto intensa oppure conferire discontinuità agli elementi idrici.

I 4 diversi corpi ricadono all'interno di differenti sub bacini idrografici tre dei quali fanno parte del bacino idrografico del Riu Mannu di Porto Torres e uno appartenete al bacino del Riu Fiume Santo.

27.3. IDROGRAFIA SOTTERRANEA

L'idrografia sotterranea dell'area oggetto di studio si presenta alquanto articolata data la varietà di litologie presenti, le quali permettono la circolazione dell'acqua attraverso fratture nelle rocce compatte e porosità nei depositi detritici. La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'aera in esame sono determinati prendendo in considerazione, sia la loro natura litologico- sedimentologica dei terreni, sia il loro assetto strutturale.

Sui calcari, calcareniti e conglomerati a cemento carbonatico la permeabilità è di tipo secondario per fratturazione e carsismo, mentre sulle marne la permeabilità è bassa per porosità.

Dai sondaggi resi disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (fig.4-4, 4-5) sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere e livelli piezometrici, dai quali si evince che nell'area sono presenti acquiferi molto profondi. Le falde rinvenute oscillano ad una profondità che sta varia tra i 30 e i 40 metri dal p.c

27.4. LE UNITÀ IDROGEOLOGICHE

Sulla base dei parametri geolitologici definiti nei paragrafi precedenti, per leFormazioni affioranti e costituenti il substrato dell'area esaminata viene riportato di seguito la descrizione qualitativa della permeabilità e l'appartenenza all'UnitàIdrogeologica regionale.

Unità Idrogeologica del Mesozoico

- Complesso calcareo marnoso (Acquifero del Cretaceo) - $K= 1 \times 10^{-5}$ m/sec
- Complesso calcareo marnoso (Acquifero del Giurassico) - $K= 1 \times 10^{-4}$ m/sec
- Complesso sedimentario composito (Acquifero del Triassico) - $K=1 \times 10^{-6}$ m/sec

Nell'area della Nurra le direzioni di flusso preferenziali hanno un andamento che tende a convergere verso il golfo di Fertilia. Per quanto riguarda la piana verso P.Torres, dalla lettura delle isopieze e dalle linee di flusso è possibile ricostruire il deflusso delle acque sotterranee, che risulta diretto verso il mare, il gradiente piezometrico decresce verso N (fonte CARG).

Si evince dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) che la permeabilità dell'area in studio è media per fratturazione **MF** sui calcari micritici della formazione di Monte Uccari, mentre è alta per carsismo e fratturazione **ACF** sui calcari a rudiste della formazione di Capo Caccia.

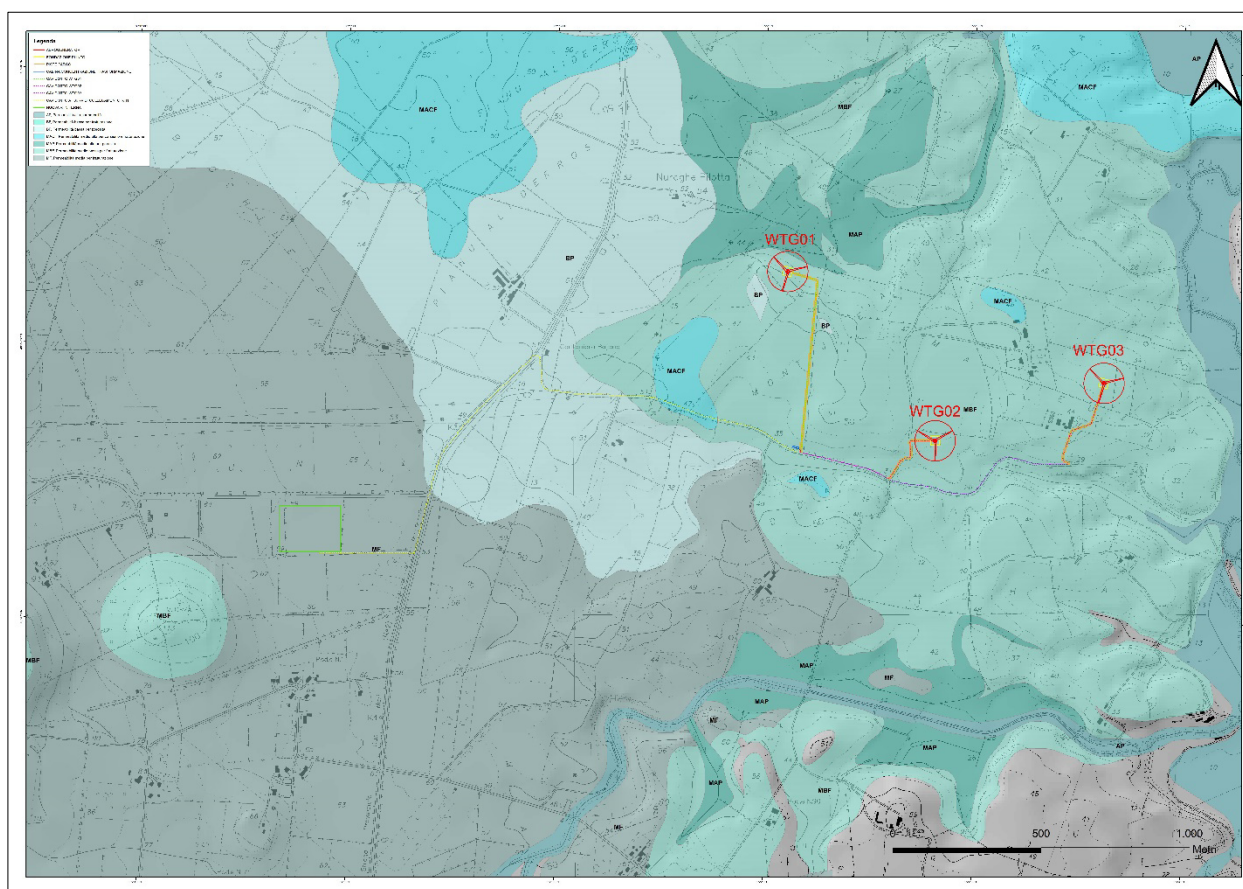


Figura 52: Carta della permeabilità dei substrati della Sardegna 1:25.000

La messa in opera dell'impianto, date le sue caratteristiche, non compromette né la permeabilità del sottosuolo, la quale è legata ad un tipo di permeabilità primaria per porosità, né il normale ruscellamento delle acque data la l'esigua porzione di terreno utilizzato per l'infissione delle aste. Pertanto, non interferisce con l'idrogeologia sotterranea e superficiale.

L'ombreggiatura dei pannelli in alcune aree soleggiate, favorisce inoltre la crescita di vegetazione e un conseguente rallentamento dell'effetto erosivo ad opera del ruscellamento delle acque superficiali.

27.5. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Nel PTA della Regione sono stati individuati, per tutta la Sardegna, i complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Porto Torres:

- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra.
- Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese.
- Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord – Occidentale.
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro.
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra.
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso.

Come riportano le seguenti, l'area di Progetto è interessata dall'acquifero dei carbonati mesozoico della Nurra, in particolare **l'area di progetto ricade in un'area a vulnerabilità elevata**. La tipologia di opera però non crea impatti sulla risorsa.

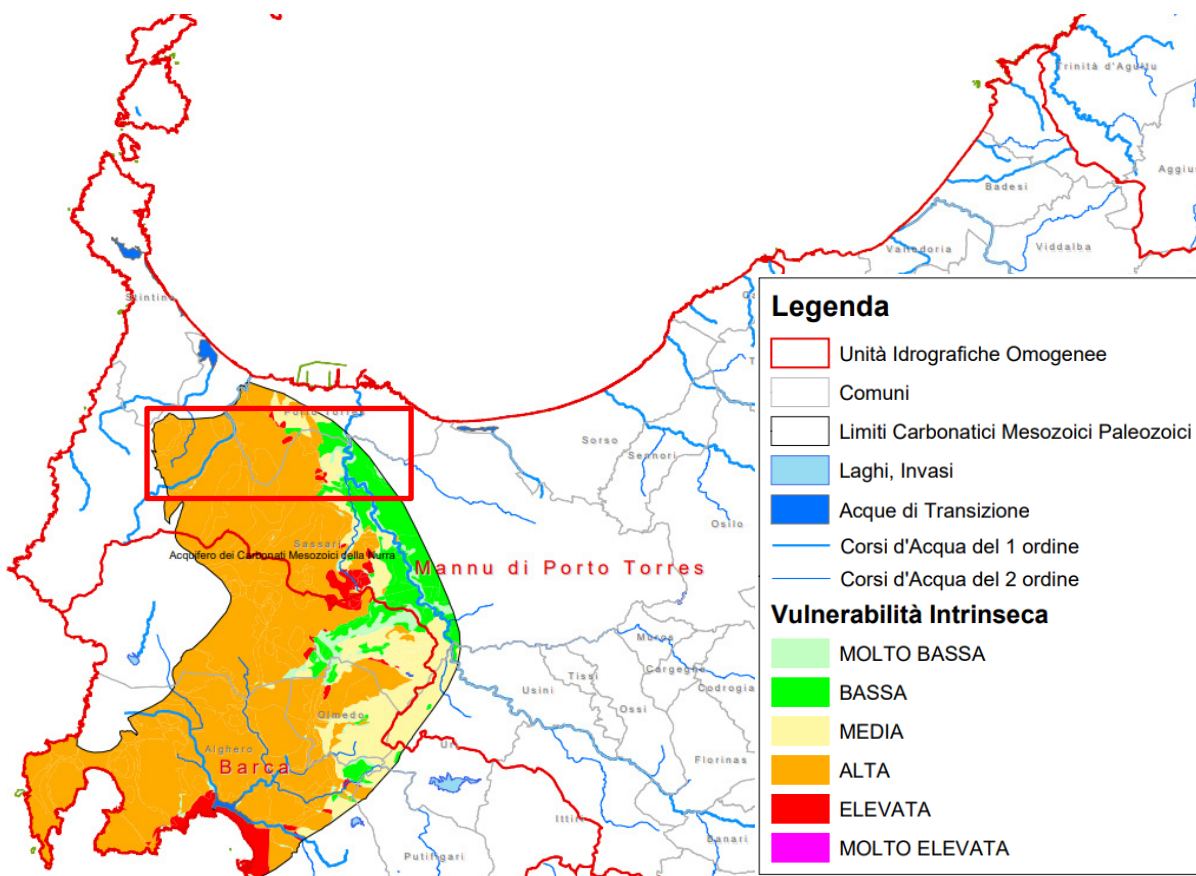


Figura 53: Vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici (fonte: PTA Regione Sardegna)

28. TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Il territorio comunale di Sassari si presenta con una forma irregolare, coincide in gran parte con la **regione della Nurra**, la parte nord-occidentale della Sardegna. Si tratta di un'area di notevolissimo interesse naturalistico caratterizzata da un paesaggio ricco e variegato: **piano e collinoso al centro e sulla costa settentrionale e ricco di promontori imponenti a picco sul mare sulla costa occidentale**.

Il nome deriva da l'antica Nure, che costituiva un'antica curatoria del giudicato di Torres, è una regione della Sardegna posta all'estremità nord occidentale dell'Isola, che forma un quadrilatero compreso tra il golfo dell'Asinara a nord est ed il Mar di Sardegna ad ovest, delimitata dal Rio Mannu a est e dai rilievi del Logudoro a sud est. I comuni che fanno parte della Nurra sono: Alghero, Olmedo, Porto Torres, Stintino, e numerose frazioni del comune di Sassari. Si tratta di una **zona prevalentemente pianeggiante scarsamente popolata**, il cui territorio conserva traccia degli **insediamenti sparsi dei pastori e contadini**, che abitavano in ricoveri di bestiame denominati Cuiles. I punti più alti sono il Monte Forte di 464 metri e il monte Doglia di 437 metri.

Nel territorio preponderano gli usi agricoli ma esso appare pesantemente condizionato, dalla presenza delle aree industriali.

Si rappresenta in ogni caso che **l'area in esame risulta servita dal consorzio di Bonifica della Nurra** che si sviluppa su una superficie di 83.574 ettari. Il Comprensorio irriguo si estende su una superficie di circa 27.600 ettari, di cui circa 15.500 corrispondono alla superficie irrigabile al netto delle tare. La superficie effettivamente irrigata corrisponde a 4.300 ettari. A questa superficie si devono aggiungere circa 1 migliaio di ettari di superficie irrigata da fonti non consortili, soprattutto da pozzi aziendali. La presenza di importanti industrie di trasformazione, indirizzate soprattutto alla produzione di vini ed olio, hanno senz'altro favorito la diffusione di colture che in altre parti della Sardegna hanno faticato ad affermarsi. Rispetto alla situazione generale che si riscontra nell'isola, infatti, l'area si caratterizza per un notevole sviluppo della viticoltura, dell'olivicoltura e dell'orticoltura (Banco di Sardegna, 2004a). Non vi è dubbio, comunque, che soprattutto per quanto riguarda la produzione di ortaggi, un fattore che ha condizionato le scelte degli imprenditori nel corso degli anni è rappresentato dal fatto che la Nurra è un **territorio particolarmente fertile**. Dopo il Campidano è la seconda pianura della Sardegna per estensione e, da sempre, si presta ad utilizzi dei terreni che vanno oltre lo sfruttamento a fini zootecnici. Ciò nonostante, l'allevamento ovino e la foraggicoltura costituiscono a tutt'oggi le attività principali nel territorio. Invero, in questo comparto si registra la presenza di alcune realtà imprenditoriali che si sviluppano su scale produttive di portata ben maggiore rispetto alla media regionale, non solo per quel che concerne la superficie e/o il numero di capi, ma soprattutto per il volume di capitali investiti e le relazioni commerciali. Alcune di queste imprese sono dedite anche all'allevamento bovino.

Sotto questo profilo, è pur vero che, non solo nel comparto zootecnico, si rinvenivano aziende di grandi dimensioni (relativamente al contesto in cui operano le imprese agricole sarde). Nel territorio ricadono alcune tra le più importanti ed estese imprese vitivinicole italiane e talune altre che producono olio d'oliva, oramai conosciute in molte parti del mondo ed in grado di ritagliarsi da tempo una posizione in seno ai mercati internazionali (Banco di Sardegna, 2004a). Inoltre, è di una certa consistenza la presenza della cerealicoltura, sebbene nel corso degli ultimi anni le superfici investite a cereali hanno subito un ridimensionamento a causa delle condizioni meno favorevoli dettate dalla PAC, la superficie irrigata con acqua distribuita dalla rete del Consorzio è risultata pari a circa 4.300 ettari, vale a dire circa il 28% della superficie attrezzata. Rispetto al 2005, la SAU irrigata è aumentata di circa il 4%, pur se tale incremento non è stato uniforme.

I caratteri essenziali del territorio e della popolazione sono riportati nello schema seguente.

- popolazione residente (Comune Sassari 31/12/2017) 127.533 abitanti
- superficie comunale 546,10 kmq

Il fondo agricolo in esame è facilmente accessibile dalla S.P 42 Strada Provinciale dei due mari



Figura 54: Inquadramento satellitare Impianto Eolico

Nelle varie proprietà sono presenti fabbricati. Ad una semplice visione del sito, si nota una certa differenza nelle tonalità di colore dei terreni superficiali, dovuta a caratteristiche disomogenee nella granulometria oltre che nella composizione minerale degli stessi. Tali differenze vengono messe in evidenza anche nella relazione geologia allegata al progetto, che descrive i terreni che affiorano nell'area in esame come "[...] terreni che presentano condizioni di permeabilità molto diverse sia in relazione alla varietà dei termini costituenti le varie successioni stratigrafiche, sia alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tali successioni. La permeabilità degli affioramenti presenti nell'area in oggetto risulta essere molto eterogenea visto che tali depositi costituiti da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso - argillosi e livelli conglomeratici eterometrici, presentano spesso passaggi laterali di facies che vanno a modificare puntualmente sia la componente argillo-sabbiosa che la tessitura dei vari depositi. L'area in studio è sede di una falda freatica che viene alimentata prevalentemente da apporti pluviometrici, che si attesta mediamente ad una profondità di -20/-25 m dal piano di campagna".

L'area di pertinenza risulta comunque essere fortemente antropizzata.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea che parte proprio dalla zona interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico per poi estendersi a NORD su una vastissima area pianeggiante, denominata comunemente "PIANA DELLA NURRA". Ad una semplice ricognizione del sito, si può notare una variazione cromatica dei terreni a livello superficiale, imputabile a proprietà disomogenee granulometriche e compositive, nonché mineralogiche.

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura, per quanto concerne le produzioni animali l'areale preso in esame risulta essere fortemente dedicato alle "coltivazioni Orticole a pieno campo, che nel caso dell'area in oggetto, sono costituite da carciofi, olive, uva da tavola.

Elevatissimo risulta essere purtroppo anche il dato sulle superfici agricole non utilizzate (oltre 40 % nell'intera Provincia), dovuto principalmente al progressivo abbandono degli appezzamenti dimensioni minori, solitamente con superfici comprese tra 1,00 e 2,50 ha, molto diffusi nella Provincia di Sassari. Pressoché irrilevanti, invece, risultano essere le produzioni animali nell'area di intervento, nonostante abbiano ricoperto fino ai primi anni '90 un ruolo importantissimo nell'economia della Piana della Nurra, specie con gli allevamenti di ovine da latte.

29. BIODIVERSITA'

Come presentato nei paragrafi precedenti, il perimetro del sito proposto non interferisce con il sistema delle aree protette le aree più prossime sono come riportato nella seguente tabella.



Figura 55: Dettaglio dei siti Natura 2000

Nella seguente Tabella si individuano gli ambiti di tutela naturalistica che interessano la zona di studio con la relativa distanza dal sito in progetto.

Codice Natura 2000	Nome Sito	Distanza (km)
SIC-ZSC ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
SIC ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)

SIC-ZSC ITB11155	Lago di Baratz Porto Ferro	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
SIC ITB13051	Dall'isola dell'Asinara all'Argentiera	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)
ZPS ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	Circa 14 km (oltre il buffer di 5 km dall'area Impianto)

Tabella: Areee Tutelate Sardegna Geoportale

30. VEGETAZIONE

Secondo Valsecchi (1989) la flora della Nurra è caratterizzata da un notevole contingente di specie mediterranee termofile, da un elevato numero di specie endemiche sarde o sardo-corse e da diverse entità ad areale poco esteso o che trovano in Sardegna il limite di distribuzione. Gli aspetti geologici del territorio unitamente al carattere insulare del clima della Sardegna hanno determinato lo svilupparsi di una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali organizzate da un punto di vista fitoclimatico in cinque aree di vegetazione potenziale:

- Area Basale: costiera e planiziaria con clima arido e caldo a prevalente presenza di specie termofile tra cui le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Euphorbia dendroides*. Tale area corrisponde al Fitoclima delle Boscaglie e Macchie Costiere;
- Area Termofila: corrispondente all'associazione *Viburno tili-Quercetum ilicis* frequente nelle zone collinari e medio-montane, con diverse sotto-associazioni e varianti ecologiche caratterizzate da una consistente partecipazione di una o l'altra specie sclerofillica. Tale area corrisponde al Fitoclima delle Leccete Termofile;
- Area collinare/montana: caratterizzato da un orizzonte di vegetazione sempreverde delle foreste di leccio. Tale area corrisponde al Fitoclima dei Boschi termo-xerofili);
- Area montano/mesofila: caratterizzata da suoli silicei con *Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* nella parte centro settentrionale della Sardegna e da suoli calcarei con *Aceri monspessulani-Quercetum ilicis* sull'altopiano centrale del Supramonte. Tale area corrisponde al Fitoclima delle leccete mesofile montane;

- Area Culinale: caratterizzata da arbusti mediterranei in cui prevalgono *Juniperus sibirica*, *Astragalus genargenteus*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*, *Daphne oleoides*. Tale area corrisponde al Fitoclima degli arbusti montani prostrati.

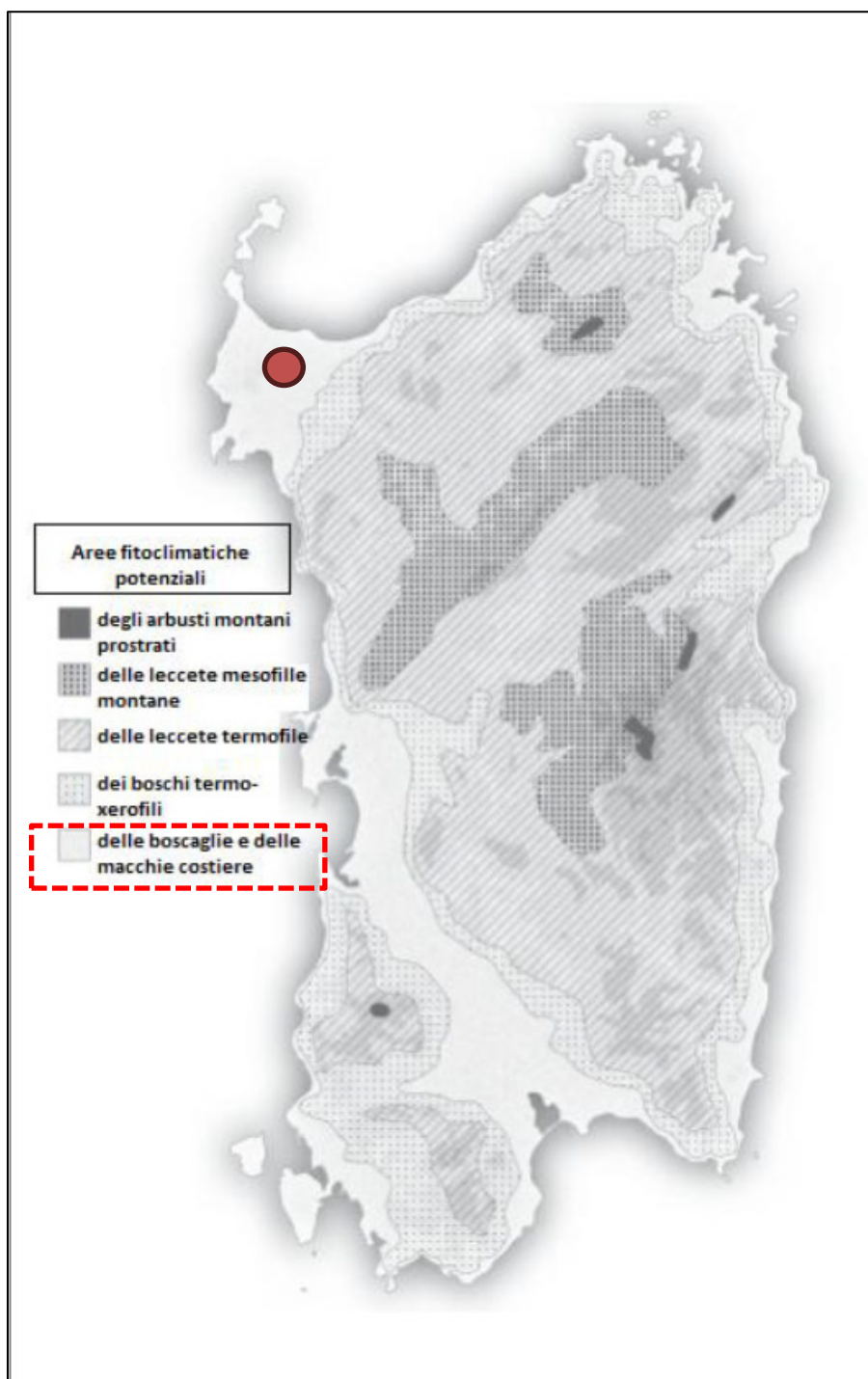


Figura 55: Piani fitoclimatici potenziali della Sardegna (Fonte ISPRA – il sistema della carta della natura della Sardegna)

Come si vede dalla figura soprariportata, il sito è localizzato all'interno del Fitoclima delle Macchie Costiere. Dagli esiti del sopralluogo è stata identificata la presenza di seminativi nell'intorno dell'area di progetto.

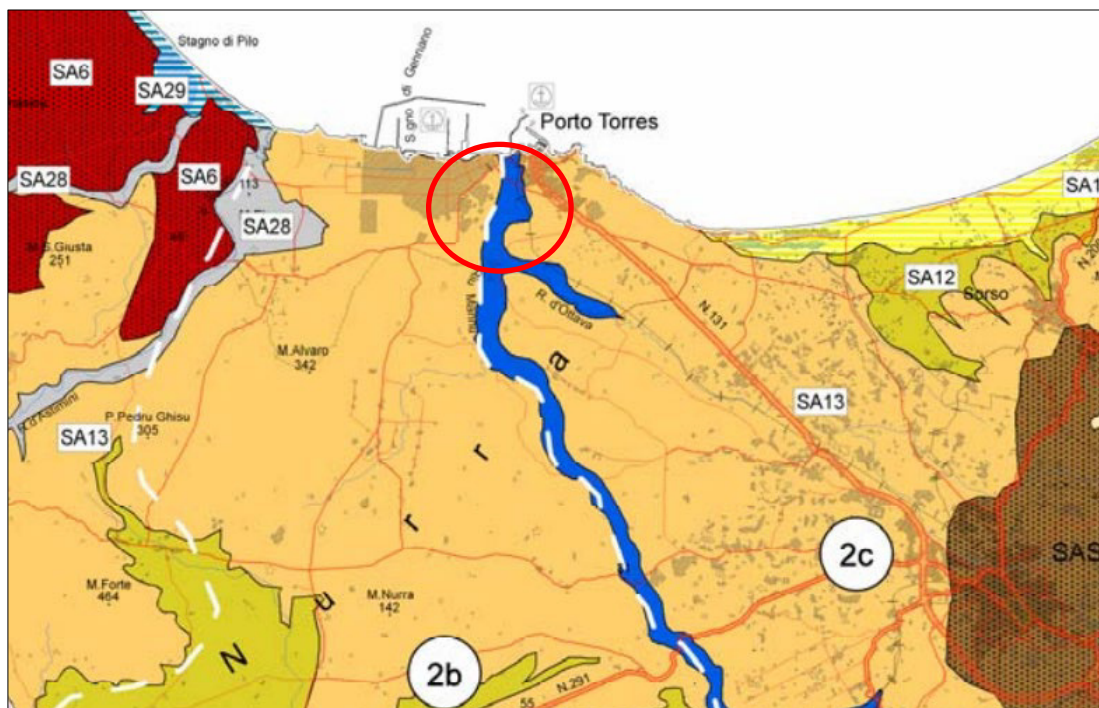


Figura 56: Carta delle serie di vegetazione (fonte: Piano forestale della Regione Sardegna)

In base a quanto riportato nel Piano Forestale della Regione Sardegna il sito del progetto ricade nella Serie SA13, che corrisponde alla Serie sarda Termo-mesomediterranea del leccio.

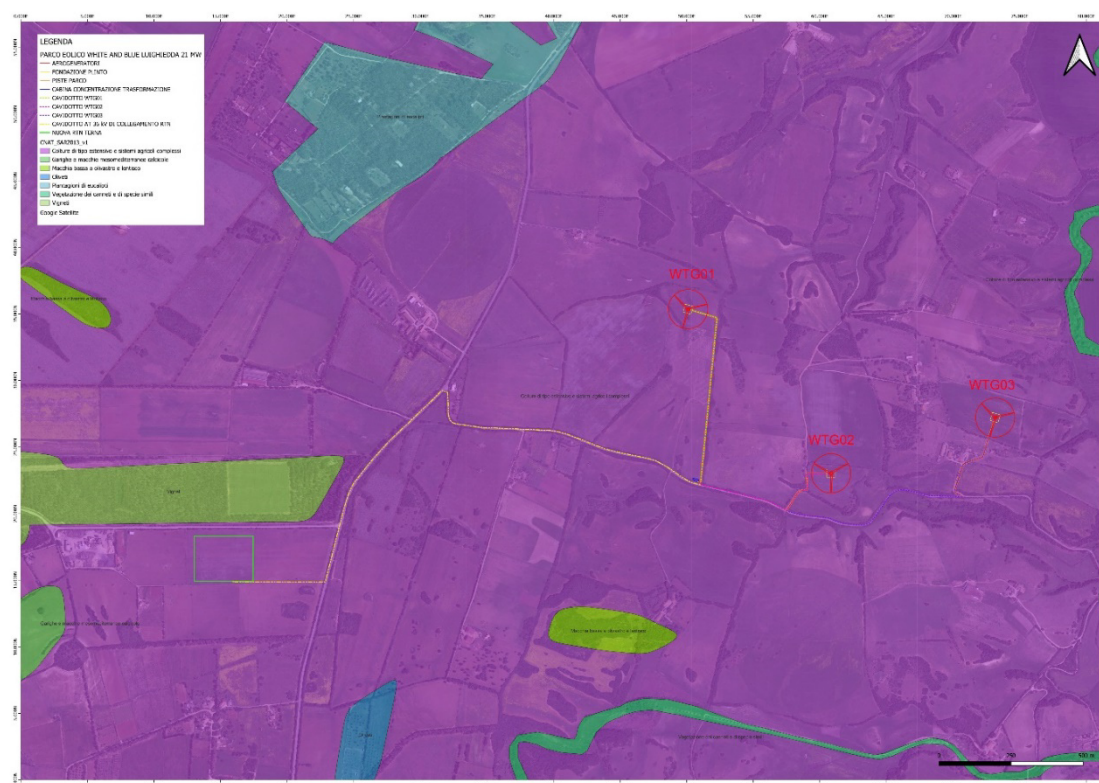


Figura 57: Carta habitat- Coltive di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (Fonte ISPRA – il sistema della carta della natura della Sardegna)

31. FAUNA TERRESTRE

In generale la fauna vertebrata terrestre della Sardegna conta circa 370 specie, di cui 41 specie di mammiferi, 18 rettili, 8 anfibi.

Sulla base di quanto riportato nelle schede dei siti Natura 2000 presenti nell'area si possono identificare le seguenti specie di interesse.

L'erpetofauna locale comprende alcune specie piuttosto comuni e diffuse nell'Italia meridionale e nelle isole maggiori tra cui il gecko verrucoso, la tarantola muraiola, la luscengola, la lucertola campestre, il biacco e la natrice dal collare. Oltre a queste, vi è la presenza di specie più rare come la lucertola tiliguerta, il congilo e l'algiroide nano, la natrice viperina, la lucertola tirrenica e diverse specie di testuggine tra cui la testuggine d'acqua, la testuggine greca, la testuggine comune e la testuggine marginata. Di seguito si riportano quelle principali da un punto di vista delle categorie IUCN.

Testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*): Le maggiori popolazioni italiane si trovano in aree protette. Attualmente è frequente in zone umide costiere, mentre è presente con popolazioni poco numerose che sopravvivono in pochissime località in buona parte del territorio nazionale. Si trova prevalentemente in due tipologie di habitat umidi: stagni, pozze, paludi, acquitrini; oppure canali anche artificiali. Categoria IUCN = In Pericolo;

Testuggine greca (*Testudo graeca*): Distribuita in Africa del nord, Medio Oriente ed Europa del sud. In Italia sono note due popolazioni naturalizzate in Sardegna di cui una sull'Isola di Mal di Ventre, l'altra in provincia di Oristano. Frequenta zone costiere e collinari/montane caratterizzate da vegetazione mediterranea, sia di macchia bassa sia di bosco; si trova anche in zone agricole abbandonate o con bassa pressione agricola. Durante il sopralluogo condotto a Gugno 2016, all'interno del perimetro del SIN è stata riscontrata la presenza di questa specie. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;

Testuggine marginata (*Testudo marginata*): Specie originaria della Grecia e dell'Albania, anticamente introdotta in Sardegna, nella parte nord-occidentale dell'isola (Gallura). Predilige ambienti con pendii aridi e pietrosi, associati a diversi stadi di sviluppo della macchia mediterranea e della gariga. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;

Testuggine comune (*Testudo hermanni*): Entità nord-mediterranea presente in Italia sia nella penisola sia nelle isole maggiori. Gli habitat ottimali sono la foresta costiera termofila caducifolia e sempreverde e la macchia su substrato roccioso o sabbioso. E' presente anche nelle dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti. Categoria IUCN = In Pericolo;

Lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*): Distribuita in Sardegna e nelle isole minori circostanti dal livello del mare fino a 1800 m di quota. Specie ubiquitaria e adattata al bioclimate mediterraneo. Si trova in aree aride di macchia, roccia, bosco aperto, ai margini dei campi, in

aree costiere sabbiose, con vegetazione, occasionalmente in campi coltivati. Categoria IUCN = Quasi Minacciata;

Natrice dal collare (*Natrix natrix* ssp. Cetti): La popolazione in Sardegna è decisamente rara e irregolarmente distribuita. Gli individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate. Categoria IUCN = Vulnerabile.

Per quanto concerne gli Anfibi, gli stagni di Pilo e Platamona rappresentano areali importanti. Gli anfibi presenti nell'area rivestono un notevole interesse naturalistico in quanto appartenenti a specie che si possono considerare poco diffuse. Tra i principali segnalati dalle Schede Natura 2000 si può menzionare il Discoglossus sardo (*Discoglossus sardus*). In Italia la specie è presente in Sardegna, su due isole dell' Arcipelago Toscano, Giglio e Montecristo, e sull'isola fossile di Monte Argentario; su quest'ultima e al Giglio la specie sembra attualmente rara e assai localizzata. La specie utilizza una ampia varietà di habitat acquatici e terrestri incluse acque lentiche in aree aperte, boscate o a macchia. Resta quasi sempre in prossimità dell'acqua, spesso nascosto sotto pietre ed altri rifugi durante il giorno, e frequenta piccoli stagni. Depone le uova nella vegetazione acquatica (Categoria IUCN = Vulnerabile).

Per quanto concerne l'entomofauna, da segnalare la presenza di *Lindenia* (*Lindenia tetraphylla*). La specie ha un areale frammentato che si estende dall'Asia centrale, attraverso il Medio Oriente, fino all'Europa balcanica e all'Italia, che rappresenta il limite occidentale del suo areale europeo (antiche segnalazioni per la penisola iberica mancano di conferma recente); pochi insediamenti sono noti anche in Egitto e nel Magreb. In Italia è attualmente presente in pochissimi siti di Toscana, Campania e Sardegna. Il periodo di volo si estende da maggio ad agosto. Vive in laghi naturali e artificiali di dimensioni medio- piccole e in corsi d'acqua planiziali (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).



Figura 58: Testuggine d'acqua



Fig.59: Testuggine comune



Fig.60: Testuggine marginata



Fig.61: Discoglossus sardo



Fig.62: Testuggine greca

Per quanto concerne l'area direttamente interessata dal Progetto, il disturbo generato dalle attività agricole e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate rendono l'area scarsamente idonea all'instaurarsi di comunità faunistiche di rilievo ad eccezione di sporadici individui e piccoli roditori. Durante il sopralluogo del Maggio 2021 non sono state riscontrate tracce di fauna terrestre ad eccezione di un individuo appartenente alla specie Testudo hermanni (Testuggine comune).

32. AVIFAUNA

Sulla base di quanto riportato nell'Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia pubblicato da ISPRA e basato sui dati raccolti tra il 1906 e il 2003, la Regione Sardegna rappresenta un importante area di passaggio di alcune rotte migratorie di diverse specie di uccelli.

In particolare come mostrato nelle seguenti figure sottostanti l'area in cui si inserisce il Progetto è oggetto di interesse per l'avifauna, dovuto principalmente alla presenza di due aree di interesse conservazionistico che presentano habitat favorevoli per la sosta e la nidificazione quali lo Stagno di Pilo e lo Stagno di Platemona incluse entro una distanza di circa 15 km dall'area di Progetto, diverse sono le specie di uccelli di rilevanza conservazionistico presenti nell'area di studio.

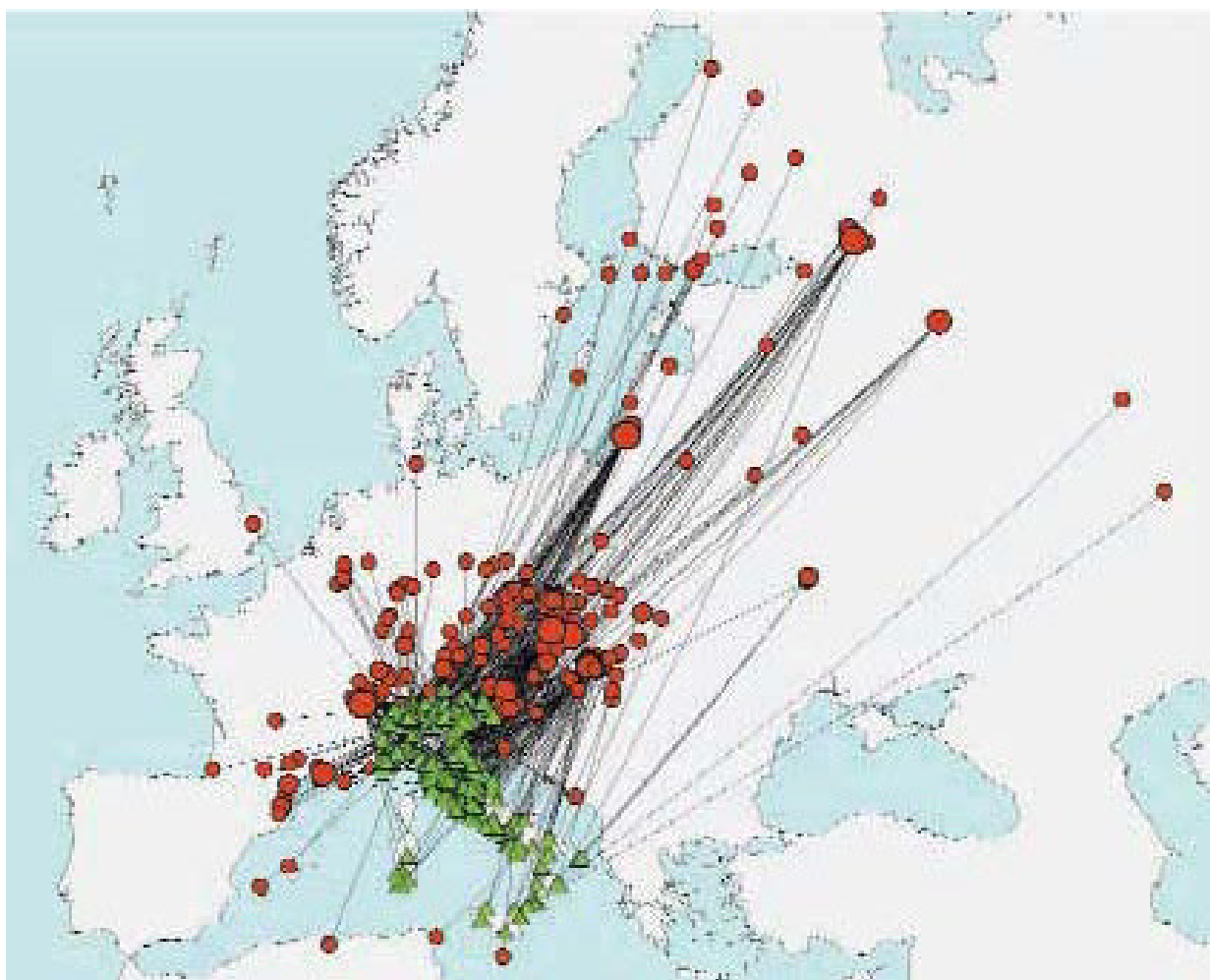


Figura 63: Movimenti di individui esteri ripresi in Italia (non passeriformi) -Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, ISPRA - Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia tra il 1982 e il 2003 (Passeriformi)

Di seguito si riportano quelle principali da un punto di vista delle categorie IUCN e che caratterizzano l'area di studio:

- **Moretta tabaccata** (*Aythya nyroca*): L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Specie parzialmente sedentaria e nidificante con presenze più consistenti in Emilia Romagna, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo);
- **Tarabuso** (*Botaurus stellaris*): L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni. Nidificante e parzialmente sedentaria in Pianura Padana, toscana e Umbria, irregolare in altre regioni tra cui la Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, costiere o interne. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Mignattaio** (*Plegadis falcinellus*): Specie migratrice nidificante estiva con presenze generalmente irregolari. Nidifica in Emilia Romagna, Piemonte, Lombardia, Veneto,

Toscana, Puglia, Sardegna e Sicilia. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra. (Categoria IUCN = In Pericolo).

- **Alzavola** (*Anas crecca*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante in Pianura Padana e in maniera irregolare anche altrove. Svernante regolare. Nidifica in zone umide d'acqua dolce. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Fistione turco** (*Netta rufina*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante in Sardegna, irregolare in Pianura Padana. Nidifica in zone umide costiere o interne. Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Moriglione** (*Aythya ferina*): Specie parzialmente sedentaria e nidificante, recente colonizzazione. Primi casi accertati in Sardegna nel 1971. Nidifica in maniera frammentaria in tutta la Penisola, Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastre. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Pittima reale** (*Limosa limosa*): La specie in Italia è in fase di immigrazione recente. Nidifica in aree rurali come campi di mais o risaie, comunque nelle vicinanze di aree umide. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Torricollo** (*Jynx torquilla*) : L'areale della specie in Italia risulta essere va. Presente in tutta Italia, Sicilia e Sardegna. Frequenta un'ampia varietà di ambienti: boschi, terreni coltivati, zone ad alberi sparsi, vigneti e anche parchi e giardini urbani. Nidifica fino agli 800 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Calandrella** (*Calandrella brachydactyla*): L'areale della specie in Italia risulta essere vasto. Presente in tutta la Penisola italiana anche se in maniera non continua, in particolare nel settore sud-orientale, Sicilia e Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1300 m s.l.m. (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Averla capirossa** (*Lanius senator*): L'areale della specie è vasto. Presente lungo tutta la Penisola italiana, Sicilia e Sardegna. Specie ecotonale, tipica di ambienti mediterranei aperti, cespugliati o con alberi sparsi. In Sicilia nidifica tipicamente nei mandorleti con presenza di arbusti (possibilmente rosacee). (Categoria IUCN = In Pericolo).
- **Gallina prataiola** (*Tetrax tetrax*): Sedentaria e nidificante in Sardegna, estinta in Sicilia. Rara e localizzata in Puglia. La specie è considerata in declino in Sardegna (dove vive in piccole subpopolazioni, Santangeli 2008, Gustin M. com. pers.) a causa della distruzione degli habitat idonei alla nidificazione. Nidifica in aree agricole o pascoli xerici. (Categoria IUCN = In Pericolo).

Di interesse conservazionistico in quanto incluse nell'allegato I della Direttiva uccelli si segnalano anche le seguenti specie:

- **Falco di palude** (*Circus aeruginosus*): Diffusa in Pianura Padana, e soprattutto in zone costiere di Toscana e Sardegna. Nidifica in zone umide ricche di vegetazione palustre emergente, soprattutto fragmiteti. (Categoria IUCN = Vulnerabile).

- **Grillaio** (*Falco naumanni*): Presente in Italia meridionale. In particolare Puglia, Basilicata e Sicilia, più scarsa in Sardegna. Predilige ambienti steppici con rocce e ampi spazi aperti, collinari o pianeggianti a praterie xeriche. Nidifica spesso nei centri storici dei centri urbani, ricchi di cavità e anfratti. (Categoria IUCN = Minor Preoccupazione).
- **Pernice sarda** (*Alectoris Barbara*): Si tratta di una specie paleo-introdotta in Italia, presente oggi in Sardegna e in alcune isole satellite. Specie sedentaria, nidifica in zone di macchia mediterranea bassa e discontinua, in pascoli di collina e montagna e localmente in seminativi o coltivazioni legnose. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Pollo sultano** (*Porphyrio porphyrio*): Presente in Sardegna e reintrodotta in Sicilia. In Sardegna stimate 450-600 coppie con tendenza ad incremento sia della popolazione nidificante che dell'areale riproduttivo. Rallide tipicamente legato agli ecosistemi palustri caratterizzati dalla presenza di vegetazione lungo le sponde. Occupa stabilmente zone umide interne e costiere, laghi, invasi artificiali, paludi, stagni anche temporanei, canali di bonifica e di irrigazione, impianti di fitodepurazione, aste fluviali. (Categoria IUCN = Quasi Minacciata).
- **Tarabusino** (*Ixobrychus minutus*): Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana e nelle regioni centrali, più scarsa e localizzata al meridione, in Sicilia e Sardegna. Nidifica in zone umide d'acqua dolce, ferma o corrente. Si rinviene prevalentemente presso laghi e stagni eutrofici, con abbondante vegetazione acquatica ed in particolare canneti a *Phragmites*. (Categoria IUCN = Vulnerabile).
- **Occhione** (*Burhinus oedichnemus*): Migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie in Italia meridionale, Sicilia e in particolare in Sardegna. Nidifica in ambienti aridi e steppici come praterie o pascoli a copertura erbacea bassa e rada. (Categoria IUCN = Vulnerabile)

Fig.64: Moretta tabaccata

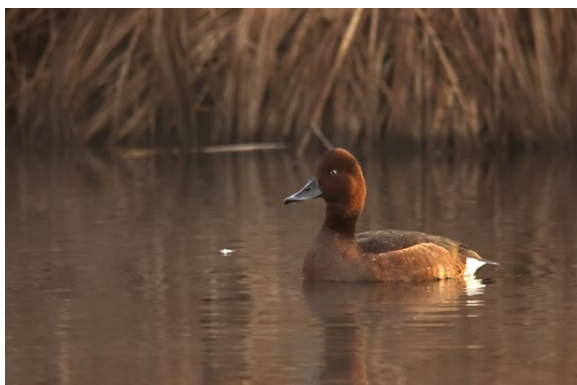


Fig.65:Mignattaio

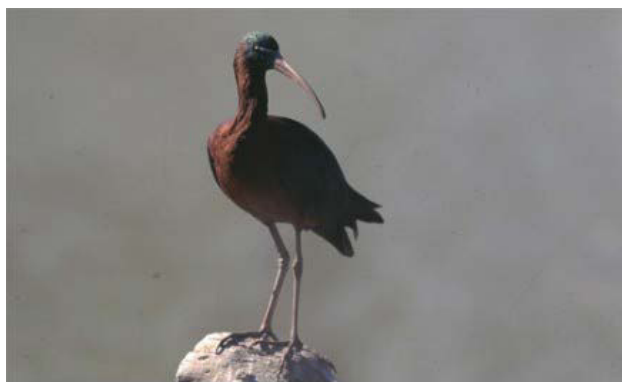


Fig.66: Alzavola



Fig.67: Gallina Prataiola



Fig.68: Grillaio



Fig.69: Pernice sarda



Per quanto concerne l'area direttamente interessata dal Progetto, il disturbo generato dalle attività AGRICOLE esistenti e l'assenza di associazioni vegetazionali consolidate e strutturate **rendono l'area scarsamente idonea alla nidificazione delle specie.**

33. VALORE ECOLOGICO E SENSIBILITA' ECOLOGICA

Sulla base della Pubblicazione dell'ISPRA "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna" (2015), è stato cartografato il valore ecologico delle diverse zone della Regione Sardegna, inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRA 2009): "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta".

Sulla base di quanto descritto nei paragrafi precedenti e considerato il contenuto della pubblicazione dell'ISPRA, le aree della Rete Natura 2000 situate ad est ed ovest dall'area di Progetto, presentano una valenza ecologica medio-alta caratterizzata dalla presenza di habitat

prioritari e specie di interesse conservazionistico come mostrato dalla seguente figura. Tuttavia tali aree risultano essere distanti oltre 12 km dalle aree direttamente interessate dal Progetto. La valenza ecologica dell'area corrispondente alle aree prossime al sito è da considerarsi generalmente non significativa in quanto i terreni proposti per la realizzazione del Progetto essendo in un contesto altamente antropizzato e disturbato dalle attività presenti. Oltre alla carta del valore ecologico, è stata sviluppata la carta della Sensibilità Ecologica. Tale indice evidenzia gli elementi che determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta". Le aree in prossimità del SIN sono classificate a bassa sensibilità, mentre le aree della Rete Natura 2000 hanno una sensibilità alta. Le aree in cui ricade il Progetto sono mappate come "bassa".



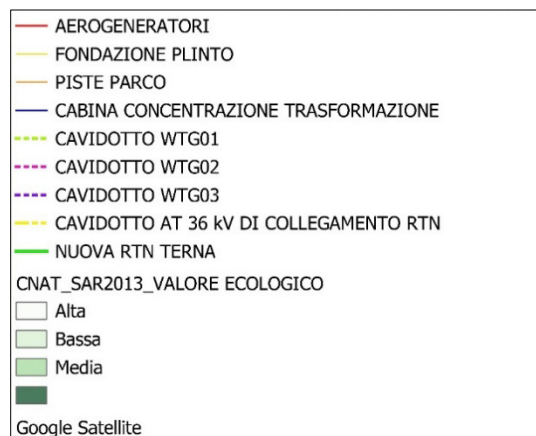
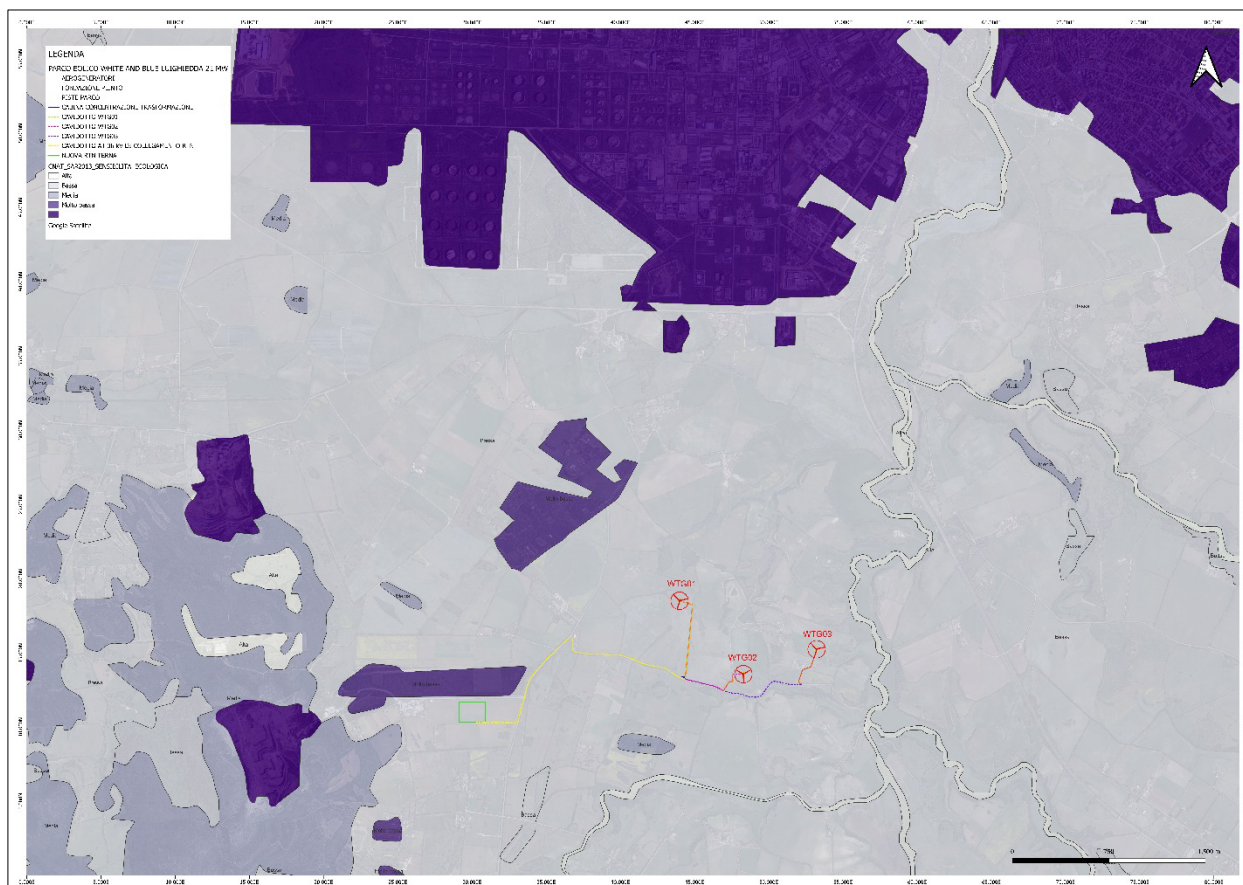


Figura 71: Carta del Valore Ecologico della Regione Sardegna (fonte: ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015)_ Valore Basso



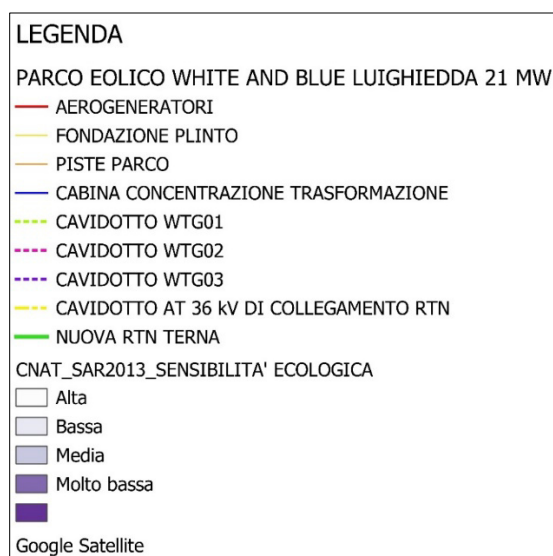


Figura 72: Carta della Sensibilità Ecologica della Regione Sardegna (fonte: ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015)_Sensibilità Bassa

34. PAESAGGIO

Il presente Paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Paesaggistica allegata al progetto, che dovrà essere considerato istanza di Autorizzazione Paesaggistica ai fini dell'ottenimento del relativo parere da parte dell'Ente Competente.

Nello sviluppo della Relazione Paesaggistica si è tenuto conto di quanto riportato nelle Linee Guida per i Paesaggi rurali in Sardegna redatte a cura dell'Osservatorio della pianificazione Urbanistica e della qualità del paesaggio (allegato alla Delib. G.R. 65/13 del 06/12/2016), nella quale individua il paesaggio rurale come "una determinata parte del territorio con prevalenti usi agricoli, zootecnici, forestali, naturali e insediativi, singoli o combinati, la cui caratterizzazione deriva dall'interrelazione di processi naturali e/o antropici, materiali e immateriali, così come è percepito dalle popolazioni". Lo stato attuale della componente Paesaggio è stato analizzato in relazione all'Area Vasta, definita come la porzione di territorio potenzialmente interessata dagli impatti diretti e/o indiretti del *Progetto*. Si è assunto di considerare come Area Vasta l'intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto. Per meglio comprendere l'analisi, è necessario introdurre una definizione del concetto di paesaggio; a tal fine si cita la Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dai Paesi Europei nel Luglio 2000 e ratificata nel Gennaio 2006. Tale Convenzione, applicata sull'intero territorio europeo, promuove l'adozione di politiche di salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi europei, intendendo per paesaggio il complesso degli ambiti naturali, rurali, urbani e periurbani, terrestri, acque interne e marine, eccezionali, ordinari e degradati [art. 2].

Il paesaggio è riconosciuto giuridicamente come "componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità".

Risulta quindi che la nozione di paesaggio, apparentemente chiara nel linguaggio comune, è in realtà carica di molteplici significati in ragione dei diversi ambiti disciplinari nei quali viene impiegata. Tale concetto risulta fondamentale per il caso in esame, in ragione delle relazioni con l'ambiente circostante che questo tipo di infrastruttura può instaurare.

Un'ulteriore variabile da considerare ai fini della conservazione e della tutela del Paesaggio è il concetto di "cambiamento": il territorio per sua natura vive e si trasforma, ha, in sostanza, una sua capacità dinamica interna, da cui qualsiasi tipologia di analisi non può prescindere.

Ai fini di una descrizione dello stato attuale della componente Paesaggio devono, pertanto, essere considerati i seguenti aspetti:

- identificazione delle componenti naturali e paesaggistiche d'interesse e loro fragilità rispetto ai presumibili gradi di minaccia reale e potenziale;
- analisi dello stato di conservazione del paesaggio aperto sia in aree periurbane sia in aree naturali;
- evoluzione delle interazioni tra uomo – risorse economiche – territorio – tessuto sociale.

34.1. Macroambiti di Paesaggio e Sistema delle Tutele

Classificando il paesaggio secondo le sue componenti principali (regioni - o sub-regioni - climatiche, unità geomorfologiche, complessi vegetazionali, comprensori di uso antropico, tipi di suolo, habitat zoologici), il sistema paesistico italiano può essere delineato in 16 differenti ambiti territoriali. Le macro caratteristiche proprie dei suddetti sistemi paesaggistici sono approfondite nella Relazione Paesaggistica.

Gli elementi normativi che definiscono il contesto paesaggistico dell'area di interesse sono stati precedentemente trattati nel quadro programmatico.

Il Comune di Sassari, in cui ricade l'area di progetto, appartiene all'ambito 14 - Golfo dell'Asinara, caratterizzato da un sistema ambientale complesso, dominato dall'ambito della penisola di Stintino, dell'isola di Piana e dell'Asinara, che rappresentano un elemento di separazione tra il mare "di dentro" del Golfo e il mar di Sardegna. Lungo la costa è rilevante il paesaggio dei pascolativi e la presenza degli ecosistemi degli stagni di Pilo e Cesaraccio, nonché la connessione tra il sistema dunale e l'insediamento del Bagaglino.

Di seguito si riporta la valutazione della qualità paesaggistica dell'area di interesse in base agli elementi paesaggistici presenti nel contesto locale sulla base delle seguenti componenti:

- Componente Morfologico Strutturale, in considerazione dell'appartenenza a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio. La stima della sensibilità paesaggistica di questa componente viene effettuata elaborando ed aggregando i valori intrinseci e

specifici dei seguenti aspetti paesaggistici elementari: Morfologia, Naturalità, Tutela, Valori Storico Testimoniali;

- Componente Vedutistica, in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti. Per tale componente, di tipo antropico, l'elemento caratterizzante è la Panoramicità;
- Componente Simbolica, in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali. L'elemento caratterizzante di questa componente è la Singularità Paesaggistica.

Descrizione delle Caratteristiche Paesaggistiche dell'Area di Studio

L'area oggetto di studio è ubicata nella parte nord occidentale della Sardegna, in Provincia di Sassari. In termini di unità paesaggistiche l'area di intervento, caratterizzata da una utilizzazione agroforestale rientra nell'Ambito di Paesaggio 14 (Golfo dell'Asinara), Ecologia Complessa 8 (Foce del Rio Mannu di Porto Torres), Ecologia Elementare 152 (Aree ad uso agricolo della Nurra).



34.2. Unità di Paesaggio individuate nell'area di studio

Partendo dall'analisi della Carta delle Unità di Paesaggio redatta all'interno del Piano Forestale Ambientale Regionale e dal PUP e mediante l'analisi e lo studio delle caratteristiche fisiografiche, delle caratteristiche della copertura vegetale e dell'uso del suolo della vasta area di studio e

mediante l'integrazione con rilievi di campo sono state identificate le Unità di Paesaggio a scala locale, rispetto all'area di studio, omogenee per le caratteristiche sopra citate, che per chiarezza distinguiamo in Antropico e Naturale.

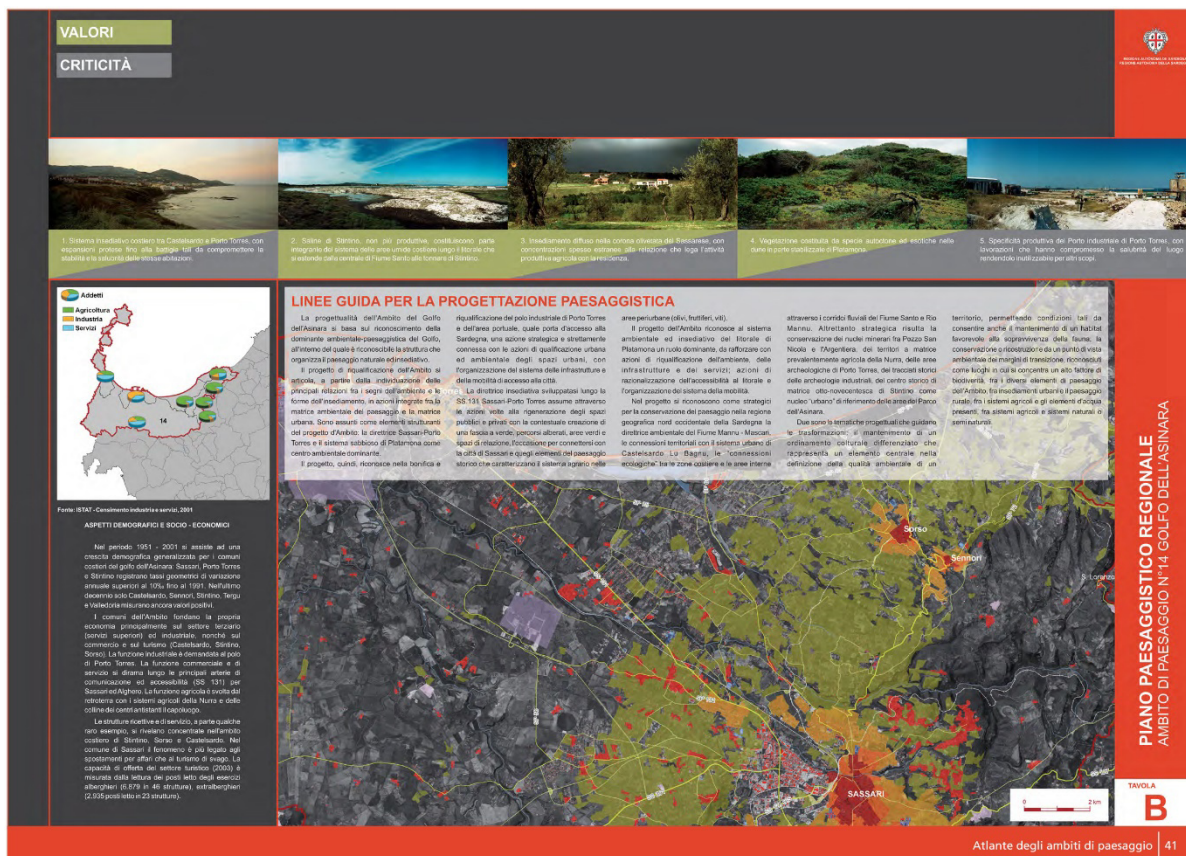
- Antropico o Paesaggio insediativo industriale;
- Naturale Paesaggio dei rilievi calcarei con macchia mediterranea;
- Paesaggio lagunare costiero;
- Paesaggio di pianura con seminativi irrigui e colture complesse;
- Paesaggi di pianura con seminativi non irrigui e vegetazione spontanea;
- Paesaggio delle fasce fluviali.

Componente Morfologico Strutturale

Dal punto di vista geomorfologico l'area è definita dalla combinazione di tre elementi territoriali rappresentati:

- dalla pianura costiera;
- dai plateaux calcarei debolmente inclinati che nella zona di Porto Torres arrivano fino al mare
- dai rilievi calcarei della Nurra sassarese, dove il modellamento dovuto a fenomeni tettonici ed erosivi ha prodotto forme arrotondate con versanti a pendenze moderate.

La quota media va dal livello del mare del litorale fino a circa 342 m s.l.m. del Monte Alvaru. I principali corsi d'acqua sono rappresentati dal Riu Mannu, Riu Ottava, Riu Sant'Osanna, Riu Ertas e Riu San Nicola, che insieme allo Stagno di Pilo e allo Stagno di Platamona definiscono il quadro idrografico dell'area.



22/6/2023, 11:20:48

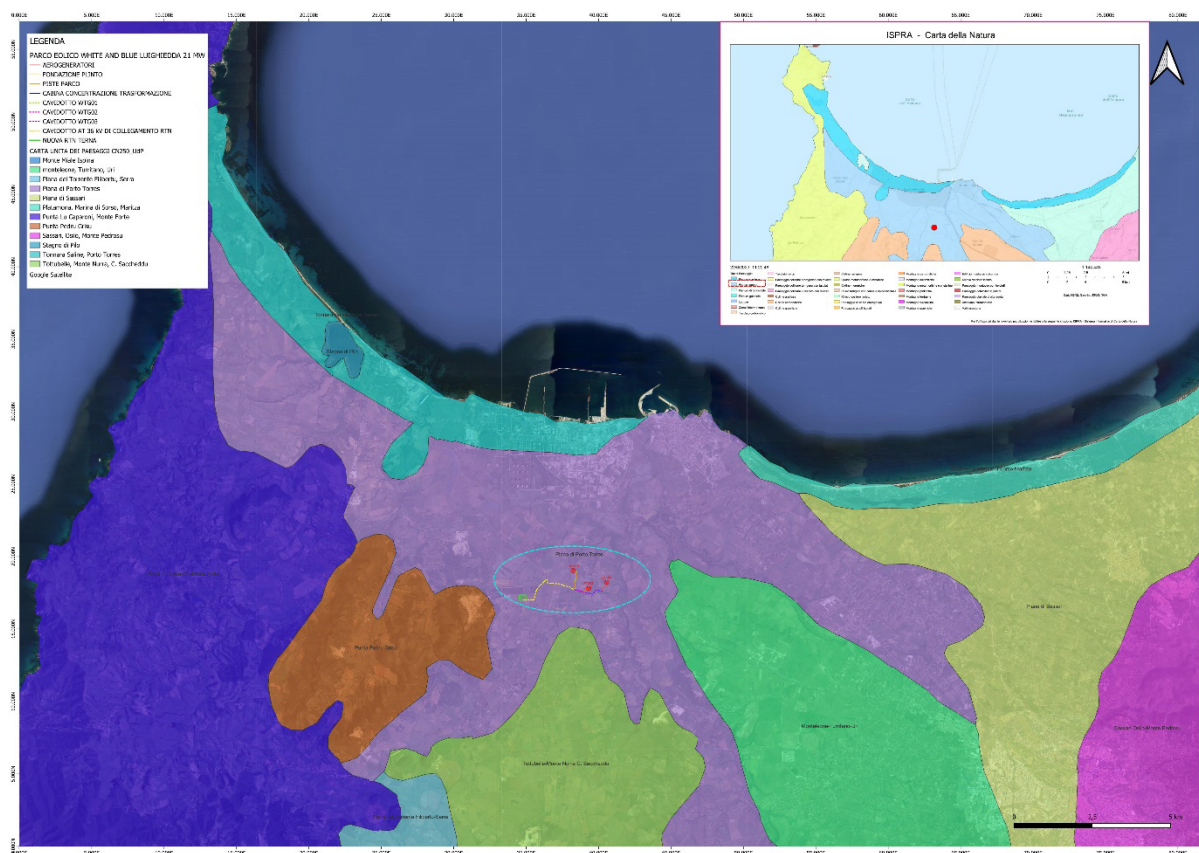
Tipi di Paesaggio

Paesaggio collinare eterogeneo con tavolati	Colline terignene	Montagne carbonatiche	Edificio montuoso vulcanico
Paesaggio collinare terigno con tavolati	Colline metamorfiche e cristalline	Montagne dolomitiche	Rilievo roccioso isolato
Paesaggio collinare vulcanico con tavolati	Colline moriniche	Montagne metamorfiche e cristalline	Paesaggio montuoso con tavolati
Paesaggio collinare con pinne e spine rocciose	Rilievi terignini con pinne e spine rocciose	Montagne torfiche	Paesaggio dolomitico napette
Colline anglosce	Rilievo costiero isolato	Montagne terignene	Paesaggio glaciale di alta quota
Colline carbonatiche	Paesaggio collinare eterogeneo	Montagne vulcaniche	Altopiano intramontano
Colline granitiche	Paesaggio a colline isolate	Montagne granitiche	Valle montana
Tavolato carbonatico			

0 1.25 2.5 5 mi
0 2 4 8 km

East, HERE, Garmin, USGS, NGA

Per l'utilizzo dei dati in lavori e/o pubblicazioni è richiesta la seguente citazione: ISPRA - Sistema Informativo di Carta della Natura



REL_SIA STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

34.3. UP Sistema Naturale

La componente vegetale dominante è la macchia mediterranea classica dell'isola con la serie sarda termo-mesomediterranea del leccio, con l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore.

Si tratta di boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris* che possono essere riferiti alla subassociazione *phillyreetosum angustifoliae silicicola*, che si sviluppa soprattutto su metamorfiti, in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore, con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore.

La serie sarda termomediterranea del leccio è invece osservabile nelle aree pianeggianti, in particolare nella piana retrostante Platamona, comparendo come edafo-mesofila in corrispondenza di piane alluvionali, su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrealatifolia*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* e *Arbutus unedo*.

Le formazioni di sostituzione di questa serie sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, dell'associazione *Pistacietum lentisci* con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

L'area è caratterizzata da una vasta pianura alluvionale su cui si sviluppano sistemi produttivi agricoli molto semplificati principalmente seminativi non irrigui, ed aree destinate al pascolo o comunque non utilizzate dal punto di vista agricolo. Le geometrie dei campi vengono delimitate da siepi quasi sempre spontanee. L'area inoltre, non presentando uno strato arboreo degno di nota, conferisce una monotonicità al paesaggio in cui prevalgono le distese ad uso cerealicolo.

Il paesaggio lagunare costiero si trova ad Nord Ovest dall'area indagata tutto intorno allo Stagno di Pilo ed a Est dall'area lungo lo Stagno di Platamona.

In corrispondenza di tutti gli stagni e lagune, temporanei o permanenti, anche di piccola estensione, presenti in gran numero lungo le coste basse e sabbiose, si sviluppa la microgeoserie alofila sarda degli stagni e delle lagune costiere, che occupa bacini retrodunali, delta fluviali, su conglomerati, sabbie e argille in terrazzi e conoidi alluvionali (alluvioni antiche) plio-pleistocenici. Si tratta di comunità vegetali specializzate acrescere su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate.

A livello naturalistico il valore è determinato dalla presenza di sopra citati sistemi lagunari quali:

- lo "Stagno di Pilo", situato lungo il litorale di Platamona, dichiarato sito faunistico di importanza comunitaria e oasi permanente di protezione faunistica della Regione Autonoma della Sardegna;
- lo Stagno di Platamona, per estensione e per rilevanza della biodiversità una delle più importanti zone umide del Nord della Sardegna.

Il sito di progetto vista la distanza da questi (circa 12 Km) non interferisce con alcun bene paesaggistico, architettonico ed archeologico identificato dal PPR.

Componente Vedutistica

L'impianto in progetto, posto in una fascia abbastanza omogenea e pianeggiante. Gli aspetti che incidono come criticità nell'Ambito sono prevalentemente rappresentati dai processi di degrado ambientale legati al forte sfruttamento e utilizzo del suolo.

La presenza di una forte componente antropica ha fortemente mutato gli aspetti identitari del territorio, anche con limitrofi **sfruttamenti estrattivi** che riducono sensibilmente la valenza paesaggistica.

In virtù della panoramicità, pertanto, alla componente vedutistica è assegnato un valore **medio-basso**.

Componente Simbolica

Nell'area di intervento allo stato attuale della ricerca non esistono testimonianze archeologiche che documentino l'esistenza di insediamenti archeologici, fatta eccezione dell'area di Porto Torres che in ogni caso dista circa 8 Km.

Per quanto riguarda il valore simbolico della UP, considerate la tipologia di elementi peculiari del Paesaggio quali l'attrazione turistica del sistema litoraneo, il centro abitato di Porto Torres con le sue emergenze culturali e storico architettoniche alla componente simbolica è attribuito un valore **medio**.

Sulla base della valutazione, il giudizio complessivo per la UP 14 nell'area di studio è Medio.

35. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

35.1. Aspetti demografici

La Regione Sardegna contava, al 1 Gennaio 2015 (dati ISTAT), 1.663.286 abitanti, di cui il 49% maschi ed il 51% femmine. La classe di età più rappresentativa è quella tra i 45 ed i 49 anni, pari all'8,3% della popolazione, come mostrato nella figura sottostante,

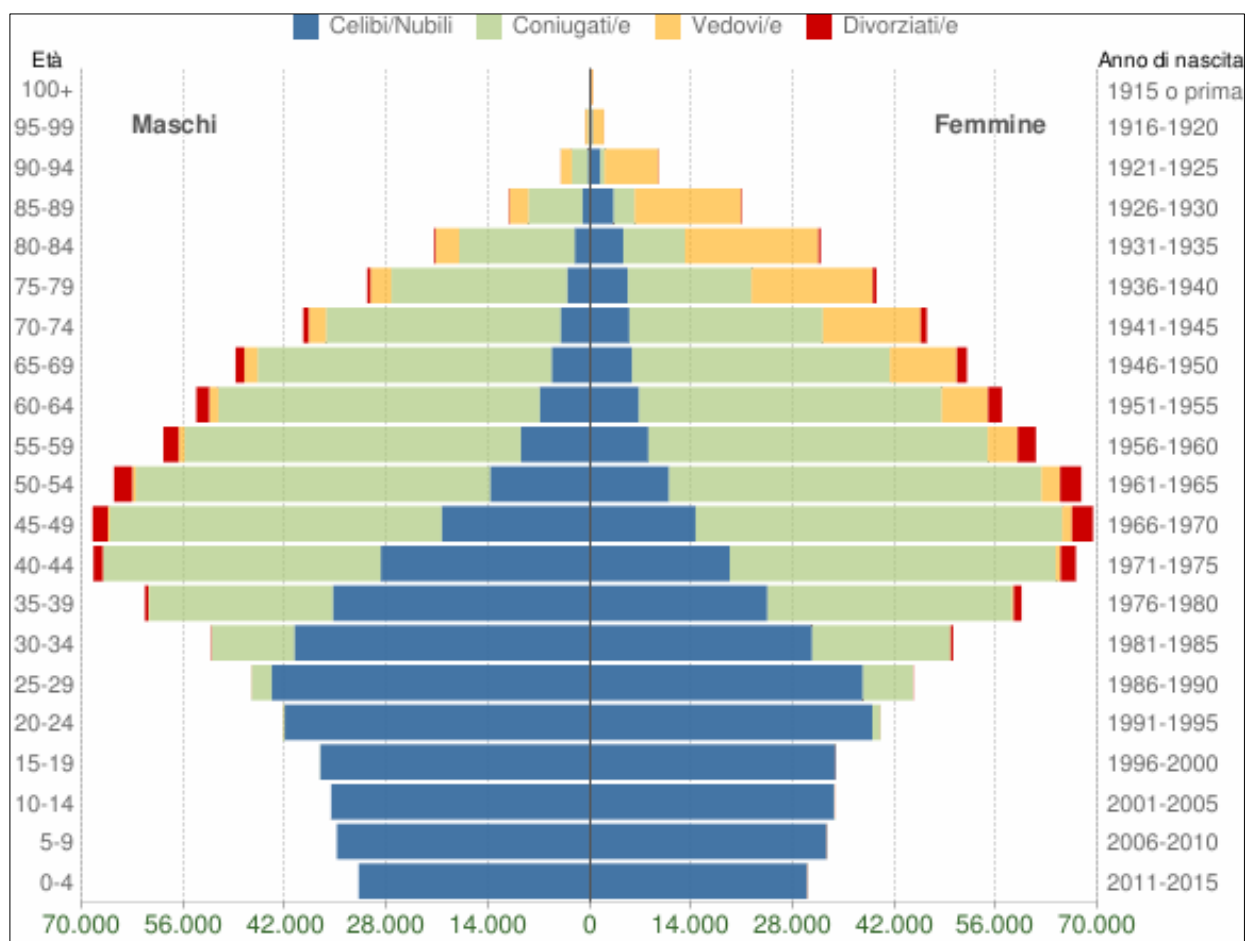


Figura 74: Popolazione della Regione Sardegna per età, sesso e stato civile, 2015

La Provincia di Sassari presenta proporzioni simili alla Sardegna, con il 48,8 % di maschi ed il 51,2% di femmine residenti, su un totale di 334.715 abitanti (dati ISTAT relativi al 1 Gennaio 2015). A livello provinciale, le classi di età più rappresentative sono quelle tra i 45 e i 49 anni, pari al 9,3% della popolazione .

A livello comunale, Sassari conta 127.533 abitanti (dati ISTAT relativi al 1 Gennaio 2017), di cui il 48,0 % maschi ed il 52,0% femmine. La classe di età più rappresentativa è quella tra i 50 ed i 54 anni, pari al 9% della popolazione.

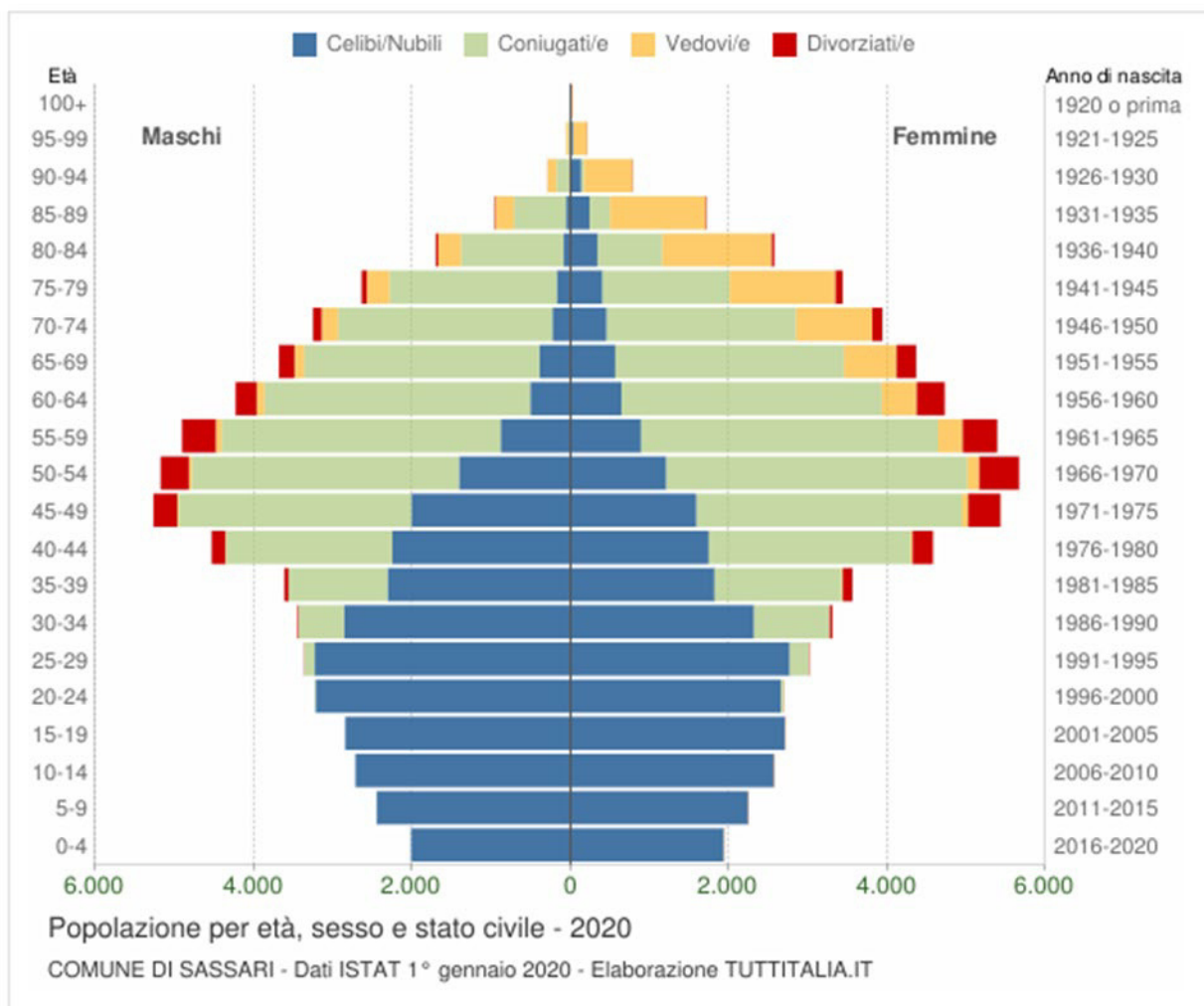


Figura 75: Popolazione del Comune sassari per età, sesso e stato civile, 2015

L'andamento demografico del comune di Sassari negli ultimi 15 anni mostra un trend generalmente in discesa, sostanzialmente stabile dal 2008 al 2011.

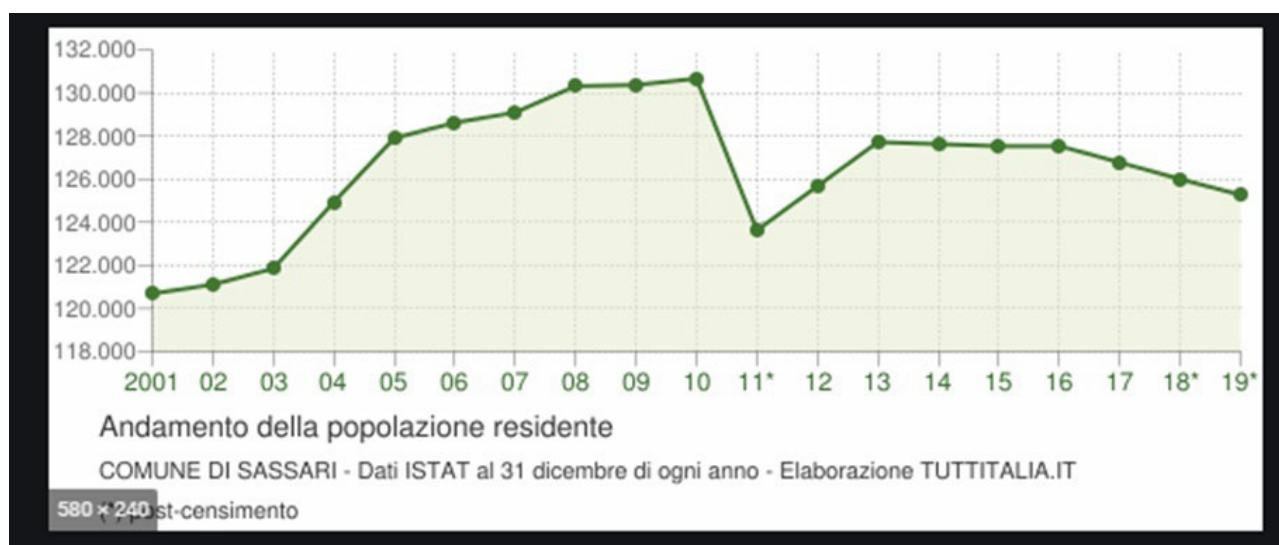


Figura 76: Andamento della popolazione residente

35.2. La struttura economica e produttiva

Il sistema economico della provincia presenta i tipici tratti di un'economia terziarizzata. Il numero di imprese insediate ammonta a 28.547 unità, con una netta predominanza di quelle afferenti al macro-comparto dei servizi, ben oltre il 50% del totale. Rilevante risulta essere il numero delle attività commerciali, che rappresentano da sole il 28% del totale, mentre le imprese del comparto agricolo superano appena le 7000 unità e rappresentano complessivamente il 25%. Discorso a parte merita il settore secondario che, nella suddivisione tra attività del settore delle costruzioni e attività più specificamente manifatturiere, mette in risalto la debolezza del comparto industriale della provincia con una netta predominanza delle prime, con circa 4000 unità, mentre quelle specificamente manifatturiere rappresentano appena il 10% del totale (2800 imprese).

Per quel che concerne la **situazione occupazionale**, l'incidenza degli occupati nei servizi è pari a circa il 70%, contro appena il 7% degli occupati nel settore agricolo. La crisi della grande industria si riscontra in una quota di occupati nel settore inferiore al 25% provinciale. L'analisi degli occupati per settore di attività evidenzia una struttura produttiva orientata sui servizi tradizionali (servizi pubblici e commercio) e il notevole peso delle costruzioni nell'industria locale. La filiera agricola sconta un calo fisiologico degli occupati ma evidenzia, specialmente nel settore agroindustria, una buona propensione all'innovazione.

Il **sistema delle imprese nella provincia di Sassari** continua a mostrare, negli anni, una buona dinamicità in termini di natalità imprenditoriale e di sviluppo di unità locali. Ciò appare evidente anche dal confronto con i dati fatti registrare dal sistema economico regionale nel suo complesso: il tasso di mortalità provinciale presenta valori, nell'anno di riferimento, di circa mezzo punto inferiori a quelli medi regionali mentre il tasso di natalità presenta un valore leggermente superiore. Nel territorio si riscontrano buoni livelli di specializzazione produttiva. Di particolare rilevanza è il patrimonio zootecnico, soprattutto ovino, bovino ed equino; elevata è la presenza di aziende biologiche. Alla buona qualità delle materie prime agricole si accompagna in taluni comparti l'estrema varietà e ricchezza di produzioni agroalimentari di eccellenza, grazie alla presenza di una qualificata attività di trasformazione e di filiere complete (formaggi ovini e bovini, vino, olio, miele e liquori). La filiera casearia ovina sarda esprime la componente più estesa e qualificata proprio all'interno della Provincia di Sassari. Il Polo di Thiesi rappresenta, oltre che un'importante concentrazione produttiva del settore, anche l'unico Distretto in senso proprio presente nell'isola accanto a quello del sughero in Gallura. Molte filiere si caratterizzano per una forte internazionalizzazione (formaggi, vini, liquori) e per la presenza di operatori leader a livello regionale e, in alcuni casi, nazionale e europeo. Un elemento di forza, che potrebbe favorire la diffusione sul mercato interno delle produzioni provinciali e regionali, dispiegando una azione di sostituzione delle importazioni, è il radicamento di operatori locali della distribuzione organizzata. Insieme al Medio Campidano, la Provincia di Sassari è l'unica in cui si verifica tale circostanza.

Significativo a riguardo, risulta essere il grado di apertura rispetto all'esterno che mostra come i comparti della chimica e dell'alimentare siano quelli con un saldo attivo più evidente. Complessivamente la Provincia di Sassari esporta merci per circa 440 milioni di euro, contribuendo al 10% dell'export complessivo della Sardegna, mentre importa merci pari a 455 milioni di euro facendo registrare un saldo complessivo pari a -12 milioni di euro. Disarticolando i dati per settore i prodotti della chimica rappresentano circa il 60% delle esportazioni ed il 42% dell'import; molto meno influente in termini quantitativi, ma non certo in termini qualitativi, è il dato relativo ai prodotti del comparto alimentare, che rappresentano il 16% dell'export ed l'9% dell'import.

I mercati di sbocco delle merci provinciali sono principalmente i paesi dell'Europa a 15 (per un valore complessivo di circa 300 milioni di euro) e il nord America (per 80 milioni di euro). Scarsi rimangono i rapporti commerciali con i paesi europei di nuova adesione. Il saldo commerciale presenta, come già accennato, valori estremamente positivi nei comparti della chimica (113 milioni in attivo), dell'alimentare (27 milioni) e del legno e della carta (6 milioni), mentre fortemente in passivo è il comparto industriale e manifatturiero (-152 milioni). Il saldo commerciale per area geografica presenta dati fortemente negativi relativamente al rapporto con il continente Africano (-58 milioni) e con i paesi asiatici (-41).

La provincia di Sassari rappresenta una delle più importanti realtà territoriali **del sistema turistico regionale**. Alghero, Stintino e la costa di Sassari sono i centri costieri principali per il supporto al turismo balneare. La dotazione ricettiva attuale del territorio appare caratterizzata da una concentrazione notevolissima dei posti letto nelle aree costiere, con particolare riferimento al territorio di Alghero, che ospita circa la metà dei circa 26 mila posti letto del territorio, contro una dotazione ricettiva dei comuni non costieri inferiore al 5% del totale con vaste aree quasi totalmente sprovviste di attività ricettive, anche diffuse. Nello specifico la provincia conta 245 esercizi complementari con 11.290 posti letto e circa 15 mila posti letto nelle 112 strutture alberghiere. Le strutture agrituristiche vanno assumendo nel territorio provinciale un ruolo importante nel completare l'offerta ricettiva e della ristorazione. In totale, nel territorio provinciale, sono attive 119 aziende di cui oltre il 65% offre servizio di alloggio e ristorazione mentre le restanti si dividono tra chi offre esclusivamente la ristorazione o il solo alloggio. Il territorio provinciale ha contato, nel 2006, 1 milione e 407 mila presenze turistiche, soprattutto concentrate nelle aree di Alghero e Sassari-Stintino e in parte nei comuni di Porto Torres, Sorso e Castelsardo (oltre il 15% del totale regionale delle presenze turistiche). Un ulteriore 2% delle presenze regionali si divide tra gli altri comuni costieri (in particolare Valledoria) e i comuni delle aree interne della Provincia, per un totale di circa il 18% del totale delle presenze regionali ufficiali. L'analisi dell'attuale domanda turistica, in termini di arrivi e presenze rilevate sul territorio, se da un lato evidenzia e accentua ulteriormente i differenziali tra coste e aree interne, dall'altro mostra come le caratteristiche della popolazione turistica del nord Sardegna stia progressivamente mutando, secondo un processo che riguarda il settore turistico a livello globale

e che, nel territorio, è stato accelerato dall'azione, anche promozionale, dei voli a basso costo che si stanno affermando sullo scalo aeroportuale di Alghero. Il nord ovest presenta, infatti, le quote di presenze straniere più alte della Sardegna: oltre un terzo delle presenze totali annuali, con una crescita evidente negli ultimi anni, in particolare dei turisti provenienti dal nord Europa e dalle isole britanniche, tendenzialmente meno legati alla stagionalità nella pianificazione delle vacanze e particolarmente attenti alle risorse dell'ambiente e dell'identità, delle tradizioni e della cultura locale in genere.

35.3. Inquadramento sullo stato di salute della popolazione

La speranza di vita rimane uno degli indicatori dello stato di salute della popolazione più frequentemente utilizzati. Nelle tabelle sottostanti vengono analizzati, rispettivamente, i valori della speranza di vita alla nascita e a 65 anni, distinti per genere e Regione di residenza.

In Italia, al 2014, la speranza di vita alla nascita è pari a 80,3 anni per gli uomini e 85,0 anni per le donne. Nei 5 anni trascorsi, dal 2010 al 2014, gli uomini hanno guadagnato 1 anno mentre le donne 0,7 anni (circa 8 mesi). Sebbene la distanza tra la durata media della vita di donne e uomini si stia sempre più riducendo (+4,7 anni nel 2014 vs +5,0 anni nel 2010), è ancora nettamente a favore delle donne.

Le differenze a livello territoriale non si colmano con il passare degli anni: la distanza tra la regione più favorita e quella meno favorita è di 2,8 anni, sia per gli uomini che per le donne: per entrambi i generi è la Provincia Autonoma di Trento ad avere il primato per la speranza di vita alla nascita. La regione più sfavorita è, invece, sia per gli uomini che per le donne, la Campania. Per la Regione Sardegna, la speranza di vita alla nascita è pari a 79,7 anni per gli uomini e 85,3 anni per le donne, rispettivamente leggermente inferiore, nel primo caso, e superiore, nel secondo, ai valori nazionali.

35.4. Mortalità

Per quanto riguarda la mortalità per causa, sono state utilizzate le graduatorie delle principali cause di morte. Dai dati emerge che al primo posto della graduatoria si collocano le malattie ischemiche del cuore, responsabili da sole di 75.098 morti (poco più del 12% del totale dei decessi). Seguono le malattie cerebrovascolari (61.255 morti, pari a quasi il 10% del totale) e le altre malattie del cuore non di origine ischemica (48.384 morti, pari a circa l'8,0% del totale). Tra le principali cause di morte, i tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni hanno maggior diffusione negli uomini rispetto alle donne (Tabella 5.23): i 24.885 decessi tra gli uomini (2° causa di morte) hanno un peso sul totale poco più del triplo rispetto ai 8.653 decessi osservati nelle donne (10° causa di morte). I decessi dovuti a malattie ipertensive, nonché a demenza e malattia di Alzheimer, presentano, invece, un peso sul totale di circa il doppio per le donne, tra

le quali si hanno, rispettivamente, 20.367 e 18.226 decessi (4° e 5° causa di morte in graduatoria), rispetto a quello osservato negli uomini con 10.880 e 8.333 decessi (6° e 9° causa di morte in graduatoria).

La situazione territoriale mostra, comunque, una evidente variabilità geografica Nord-Sud ed Isole. I tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni, demenza, malattia di Alzheimer, influenza e polmonite presentano percentuali più alte nelle aree settentrionali, mentre nell'area meridionale risulta più alta in graduatoria la posizione occupata dai decessi per diabete e per malattie ipertensive. A fronte di un valore del tasso nazionale di 106,27 decessi per 10.000 abitanti, la mortalità più bassa si osserva nel Nord-Est con un tasso pari a 95,86 per 10.000 e a seguire, in ordine crescente, si trovano Centro (104,72 per 10.000), Nord-Ovest (105,53 per 10.000), Sud (108,74 per 10.000) ed Isole (111,61 per 10.000).

36. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

36.1.1. Alternativa zero e benefici dell'opera

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo, con riferimento alle componenti ambientali considerate nel SIA.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali ed europee che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", nuovi impianti devono comunque essere realizzati.

La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili, porta infatti delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema. A livello globale tali ricadute negative vanno comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione del progetto (benefici intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali). L'esercizio della nuova infrastruttura è caratterizzata da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO₂).

In generale i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi di energia pulita, quali ad esempio l'eolico sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2.56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0.53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema eolico si evita l'emissione di 0.53 kg di anidride carbonica. Questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

In generale il principale impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto eolico è quello relativo all'occupazione limitata di suolo e all'aspetto visivo. Nello specifico, la realizzazione del progetto in esame prevede un'occupazione di suolo agricolo non coltivata. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere comunque dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe, data la stagnazione della imprenditoria locale, il mantenimento di una situazione di dipendenza verso le risorse non rinnovabili con le conseguenti ricadute sul clima che sempre più è legato a fenomeni di surriscaldamento globale.

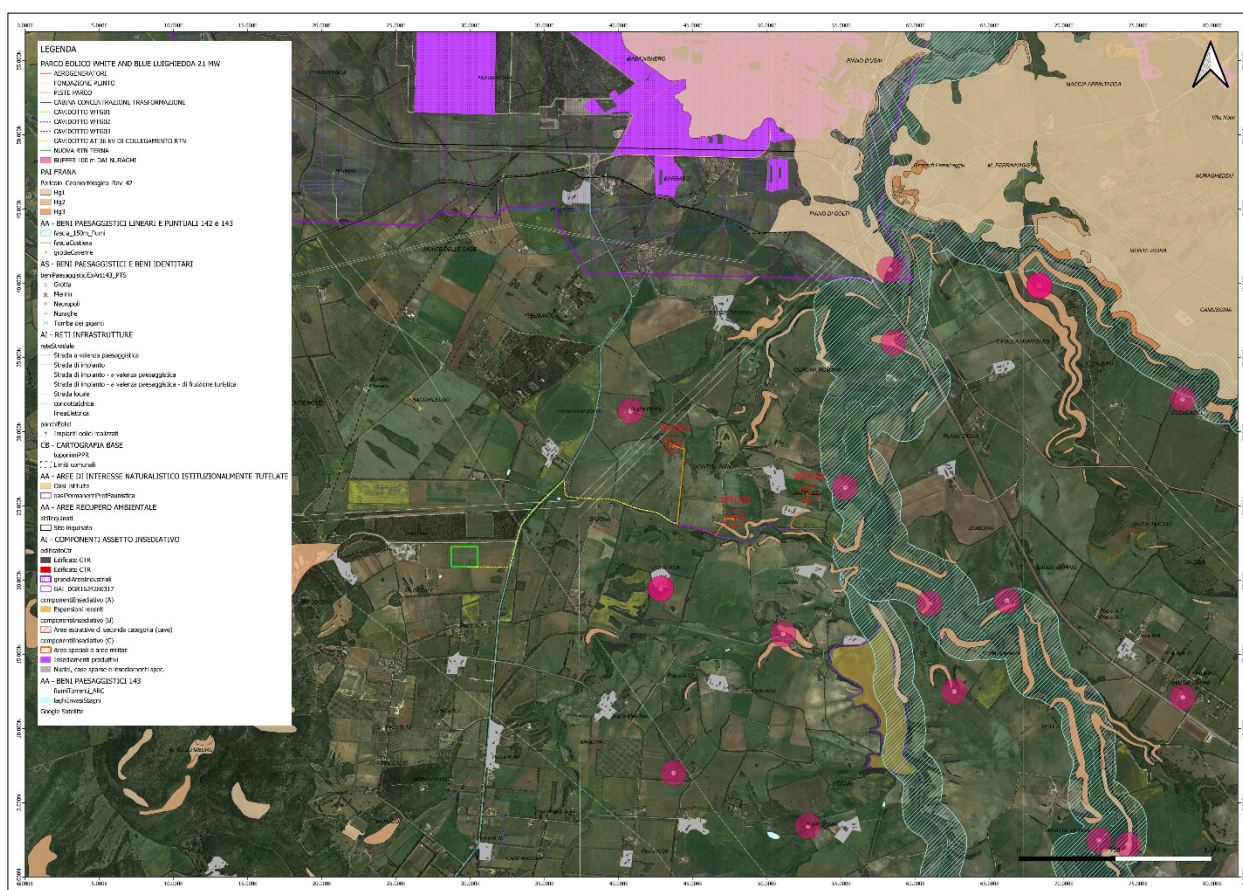
La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area, quindi con uno scarso utilizzo a scopo agricolo. Per quanto riguarda, poi, la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dell'aerogeneratore sul territorio, che oltre tutto è riconducibile solo ad un aspetto estetico opinabile in virtù di chi appunto giudica l'inserimento della struttura nel territorio. Il nuovo impianto andrebbe comunque ad inserirsi in un contesto paesaggistico già caratterizzato dalla presenza di altri impianti eolici, in un contesto decisamente antropizzato dove si registra la presenza anche di impianti fotovoltaici. La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che altri impianti siano comunque realizzati, anche maggiormente impattanti per localizzazione. La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica. In caso di non realizzazione del progetto, come già espresso, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto eolico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti).

36.1.2. Ipotesi esaminate e soluzione scelta

L'analisi relativa alla scelta del sito di localizzazione dell'impianto eolico è stata condotta anche sulla base di quanto contenuto nelle delibere della Giunta Regionale N° 59/90 del 27/11/2020, " Individuazione delle **aree non idonee** all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili" che individua i siti particolarmente sensibili all'installazione degli impianti quali:

- i siti dell'UNESCO, le aree ed i beni di vincolati dal D.Lgs 42/2004 (codice dei beni culturali e del paesaggio);
- aree naturali soggette a tutela diversi livelli (europeo, nazionale, regionale, locale);

- In tal senso si evidenzia che, l'individuazione delle aree di progetto è stata definita anche tramite sopralluoghi diretti in campo che hanno permesso di evitare l'interessamento di aree non idonee da parte degli elementi impiantistici (moduli fotovoltaici, cabine elettriche, connessioni elettriche) e da parte delle opere di viabilità interna previsti dal progetto. L'analisi localizzativa condotta sui punti precedentemente evidenziati e sugli aspetti di caratteretecnico (esposizione del sito, ombreggiamento, presenza di infrastrutture ecc.) ha portato a ritenere il sito prescelto, idoneo ad ospitare l'impianto.



LEGENDA
PARCO EOLICO WHITE AND BLUE LUIGHIEDDA 21 MW
— AEROGENERATORI
— FONDAZIONE PLINTO
— PISTE PARCO
— CABINA CONCENTRAZIONE TRASFORMAZIONE
--- CAVIDOTTO WTG01
--- CAVIDOTTO WTG02
--- CAVIDOTTO WTG03
--- CAVIDOTTO AT 36 kV DI COLLEGAMENTO RTN
— NUOVA RTN TERNA
■ BUFFER 100 m DAI NURAGHI
PAI FRANA
Pericolo_Geomorfologico_Rev_42
■ Hg1
■ Hg2
■ Hg3
AA - BENI PAESAGGISTICI LINEARI E PUNTUALI 142 e 143
■ fascia_150m_fiumi
— fasciaCostiera
• grotteCaverne
AS - BENI PAESAGGISTICI E BENI IDENTITARI
beniPaesaggisticiExArt143_PTS
■ Grotta
■ Menhir
■ Necropoli
■ Nuraghe
■ Tomba dei giganti
AI - RETI INFRASTRUTTURE
reteStradale
— Strada a valenza paesaggistica
— Strada di impianto
— Strada di impianto - a valenza paesaggistica
— Strada di impianto - a valenza paesaggistica - di fruizione turistica
— Strada locale
— condottaIdrica
— lineaElettrica
parchiEolici
? Impianti eolici realizzati
CB - CARTOGRAFIA BASE
toponimiPPR
--- Limiti comunali
AA - AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE
■ Oasi_istituite
■ oasiPermanentiProtFaunistica
AA - AREE RECUPERO AMBIENTALE
sitiInquinati
□ Sito inquinato
AI - COMPONENTI ASSETTO INSEDIATIVO
edificatoCtr
■ Edificato CTR
■ Edificato CTR
■ grandiAreeIndustriali
■ GAL_DGR1624280317
componentiInsediativo (A)
■ Espansioni recenti
componentiInsediativo (B)
■ Aree estrattive di seconda categoria (cave)
componentiInsediativo (C)
■ Aree speciali e aree militari
■ Insedimenti produttivi
■ Nuclei, case sparse e insediamenti spec.
AA - BENI PAESAGGISTICI 143
— fiumiTorrenti_ARC
— laghiInvasiStagni
Google Satellite

Figura 78: Legenda Aree non idonee con evidenza dei vincoli considerati

Come visibile dalla immagine sopra riportata il sito (indicato con perimetro rosso) ricade all'interno di aree servite dal consorzio di Bonifica Nurra, indicate dal sito SardegnaMappe ma è stato ugualmente proposto perché si ritiene che il modello Agrosolare dovrebbe superare la criticità legata alla presenza del consorzio su questi territori.

37. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

37.1.1. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa

Il parametro fondamentale, relativamente all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica è costituito dal regime anemometrico dell'area in cui esso si inserisce.

È infatti su di quest'ultimo che si basano i criteri stessi di individuazione del sito e la progettazione del parco eolico nella sua interezza. La caratteristica di un sito di essere capace di ospitare un impianto eolico è intrinsecamente legata a due fattori distinti:

- Ventosità del sito di installazione;
- Corretta ubicazione degli aerogeneratori e delle turbine più performanti per il tipo di zona.

In particolare si riporta di seguito il grafico che riassume i principali parametri anemologici:

La direzione del vento nel sito mostra chiaramente una direzione prevalente del vento del Nord Ovest, sia in frequenza che in energia:

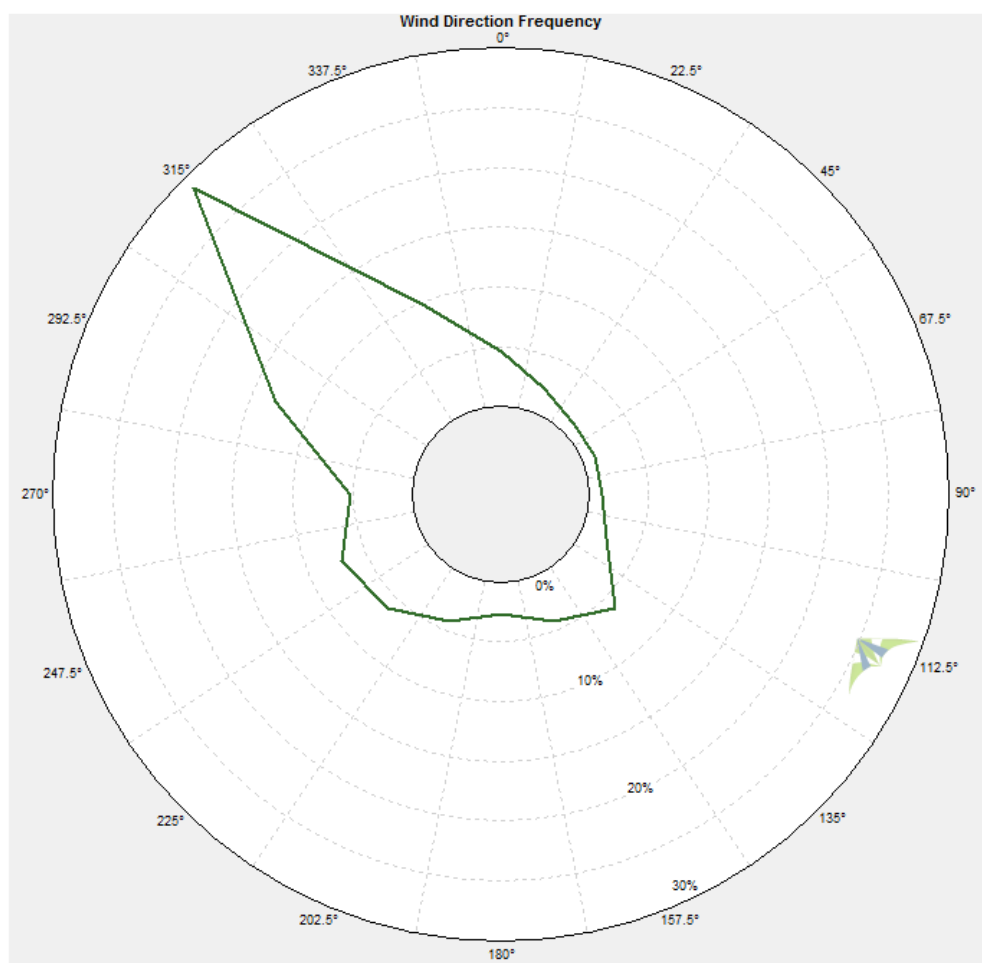


Figura 78: Rosa della frequenza

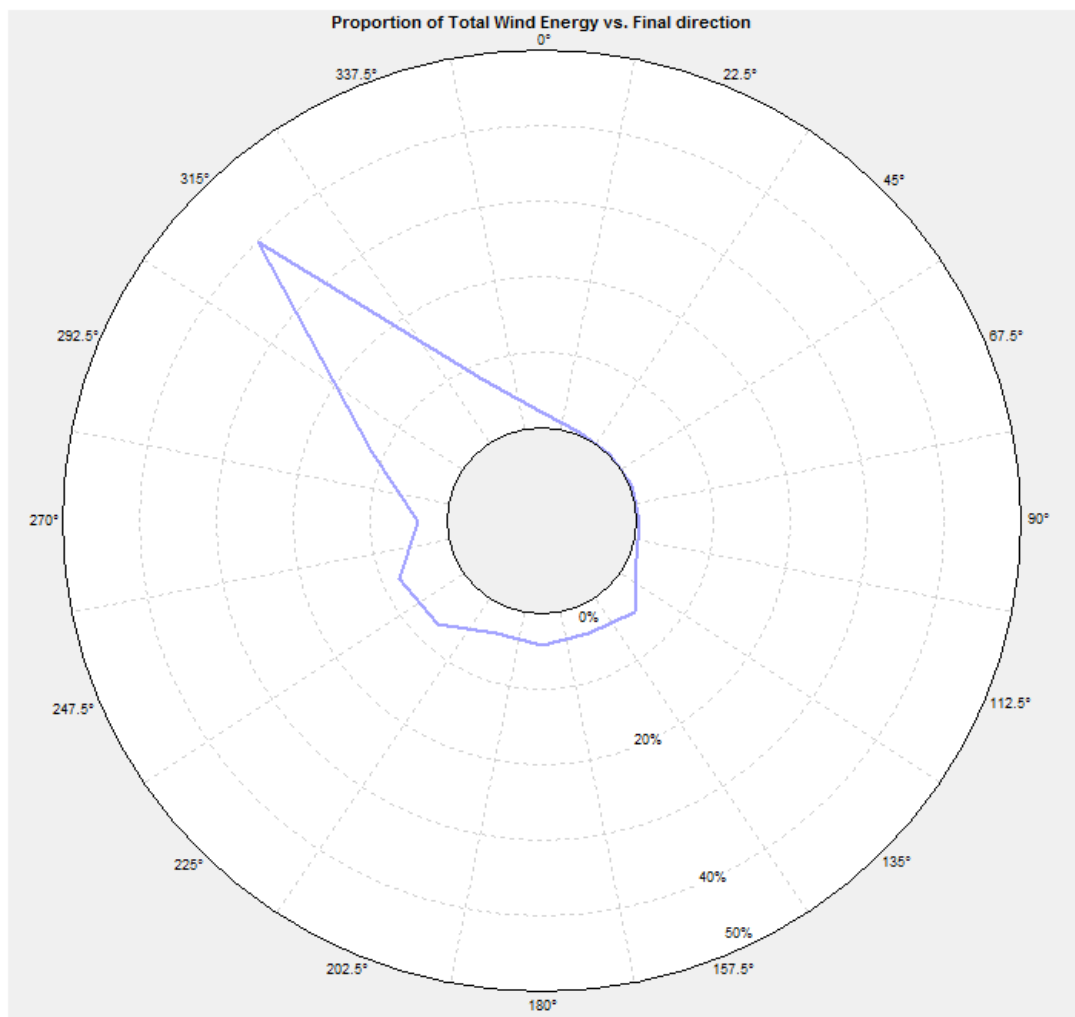


Figura 79: Rosa di Energia

37.1.2. Velocità media annua del vento a 25m

- La Velocità media annua del vento a 25m è stata stimata in 5,49 m/s.

37.1.3. Distribuzione del vento ad altezza mozzo

m/s	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
0-0.5	0.03%	0.02%	0.02%	0.02%	0.01%	0.02%	0.03%	0.02%	0.03%	0.04%	0.04%	0.03%
0.5-1.5	0.24%	0.24%	0.16%	0.15%	0.14%	0.22%	0.23%	0.26%	0.23%	0.24%	0.28%	0.27%
1.5-2.5	0.60%	0.53%	0.34%	0.37%	0.43%	0.56%	0.50%	0.51%	0.42%	0.38%	0.48%	0.73%
2.5-3.5	0.98%	0.64%	0.30%	0.34%	0.59%	1.09%	0.83%	0.70%	0.52%	0.50%	0.73%	1.40%
3.5-4.5	1.17%	0.66%	0.31%	0.30%	0.52%	1.47%	1.15%	0.76%	0.67%	0.57%	0.95%	2.23%
4.5-5.5	1.22%	0.69%	0.33%	0.23%	0.39%	1.50%	1.23%	0.75%	0.85%	0.68%	1.05%	2.94%
5.5-6.5	1.03%	0.58%	0.29%	0.19%	0.25%	1.53%	0.90%	0.69%	0.92%	0.78%	1.12%	3.21%
6.5-7.5	0.81%	0.43%	0.19%	0.18%	0.16%	1.37%	0.58%	0.57%	0.87%	0.89%	1.06%	3.27%
7.5-8.5	0.62%	0.30%	0.13%	0.12%	0.14%	1.21%	0.37%	0.41%	0.75%	0.82%	1.00%	3.11%
8.5-9.5	0.49%	0.19%	0.10%	0.07%	0.11%	0.92%	0.26%	0.25%	0.63%	0.71%	0.92%	2.85%
9.5-10.5	0.35%	0.12%	0.07%	0.03%	0.09%	0.75%	0.17%	0.18%	0.51%	0.63%	0.81%	2.74%
10.5-11.5	0.25%	0.08%	0.05%	0.02%	0.06%	0.54%	0.13%	0.09%	0.39%	0.43%	0.63%	2.18%
11.5-12.5	0.18%	0.07%	0.04%	0.01%	0.03%	0.33%	0.08%	0.06%	0.30%	0.31%	0.39%	1.67%
12.5-13.5	0.13%	0.06%	0.03%	0.00%	0.03%	0.25%	0.05%	0.05%	0.19%	0.19%	0.18%	1.17%
13.5-14.5	0.09%	0.04%	0.01%	0.00%	0.02%	0.22%	0.03%	0.03%	0.15%	0.15%	0.08%	0.79%
14.5-15.5	0.05%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	0.02%	0.02%	0.09%	0.09%	0.05%	0.55%
15.5-16.5	0.04%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.09%	0.01%	0.02%	0.06%	0.05%	0.02%	0.42%
16.5-17.5	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.01%	0.06%	0.03%	0.01%	0.27%
17.5-18.5	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.01%	0.03%	0.02%	0.01%	0.19%
18.5-19.5	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.09%
19.5-20.5	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.01%	0.00%	0.05%
20.5-21.5	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.02%
21.5-22.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.00%	0.01%
22.5-23.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.01%
23.5-24.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%
24.5-25.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
25.5-26.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
26.5-27.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
27.5-28.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
28.5-29.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
29.5-30.5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Overall	8.35%	4.71%	2.35%	2.04%	2.98%	12.30%	6.56%	5.41%	7.74%	7.52%	9.82%	30.22%

Tabella distribuzione del vento ad altezza mozzo

38. DIMENSIONI E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto come su esposto prevede l'installazione di 3 aerogeneratori della potenza nominale di 7,20 MW per una potenza complessiva installata di 21,60 MW. L'impianto eolico sarà dotato di sottostazione elettrica MT/AT e sarà collegata in antenna 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce alle linee esistenti della RTN a 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto - Porto Torres" e alla futura linea 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres", di cui al Piano di Sviluppo di Terna.

Adiacente alla WTG 01, verrà adibita un'area temporanea di cantiere in cui verrà realizzata anche una stazione uffici dotata di riserva idrica e fossa settica temporanee. Gli aerogeneratori verranno posizionati in aree appartenenti a privati ai quali verrà corrisposto un indennizzo per tale occupazione. Per l'installazione delle altre opere accessorie al funzionamento delle macchine, come viabilità di servizio e linee elettriche interrate, sono stati presi opportuni accordi preliminari con le varie proprietà private.

Sinteticamente l'impianto sarà costituito da:

38.1.1. OPERE ELETTROMECCANICHE

- N.3 aerogeneratori di potenza nominale pari a 7,20 MW dotati al loro interno di trasformatori BT/MT;
- N.1 cabine di Concentrazione e trasformazione;
- Elettrodotto interrato di impianto MT 30kV ;
- Rete telematica interna.

38.1.2. OPERE CIVILI

- N.3 postazioni di macchine (piazzole);
- N.3 fondazioni delle torri;
- Infrastrutture viarie;
- Area temporanea di cantiere;
- N.1 stazione uffici temporanea.

Nei paragrafi seguenti vengono descritte in dettaglio le varie parti dell'impianto.

39. CARATTERISTICHE E COMPONENTI PRINCIPALI DELL'AEROGENERATORE

39.1.1. FUNZIONAMENTO GENERALE

Gli aerogeneratori sono i componenti fondamentali dell'impianto. Essi operano la conversione dell'energia cinetica del vento (energia cinetica delle particelle di aria in movimento) in energia elettrica. Le particelle di aria in movimento impattando sulle tre pale (disposte a 120° tra di loro e fissate ad un mozzo), mettono in rotazione un albero collegato alla parte mobile del generatore elettrico, effettuando, così, la separata conversione di energia cinetica del vento energia meccanica all'asse – in energia elettrica. Il generatore è collocato nella navicella, quest'ultima è in grado di ruotare a 360° per captare il vento da qualunque direzione provenga. La potenza erogata dalla macchina aumenta al crescere della velocità del vento fino a raggiungere il massimo valore che è quello nominale. Raggiunta la potenza nominale, ogni ulteriore aumento di velocità del vento, lascia inalterato il suo valore, ciò fino a quando non si raggiunge un valore di velocità del vento che provoca il fermo delle macchine (cut-off), per motivi essenzialmente di carattere meccanico. La regolazione delle potenze erogate dalle macchine si effettua variando la superficie di impatto tra il vento e le pale mediante la rotazione di queste ultime intorno al loro asse con motori passo -pala. Le pale di una macchina in cut-off offrono al vento la minore superficie di impatto possibile, così da minimizzare le sollecitazioni meccaniche delle strutture a vantaggio della sicurezza. L'energia prodotta in BT viene poi raddrizzata e, successivamente, convertita in alternata mediante degli inverter, la cui logica di controllo garantisce che le caratteristiche tensione – frequenza della forma d'onda d'uscita siano le stesse del segnale di rete. In navicella, è posizionato un trasformatore BT/MT che eleva la tensione fino a 30 kV, ciò per quanto concerne la parte di potenza. In ogni aerogeneratore, però, è presente un sofisticato sistema di controllo che gestisce il funzionamento della macchina in modo completamente automatico in funzione delle condizioni del vento (velocità, turbolenza e direzione di provenienza). Il sistema di controllo, regolando il funzionamento durante la marcia, è programmato in modo tale che, in presenza di situazioni di allarme per guasti o circostanze di pericolo (raffiche di vento eccezionali, presenza di vibrazioni, interruzioni di rete etc.), si garantisca l'immediato arresto della macchina assicurando sempre un elevato standard di sicurezza. In ciascun aerogeneratore è previsto un sistema non fiscale di accertamento dell'energia prodotta. Da un punto di vista meccanico, la torre è costituita da più tronchi in acciaio a sezione vuota circolare che vengono collegati tra di loro per mezzo di collegamenti flangiati; all'interno della torre vengono poi fissati la scala di risalita alla navicella, con relativo dispositivo anti-caduta, e le staffe di fissaggio dei cavi BT che scendono dalla medesima navicella. La base della torre è anch'essa costituita da una flangia che viene solitamente collegata alla fondazione mediante appositi tirafondi bullonati.

La fondazione della torre, infine, consiste in un plinto armato interrato di sezione e dimensioni opportune che dipendono dalle caratteristiche del terreno sul quale è installata la macchina.

La Società proponente, in seguito ad un oculato e appurato confronto fra i modelli più competitivi presenti sul mercato, ha scelto un modello con i seguenti dati :

Modello	Vestas V172-7.2 EnVentus
Potenza nominale	7,200 kW
Diametro Rotorico	172 m
Altezza della torre	112 m
Velocità Cut-in	3 m/s
Velocità Cut-out	22,5 m/s
Velocità nominale	12.8 giri al minuto
Freno	3 sistemi autonomi di regolazione pale con alimentazione di emergenza. Freno di tenuta rotore. Blocco rotore.
Torre	tubolare conica in acciaio verniciato suddivisa in più sezioni preassemblate in officina.

39.1.2. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore di progetto.

La turbina eolica è regolata da un sistema di controllo del passo indipendente in ogni blade e ha un sistema di imbardata attivo. Il sistema di controllo consente la turbina eolica di funzionare a velocità variabile, massimizzare la potenza prodotta in ogni momento minimizzando i carichi e rumore. Il materiale di rivestimento protegge i componenti delle turbine eoliche all'interno della navicella da esposizione a eventi meteorologici e le condizioni ambientali esterne. E' realizzato in resina composita e rinforzato con fibra di vetro. All'interno del coperchio vi è spazio sufficiente per effettuare operazioni di manutenzione delle turbine eoliche.

Le parti rotanti sono opportunamente protetti per garantire la sicurezza del personale addetto alla manutenzione.

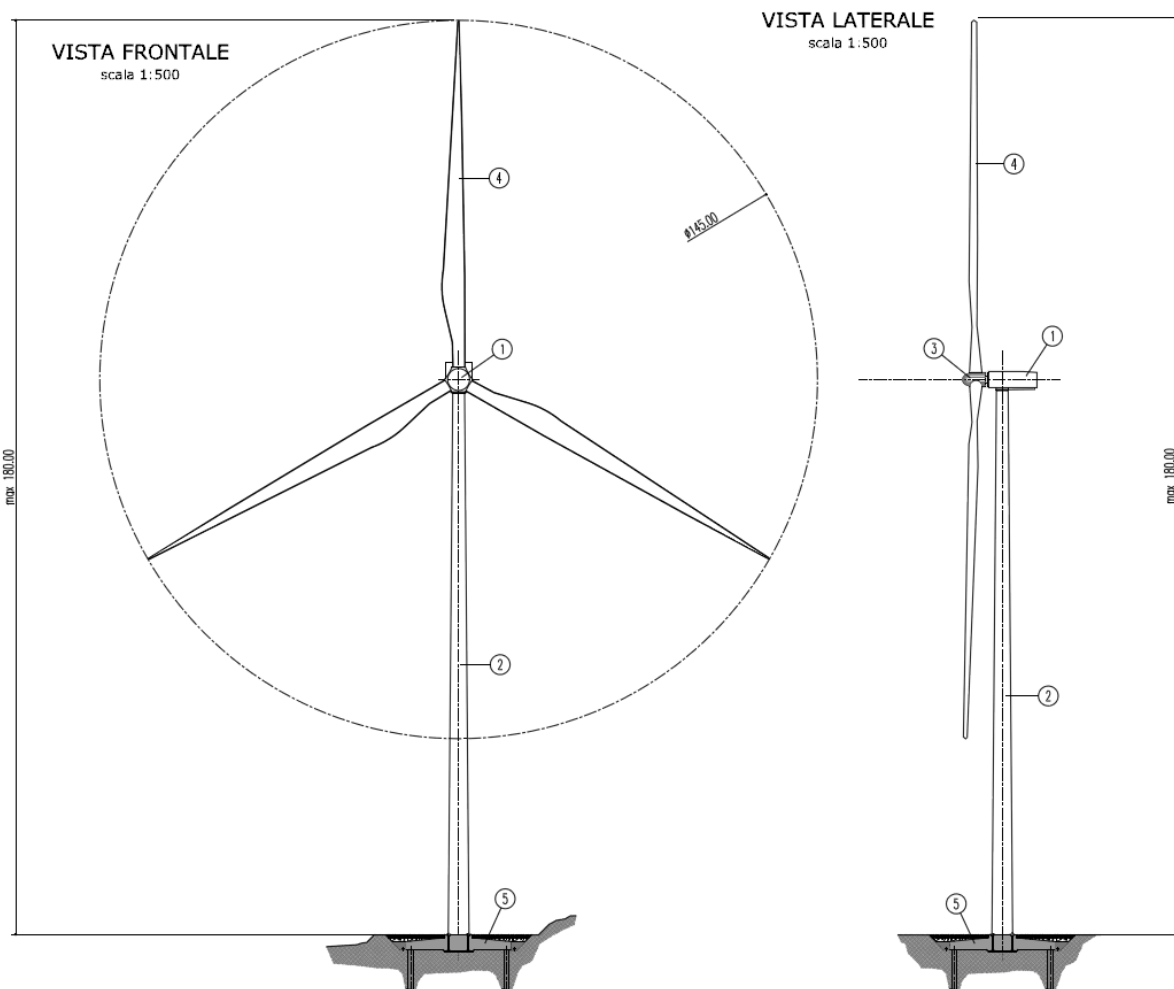


Figura 80: Vista frontale e laterale Aerogeneratore

Vista la complessità dei componenti di un aerogeneratore, ne consegue che il suo montaggio richiede una successione di fasi lavorative, che sinteticamente di seguito sono elencate:

- Montaggio gru
- Trasporto e scarico materiali
- Preparazione Navicella
- Controllo delle torri e del loro posizionamento
- Montaggio torre
- Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
- Montaggio del mozzo
- Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
- Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
- Montaggio tubi per il dispositivo di attuazione del passo
- Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
- Spostamento gru tralicciata
- Smontaggio e montaggio braccio gru

– Commissioning

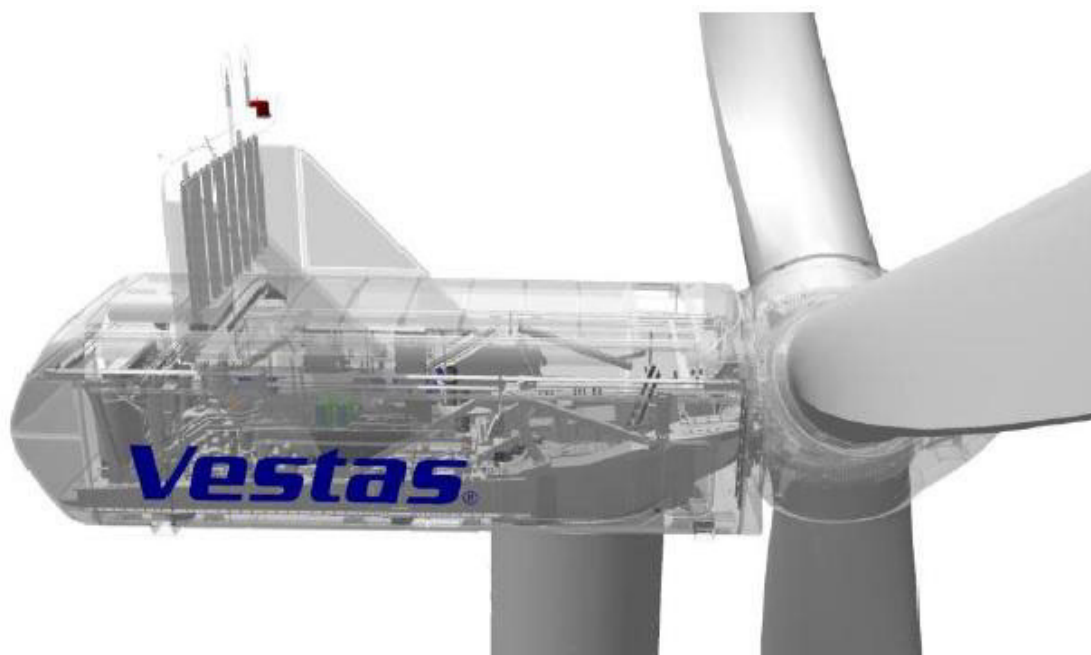
Si riporta di seguito una descrizione delle diverse componenti dell' aerogeneratore:

39.1.3. Torre

L'aerogeneratore presenta una torre di tipo tubolare. Il controllore di base, la scala a pioli, apparecchi di illuminazione e punti di potenza sono installati nella torre.

39.1.4. Navicella

La navicella è riparata da una copertura in fibra di vetro, la quale protegge i componenti della macchina dagli agenti atmosferici, e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. Sul retro della navicella è posta una porta, attraverso la quale, mediante l'utilizzo di un palanco, possono essere rimossi attrezzature e componenti della navicella. L'accesso al tetto avviene attraverso un lucernario. La navicella è provvista di illuminazione.



39.1.5. Pale

Le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzate con resina epossidica e fibre di carbonio. La pala è realizzata in due gusci collegati ad una trave portante. La pala è collegata al cuscinetto attraverso speciali inserti in acciaio. Il cuscinetto è a sfera a 4 punte e viene collegato al mozzo tramite bulloni.

39.1.6. Sistema frenante

All'occorrenza l' impianto frenante arresta la rotazione dell' aerogeneratore. Questo avviene attraverso la "messa in bandiera" delle pale e azionando i tre sistemi autonomi di regolazione pale con alimentazione di emergenza. Freno di tenuta rotore. Blocco rotore.

39.1.7. Impianto elettrico del generatore eolico

L impianto elettrico è un componente fondamentale per un rendimento ottimale ed una fornitura alla rete di energia di prima qualità. Il generatore asincrono a doppio avvolgimento consente il funzionamento a velocità variabile con limitazione della potenza da inviare al circuito del convertitore, ed in tal modo garantisce le condizioni di maggior efficienza dell aerogeneratore. Con vento debole la bassa velocità di inserimento va a tutto vantaggio dell efficienza, riduce le emissioni acustiche, migliora le caratteristiche di fornitura alla rete. Il generatore a velocità variabile livella le fluttuazioni di potenza in condizioni di carico parziale ed offre un livellamento quasi totale in condizioni di potenza nominale. Ciò porta a condizioni di funzionamento più regolari dell aerogeneratore e riduce nettamente i carichi dinamici strutturali. Le raffiche di vento sono immagazzinate dall accelerazione del rotore e sono convogliate gradatamente alla rete. La tensione e la frequenza fornite alla rete restano assolutamente costanti. Inoltre, il sistema di controllo del convertitore può venire adattato ad una grande varietà di condizioni di rete e può persino servire reti deboli. Il convertitore è controllato attraverso circuiti di elettronica di potenza da un microprocessore a modulazione di ampiezza d impulso. La fornitura di corrente è quasi completamente priva di flicker, la gestione regolabile della potenza reattiva, la bassa distorsione, ed il minimo contenuto di armoniche definiscono una fornitura di energia eolica di alta qualità. La bassa potenza di cortocircuito permette una migliore utilizzazione della capacità di rete disponibile e può evitare costosi interventi di potenziamento della rete. Grazie alla particolare tecnologia delle turbine previste, non sarà necessaria la realizzazione di una cabina di trasformazione BT/ MT, alla base di ogni palo in quanto questa è già alloggiata all interno della torre d acciaio; il trasformatore BT/ MT, con la relativa quadristica fa parte dell'aerogeneratore ed è interamente installato all'interno dell'aerogeneratore stesso, a base torre. Per la Rete è stato individuato un trasformatore; il gruppo sarà collegato alla rete attraverso pozzetti di linea per mezzo di cavi posati direttamente in cavidotti interrati convenientemente segnalati.

40. RETE ELETTRICHE MT IN CAVO INTERRATO

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la Stazione Terna, è prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV, con criterio entra – esci su ciascun aerogeneratore, e posati in apposite trincee utilizzando sia la viabilità esistente sia terreni di proprietà privata avente caratteristica di terreno agricolo. Il tracciato del collegamento MT, riportato nelle planimetrie allegate al progetto, parte da realizzare all'interno dell'area parco eolico e parte da realizzare invece su strade già esistenti fino al raggiungimento della Stazione Terna.

Come si nota dai dati tecnici del progetto, il tracciato complessivo dei cavi verrà realizzato totalmente su strade esistenti asfaltate, ad eccezione dei piccolissimi tratti di raccordo previste dalla viabilità di nuova costruzione, molto limitata come precedentemente descritto.

Tutte le specifiche tecniche relative al numero di cavi utilizzati ed alla loro sezione sono indicati nella relazione tecnica specialistica delle opere elettriche allegata al progetto. Si riporta a seguire uno schema tipologico delle possibili modalità di posa in opera delle linea di vettoriamento.

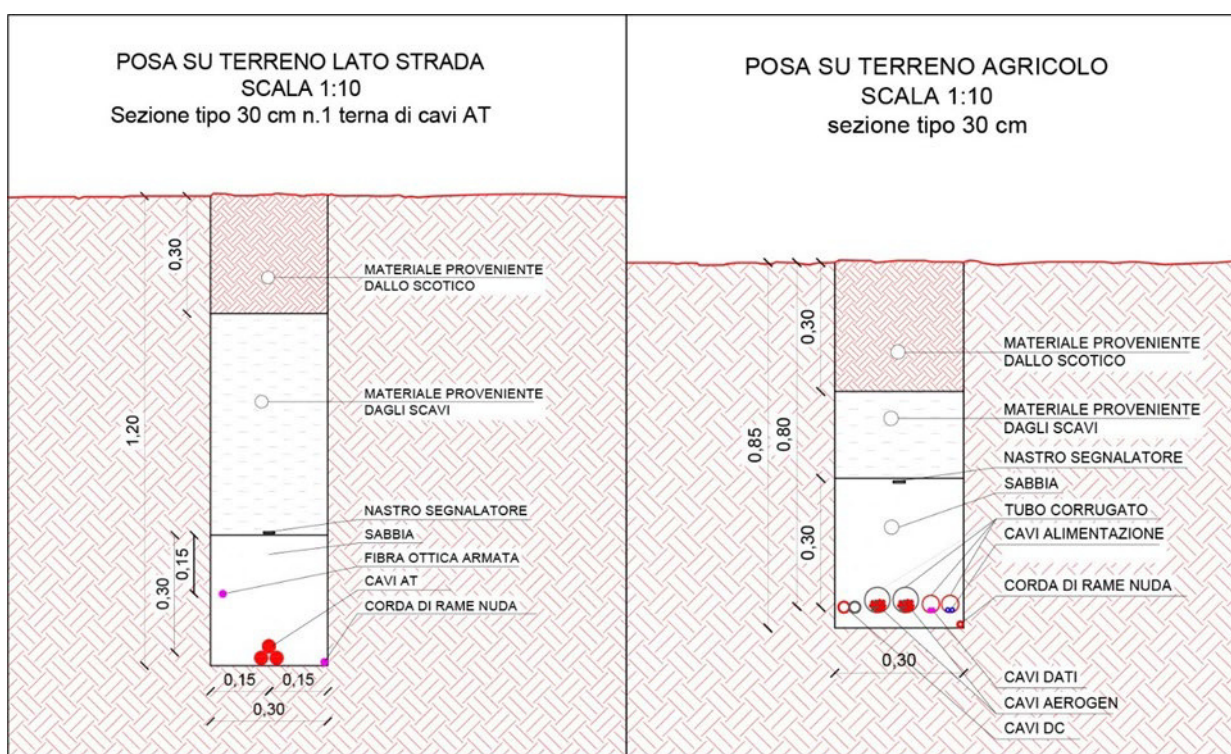


Figura 81: Schema delle modalità di posa in opera dei cavi MT interrati.

Le canalizzazioni per la posa dei cavi hanno solitamente una larghezza non inferiore ai 50 cm, una profondità che varia da 110 a 150 cm, e sono costituite da tubi in PVC posati su uno strato di sabbia o terra vagliata alto 10 – 15 cm e ricoperti da un manto di 30 cm di terreno vegetale.

Il cavo prescelto, stante le potenze elettriche trasportate e le lunghezze, è realizzato con conduttori in rame, schermo metallico e guaina in PVC. Laddove sarà necessario, i cavi saranno posati in appositi tubi di PVC inglobati in un massello di calcestruzzo.

Tuttavia le caratteristiche tecniche definitive dei cavi saranno definite in fase di progettazione esecutiva.

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare le CEI 11-17 e 11-1. La progettazione dei cavi e le modalità per la loro messa in opera sono rispondenti alle norme contenute nel DM 21/03/1988, regolamento di attuazione della legge n. 339 del 28/06/1986, alle norme CEI 11-7, nonché al DPCM 08/07/2003 per quanto concerne i limiti massimi di esposizione ai campi magnetici. La realizzazione del cavidotto determinerà impatti ambientali minimi grazie ad una scelta accurata del tracciato, interamente localizzato lungo il bordo della viabilità esistente, operata a monte della progettazione, e grazie alla scelta delle migliori tecniche e tecnologie a disposizione atte a limitare i possibili impatti, quali l'impiego di un escavatore a benna stretta e la sussistenza di una quantità minima di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta. Anche in questa fase, particolare attenzione verrà rivolta al ripristino ambientale con il riposizionamento degli strati di copertura originari (nei casi di attraversamento di strade asfaltate si procederà al ripristino completo del tappetino stradale esistente)

41. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Le parti principali costituenti l'impianto elettrico sono:

- le unità di produzione di energia elettrica (aerogeneratori), descritti al precedente paragrafo
- i collegamenti in cavo interrato dagli aerogeneratori alla cabina di trasformazione e concentrazione 30/150kV;
- dalla cabina di trasformazione e concentrazione alla nuova RTN;

42. OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO TRA GLI AEROGENERATORI

All'interno di ciascuna unità di generazione verrà installata una cabina di trasformazione, in grado di elevare il valore della tensione generata da 690V a 30kV. Gli aerogeneratori verranno inseriti

su elettrodotti (dorsali) costituiti da cavi interrati a 30kV, che si svilupperanno all'interno dell'area di impianto per attestarsi al quadro 30kV della stazione di concentrazione e trasformazione. Il percorso di ciascuna dorsale è stato studiato in modo da sfruttare il più possibile il percorso di strade e tratturi esistenti e le nuove strade di accesso agli aerogeneratori, minimizzando l'attraversamento di terreni agricoli. Tutte le dorsali 30 kV si sviluppano all'interno del comune di Sassari (SS).

43. CARATTERISTICHE DEI CAVI

Le principali caratteristiche tecniche dei cavi a 30 kV sono (dati preliminari):

Tipo: unipolari ed a elica visibile

Materiale conduttore: rame/alluminio

Materiale isolante: EPR/XLPE

Schermo metallico: rame/alluminio

Guaina esterna: PE resistente all'urto

Tensione nominale ($U_0/U/U_m$): 12/30/24 kV

Frequenza nominale: 50 Hz

Sezione: 120-240-400-500 mm²

Un calcolo preliminare per il dimensionamento dei cavi è riportato nella Sezione E.2, "Relazione di calcolo per dimensionamento cavo". La rete sarà progettata prevedendo le seguenti n° 3 dorsali principali:

- la prima dorsale collega la turbina n. WTG 01.
- la seconda dorsale collega la turbina n. WTG 02.
- la terza dorsale collega la turbina n. WTG 03.

Che saranno collegate alla cabina di concentrazione e trasformazione;

La cabina di concentrazione ha lo scopo di poter ridurre il numero dei cavi provenienti dalle Power station che sono n° 3 , a n° 1 cavi AT 36 kV. Essa sarà composta da cinque locali distribuiti come da tavola indicata alla tavola di progetto:

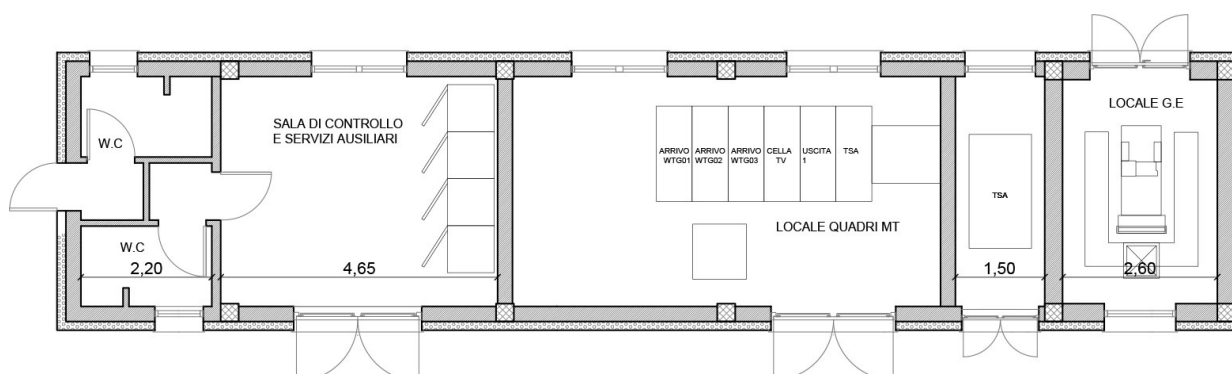


Figura 82: Pianta della cabina di concentrazione

La cabina sarà dotata di servizi igienici, sala controllo, locale quadri MT, sala TSA e locale G.E. sarà inoltre dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti, guanti di protezione, estintore ecc.), quadro servizi ausiliari per l'alimentazione in bassa tensione, di acquisizione dati, servizi interni (illuminazione, videosorveglianza, antiincendio, ecc.), ausiliari inverter, alimentazione elettrica di emergenza (UPS) per i servizi essenziali d'impianto in caso di fuori servizio della rete di collegamento; - quadro UTF(fiscale) per la misura dell'energia prodotta;

Sarà dotata inoltre del trasformatore elevatore BT/MT in resina completo di accessori; - scomparti MT di protezione trasformatore

44. Collegamenti

CAVIDOTTI 30 kV

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi di media tensione che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla cabina di trasformazione e quindi alla rete elettrica nazionale.

Caratteristiche Elettriche del Sistema M.T.

Tensione nominale di esercizio (U)	30 kV	
Tensione massima (Um)	36 kV	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

(1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

Cavo 30 kV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Tensione di esercizio (Ue) 30 kV

Tipo di cavo Cavo M.T. unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile

Note:

Sigla di identificazione	ARE4H5E
Conduttori	Alluminio
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	Nastro di alluminio
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

45. Buche e Giunti

Nelle buche giunti si prescrive di realizzare una scorta sufficiente a poter effettuare un eventuale nuovo giunto (le dimensioni della buca giunti devono essere determinate dal fornitore in funzione del tipo di cavo M.T. utilizzato ed in funzione delle sue scelte operative).

Nella seguente figura si propone un tipico in cui si evidenzia il richiesto sfasamento dei giunti di ogni singola fase.

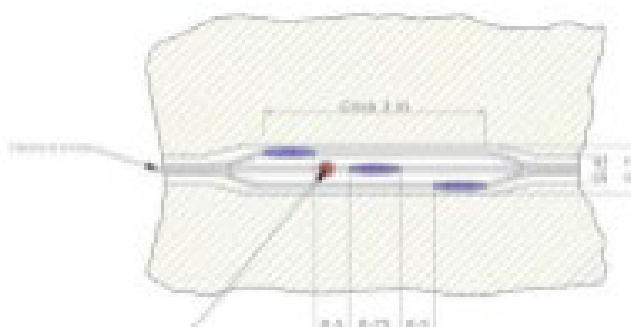


Figura 83: Schema giunto

Sono prescritte le seguenti ulteriori indicazioni:

- Il fondo della buca giunti deve garantire che non vi sia ristagno di acqua piovana o di corruzione; se necessario, le buche giunti si devono posizionare in luoghi appositamente studiati per evitare ristagni d'acqua. Gli stratti di ricoprimento sino alla quota di posa della protezione saranno eseguiti come nella sezione di scavo;
- La protezione, che nella trincea corrente può essere in PVC, nelle buche giunti deve essere sostituita da lastre in cls armato delle dimensioni 50 X 50 cm e spessore minimo

pari a cm 4, dotate di golfari o maniglie per la movimentazione, Tutta la superficie della buca giunti deve essere ricoperta con dette lastre, gli stratti superiori di ricoprimento saranno gli stessi descritti per la sezione corrente in trincea;

- Segnalamento della buca giunt con le ball marker

46. Messa a terra

Il dispersore dell'impianto di terra e protezione dalle scariche atmosferiche (LPS) dell'intero impianto eolico è realizzato mediante un conduttore a sezione circolare in rame nudo di sezione opportuna conforme a CEI-EN-50164-2. Il tondo in rame nudo sarà inserito nelle trincee ad una profondità minima di 80cm. e collegato a tutte le file di telai e a tutte le cabine. Il collegamento tra il tondo in rame costituente il dispersore ed il tondo di collegamento equipotenziale ai telai di montaggio sarà realizzato con connettori conformi alla CEI EN 50164-1 ed idonei alla posa interrata. Tutti i connettori dovranno essere dotati di fascia di protezione anticorrosione. In corrispondenza di ciascun sottodistributore DC è prevista una barra di collegamento equipotenziale a cui sarà collegato il dispositivo di protezione da sovratensione (SPD) presente nel distributore. La barra di collegamento equipotenziale sarà collegata al rame nudo che collega anche il relativo telaio di montaggio.

47. Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio è essenziale per assicurare un funzionamento dell'impianto è affidabile e per massimizzare la resa energetica dell'impianto.

Tale sistema sarà capace di comparare l'energia prodotta con quella attesa, calcolata dalla simulazione di un modello; sarà in grado inoltre di calcolare le perdite del sistema causate da condizioni di funzionamento diverse e malfunzionamenti, come la disconnessione di un singolo array, bassa produzione del singolo array, errori dell'inverter, ecc. .In aggiunta il sistema di monitoraggio sarà utilizzato, per mezzo di un tool di supporto decisionale, per identificare e localizzare malfunzionamenti di sistema, ed inoltre per notificare velocemente allarmi del personale di manutenzione. Il sistema di monitoraggio sarà in grado di raccogliere dati sulle caratteristiche fisiche ed elettriche del sistema ed anche sulle condizioni ambientali.

48. Sistema di sicurezza

Il sistema di sicurezza è essenziale per mettere al sicuro il funzionamento dell'impianto. La soluzione utilizzata sarà costituita da una sorveglianza video integrata con un sistema di antifurto. Tale sistema, costituito da un sistema analitico video real-time, barriere a microonde digitali e sistemi d'illuminazione perimetrali, fornisce un monitoraggio e allarmi capaci di scoprire

la minaccia mentre sta accadendo (es.: rilevamenti di intrusioni perimetrali), emettendo istantaneamente l'allerta. Il sistema di sicurezza integrato include anche il sistema d'illuminazione, costituito da lampade led ad alta efficienza, che funziona da deterrente: normalmente è spento e nel momento in cui viene rilevata la minaccia dal sistema di sorveglianza video integrato e sistema di antifurto, verrà automaticamente acceso (solo nell'area dove è stata rilevata l'intrusione).

49. Sistemi antincendio

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni aerogeneratore e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

50. CONNESSIONE ALLA STAZIONE RTN

Il sito che ospiterà la nuova stazione elettrica si trova nella zona agricola a circa 6,8 km a sud-ovest dal centro abitato della città di Fiumesanto, questo insite sul territorio comunale di Sassari (SS), ad una altitudine di circa 60 m s.l.m. La nuova stazione interesserà un'area di estensione pari a circa 32.000 m² (204 m x 156 m) che verrà interamente recintata. L'area di stazione sorge in prossimità del Monte Orzale ed è raggiungibile mediante un tratto di viabilità esistente, che si stacca dalla SP. 42 ed un nuovo tratto di viabilità da realizzare (lunghezza di circa 130 m). La nuova stazione di rete a 150/36 kV "Fiumesanto 2" sarà collegata ai due esistenti elettrodotti in DT "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1" mediante la realizzazione di tre raccordi AT a 150 kV in linea aerea in doppia terna. I tracciati si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 280m ciascuno, coinvolgendo prevalentemente zone agricole. Ciascun raccordo sarà costituito da 2 nuovi sostegni. Il progetto come precedentemente esposto prevede l'installazione di 3 aerogeneratori della potenza nominale di 7.20 MW per una potenza complessiva installata di 21,60 MW. L'impianto eolico verrà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alle linee esistenti della RTN a 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto – Porto Torres" e alla futura linea 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres", di cui al Piano di Sviluppo di Terna.

La situazione è esemplificata nella figura seguente.

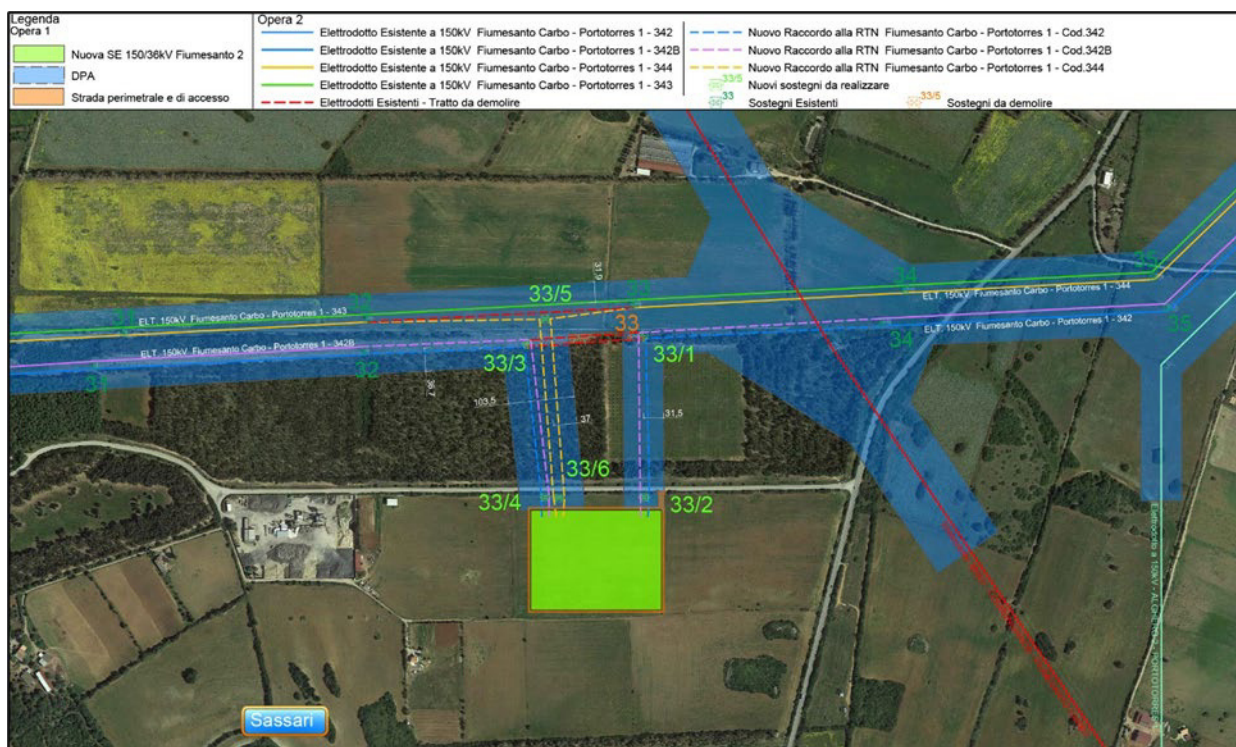


Figura 84: Connessione alla RTN

51. Condizioni ambientali di riferimento

Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C

Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C

Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C

Grado di inquinamento: III

Irraggiamento: 1000 W/m²

Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria

Umidità all'interno: 95%

Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati

Classificazione sismica (OPCM 3274 del 2003): zona 4

Accelerazione orizzontale massima: $a_g \leq 0.25$.

52. Consistenza delle opere

52.1.1. Stazione RTN

La nuova stazione di smistamento "Fiumesanto" avrà un sistema a doppia sbarra AT a 150 kV, così composto:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;

- N. 9 stalli linea/arrivo produttore, dei quali sei sono impegnati dagli elettrodotti di raccordo;
- N. 1 passo sbarre disponibile;
- N. 1 stallo TIP;
- N. 3 stalli ATR;
- N. 1 parallelo sbarre.

All'interno della stazione saranno realizzati i seguenti edifici:

- edificio comandi: per ospitare la sala quadri, la sala HMI, i locali TLC, un ufficio, servizi igienici e spogliatoi per gli operatori;
- due edifici servizi ausiliari: per ospitare i servizi ausiliari, la sala quadri, i locali batterie, i locali MT/BT ed un deposito;
- edificio punti di consegna MT: per l'alimentazione da linea MT separata e per le telecomunicazioni;
- edificio quadri a 36 kV: per ospitare i quadri isolati a 36 kV;
- magazzino.

52.1.2. Elettrodotti a 150 kV

I tre nuovi raccordi si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 280m ciascuno; hanno origine dai nuovi stalli a 150 kV della nuova stazione di "Fiumesanto 2", lasciato il sedime della stazione, con direzione Nord, proseguono il loro percorso superando N.1 Linea Telecom; N.1 Acquedotti e si raccorderanno alle tre seguenti linee degli elettrodotti esistenti in DT "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1":

1. Elettrodotto a 150kV Fiumesanto Carbo - Portotorres 1 – n°342
2. Elettrodotto a 150kV Fiumesanto Carbo - Portotorres 1 – n°342 B
3. Elettrodotto a 150kV Fiumesanto Carbo - Portotorres 1 – n°344

Non sarà modificata la linea aerea a 150kV Fiumesanto Carbo - Portotorres 1 – n°343

52.1.3. CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici, saranno rispettati i limiti prescritti dalle leggi vigenti (legge n. 36 del 22/02/2001 e relativo DPCM attuativo del 08/07/2003). È stato eseguito uno studio del campo magnetico i cui risultati sono riportati all'interno della relativa tavola di progetto. Lo studio ha evidenziato che il campo magnetico risulta sempre abbondantemente inferiore ai limiti di esposizione (100 μ T) ed alla soglia di attenzione (10 μ T) fissati dal DPCM 8 Luglio 2003, scendendo a livelli inferiori all'obiettivo di qualità di 3 μ T già a pochi metri di distanza

dall'asse dello scavo. L'utilizzo di cavi interrati garantisce, infine, l'assoluta mancanza di emissioni per quanto riguarda il campo elettrico. Lo studio ha inoltre evidenziato che il campo magnetico in prossimità dell'area della stazione di trasformazione risulta inferiore a 3 μT e che anche nelle immediate vicinanze delle sbarre e apparecchiature di stazione (luoghi non adibiti alla permanenza di persone superiore alle quattro ore) il campo magnetico rimane quasi ovunque al di sotto della soglia di attenzione di 10 μT .

52.1.4. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti, le apparecchiature e i dispositivi elettrici saranno progettati, realizzati ed installati in conformità alle leggi vigenti ed alle norme CEI/ CEI EN/IEC applicabili.

53. INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

53.1.1. FONDAZIONI DEGLI AEROGENERATORI

Trattasi di un plinto in cls armato di grandi dimensioni, di forma in pianta circolare di diametro massimo pari a 22,00 m, con un nocciolo centrale cilindrico con diametro massimo pari a 6,00 m, con altezza complessiva pari a 3,00 m.

Tale fondazione è di tipo indiretto su 14 pali di diametro 1200 mm, posizionati su una corona di raggio 9,50 m e lunghezza variabile da 20 a 30,00 m.

La sezione è rastremata a partire dal perimetro esterno, spessore 110 cm, fino al contatto con il nocciolo centrale citato dove lo spessore della sezione è di 300 cm. Le dimensioni potranno subire modifiche nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per le opere oggetto della presente relazione si prevede l'utilizzo dei seguenti materiali :

Classe di esposizione	XC4
Classe di resistenza	C32/40
Resist, caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 33350 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a compressione	$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 2,11 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione	$f_{ctd} = 1,41 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} = 2,53 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctd} = 1,68 \text{ N/mm}^2$
Rapporto acqua/cemento max	0,50

Contenuto cemento min	340 kg/m ³
Diametro inerte max	25 mm
Classe di consistenza	S4

Acciaio per armature c.a.

Acciaio per armatura tipo	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$= 210000 \text{ N/mm}^2$

Dati caratteristici

Posizione rotore: sopravento

Regolazione di potenza: a passo variabile Diametro rotore: max 172 m

Area spazzata: max 23.235 m²

Direzione di rotazione: senso orario Temperatura di esercizio: -20°C / +40°C Velocità del vento all'avviamento: min 3 m/s Arresto per eccesso di velocità del vento: 25 m/s Freni aerodinamici: messa in bandiera totale Numero di pale: 3

53.1.2. POSTAZIONI DI MACCHINA (PIAZZOLE)

Per postazione di macchina si intende quell'area permanente destinata all'aerogeneratore e alla piazzola di servizio. Quest'ultima, di dimensioni tali da garantire il posizionamento degli aerogeneratori e caratteristiche funzionali (livellamento, portanza, etc.) tali da consentire la movimentazione dei componenti l'aerogeneratore durante le fasi di assemblaggio e l'innalzamento ad opera di una autogrù di massima portata. Realmente la postazione di macchina presenta dimensioni e forme dettate dalla conformazione del lotto acquisito su cui dovrà essere posizionato l'aerogeneratore nel rispetto delle dimensioni teoriche. Durante le operazioni di montaggio, soprattutto nell'assemblaggio delle pale al rotore, si utilizzeranno per l'appoggio un'area esterna temporanea di dimensioni (19 x 19 m = 400 m²) dislocata a 90 m dalla postazione di macchina di cantiere, con effetti comunque trascurabili sulle condizioni presenti in sito. La postazione di macchina, al pari della viabilità, sarà realizzata nel seguente modo: sottostante al piano di posa verrà disposto uno strato di geocomposito tessile (geogriglia); soprastante al piano di posa, invece, verrà realizzato un'altezza di 0,20 e composto da materiale di cava, sul quale si eleverà lo strato di fondazione della massicciata stradale in tout-venant. Con l'impianto in esercizio le postazioni di macchina verranno mantenute sgombre da vegetazione e/o ostacoli in quanto l'area è necessaria per effettuare operazioni controllo e manutenzione degli aerogeneratori. Esse saranno eventualmente corredate da uno o più fari di illuminazione diretti alle macchine, con comando di accensione -spegnimento dal fabbricato servizi, per consentire al personale di servizio il controllo visivo degli aerogeneratori anche nelle ore notturne.

53.1.3. INFRASTRUTTURE VIARIE

L'area impianto è ubicata a sud della S.P. 42. Da tale S.P. saranno predisposti tre accessi differenti che sfruttano la viabilità esistente. All'interno dell'impianto sono state individuate tre tipologie di infrastrutture viarie: la viabilità esistente, quella esistente da adattare, e infine quella di servizio da realizzare ex-novo. I tratti della rete viaria esistente, che non consentono il passaggio degli automezzi destinati al trasferimento dei componenti degli aerogeneratori, verranno adeguati mediante interventi di allargamento della carreggiata e ampliamento del raggio di curvatura. Queste piste da riadattare e quelle da realizzare ex-novo avranno una carreggiata di 4,5 m, una massicciata stradale di spessore variabile ed in sostituzione del manto di usura bituminoso, sarà posto uno strato di pietrisco frammisto a materiale arido e detriti di cava. In alcuni raccordi viari si è constatato che l'angolo di giunzione è spesso ridotto, a tal fine risulterà necessario realizzare degli allargamenti temporanei, utili al passaggio dei mezzi in fase di montaggio. Infine per quanto riguarda le nuove piste, queste sono state tracciate, sempre garantendo il passaggio dei grossi autoarticolati, e cercando di seguire, dove era possibile, il profilo del terreno, nel rispetto delle pendenze e dei raggi di curvatura.

Le pendenze longitudinali sono comunque sempre inferiori all'8%.

Negli elaborati grafici sono state evidenziate le quattro tipologie di infrastrutture viarie: primaria, esistente, da adattare, e infine quella da realizzare ex-novo.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei grossi automezzi, ipotizzati per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori, lo spazio occupato dalla gru nella fase di montaggio e i raggi di curvatura necessari per il passaggio di tali mezzi.

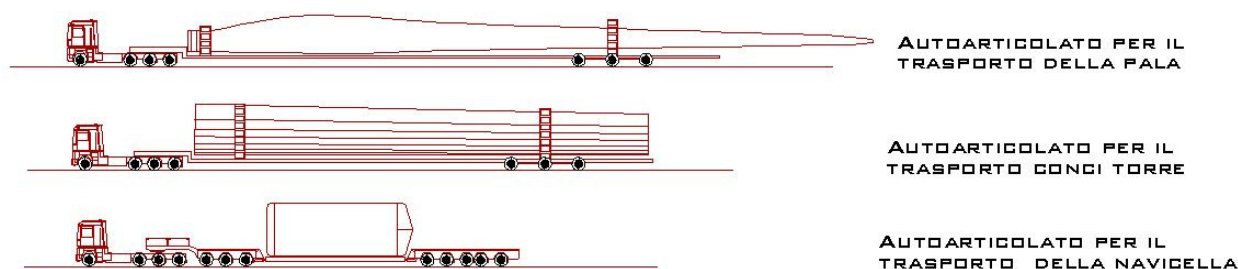


Figura 85: Caratteristiche e ingombri tipo per il trasporto degli aerogeneratori

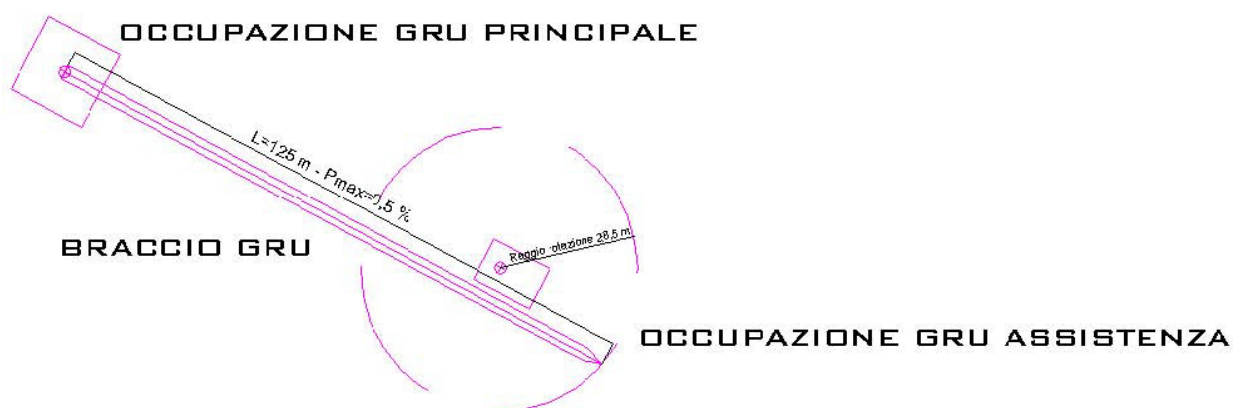


Figura 86: Schema base di occupazione provvisoria per il montaggio degli aerogeneratori

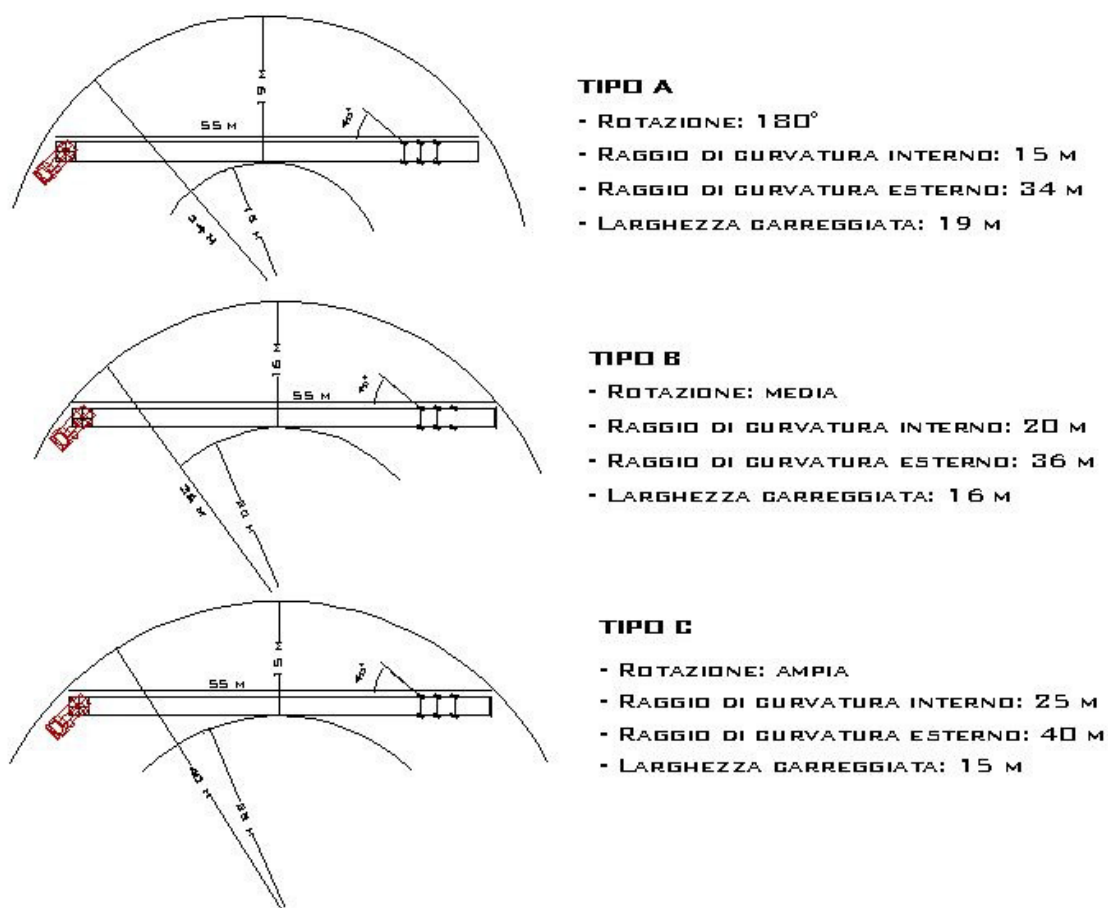


Figura 87: Caratteristiche e ingombri tipo per il trasporto degli aerogeneratori

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le caratteristiche geometriche riportate di seguito:

- Larghezza della carreggiata carrabile: 5,00 m;
- Raggio minimo di curvatura: 50 m;
- Raccordo verticale minimo tra livellette: 500 m;
- Pendenza massima livelletta: 18%;
- Pendenza trasversale carreggiata: 2% a sella d'asino;
- Dimensionamento e sviluppo di cunette idoneo (vedere relazione idraulica).

ciò al fine di soddisfare tutti i requisiti richiesti dalle ditte fornitrici delle turbine e dalle ditte di trasporto in termini di percorribilità e manovra.

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto dai seguenti strati: fondazione realizzata con idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 40 cm; strato di finitura con spessore minimo di 20 cm, realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato. Lo strato di fondazione e finitura saranno realizzati mediante compattazione a strati con idonei mezzi meccanici e l'interposizione di uno strato di geotessuto in modo da garantire contemporaneamente una separazione tra gli strati e un notevole miglioramento delle caratteristiche meccaniche e della capacità portante dell'infrastruttura anche in assenza di pavimentazione rigida. Le caratteristiche saranno tali da soddisfare i requisiti di capacità meccanica e di drenaggio superficiale. In particolare il cassonetto stradale è progettato al fine di garantire i carichi derivanti dal transito dei mezzi di trasporto garantendo una capacità non inferiore a 0,2 MPa nelle strade esterne e 0,4 MPa nelle strade interne rispettivamente per una profondità di 1 metro per le strade esterne e 3 metri per le strade interne. Esclusivamente nei brevi tratti aventi pendenze superiori al 15% è prevista la realizzazione di pavimentazione in conglomerato cementizio armato temporanea per garantire il necessario grip ai mezzi pesanti da smantellare in fase di sistemazione finale del sito. In corrispondenza di impluvi saranno realizzate idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.

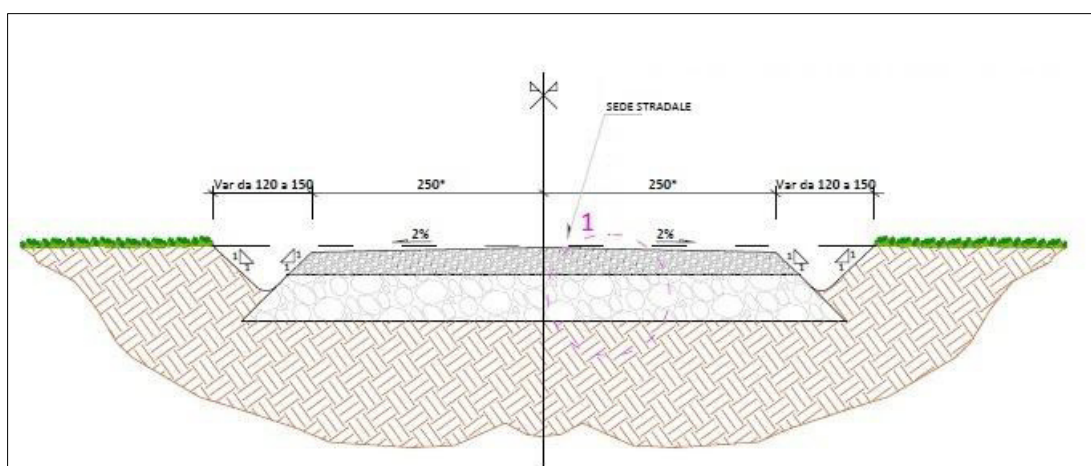


Figura 87: Sezione tipo stradale

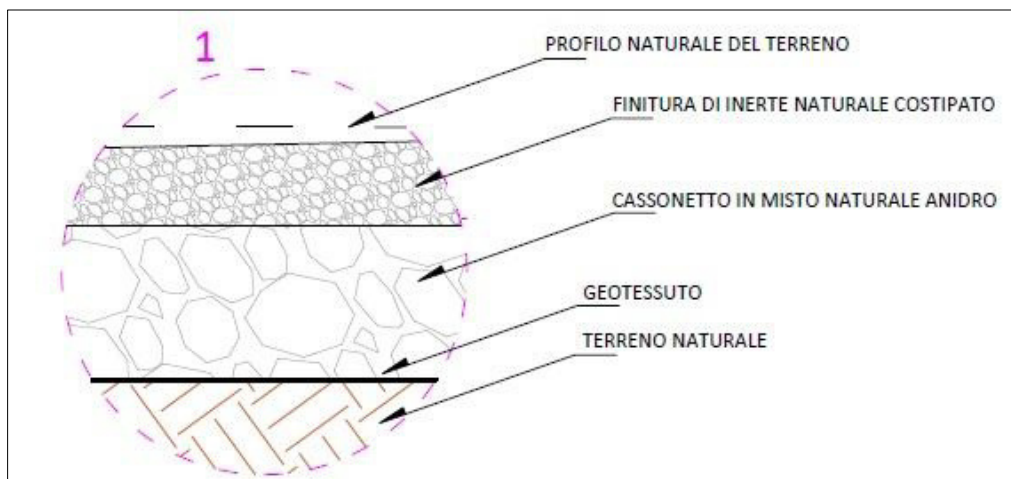


Figura 88:Schema rappresentativo del pacchetto stradale

54. FUNZIONAMENTO IMPIANTO, RISORSE NATURALI IMPIEGATE ED EMISSIONI

Di seguito si riportano le principali interazioni del Progetto con l'ambiente, in termini di "utilizzo delle risorse" e di "interferenze ambientali".

Tali interazioni sono state valutate per la fase di cantiere, considerata sia come realizzazione che come dismissione, e di esercizio.

In riferimento ai contenuti delle tubazioni esistenti, si precisa che, durante la fase di progettazione esecutiva e comunque anche prima dell'inizio dei lavori, si procederà alla verifica di dettaglio dell'effettiva dismissione e/o delle sostanze contenute.

54.1.1. Fase di cantiere

Nel corso di tale fase, si effettua: l'allestimento cantiere, l'adeguamento delle strade esistenti e la realizzazione di nuove strade, la realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la realizzazione delle fondazioni, il trasporto degli aerogeneratori ed il successivo montaggio, la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione della stazione elettrica d'utenza e l'installazione di diversi manufatti (recinzione e cancello, pali di illuminazione e videosorveglianza). La sistemazione dell'area è finalizzata a rendere praticabili le diverse zone di installazione degli aerogeneratori ovvero ad effettuare una pulizia propedeutica del terreno dalle piante selvatiche infestanti e dai cumuli erbosi. Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere autogru per la posa dei componenti degli aerogeneratori, macchinari battipalo e/o macchine perforatrici per i pali di fondazione aerogeneratori, mezzi pesanti per il trasporto dei materiali da costruzione e dei rifiuti, muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, escavatori a benna per la realizzazione

dei cavidotti, Al termine dell'installazione e, più in generale, della fase di cantiere, saranno raccolti tutti gli imballaggi dei materiali utilizzati, applicando criteri di separazione tipologica delle merci, con riferimento al D. Lgs 152 del 3/04/2006, in modo da garantire il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti.

54.1.2. Area di cantiere

L'area di cantiere sarà ubicata nei pressi dell'aerogeneratore WTG01, (per un maggior dettaglio si veda (TAV_EOL037 PLANIMETRIA LAYOUT AREE DI CANTIERE) in un'area a cui si ha accesso tramite la viabilità esistente, da adeguare.

L'area sarà delimitata mediante recinzione e suddivisa nelle seguenti sub-aree:

- Area baracche, presso la quale verranno installati diversi moduli prefabbricati ad uso esclusivo degli operatori (uffici Committente/Direzione Lavori, spogliatoi, refettorio e locale ricovero, servizi igienico assistenziali);
- Area di deposito/stoccaggio materiali (la quantità del materiale di cantiere che verrà stoccata sarà strettamente necessaria alle lavorazioni giornaliere previste);
- Area di deposito temporaneo rifiuti;
- Area parcheggio mezzi.

L'intera area di cantiere, in particolare in corrispondenza degli accessi e delle aree sensibili, sarà equipaggiata con apposita segnaletica di sicurezza (e.g. punti di raccolta, limiti di velocità, etc.).

54.1.3. Attività di Scavo e Movimento Terre

In riferimento alla tipologia di opere, le attività per le quali si prevedono movimenti terra, così come dettagliatamente analizzato nell'ambito della "Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo" (cfr. 224313_D_R_0421), sono le seguenti:

- Realizzazione fondazioni torri eoliche e piazzole (Opere infrastrutturali);
- Realizzazione cavidotti max 36 kV (Opere infrastrutturali lineari);
- Realizzazione viabilità e adeguamenti stradali (Opere infrastrutturali lineari);
- Realizzazione cabina di consegna max 36 kV (Opere infrastrutturali).

54.1.4. Gestione dei rifiuti

Durante la fase di cantiere si prevede la produzione dei seguenti rifiuti:

- imballaggi quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti, che saranno temporaneamente stoccati in cassoni metallici in un'area dedicata, coperti con teli impermeabili, e quindi conferiti ad uno smaltitore autorizzato come da normativa vigente;

- materiale vegetale proveniente da decespugliamento e disboscamento, che sarà temporaneamente stoccato in un'area dedicata e gestito come da normativa vigente.

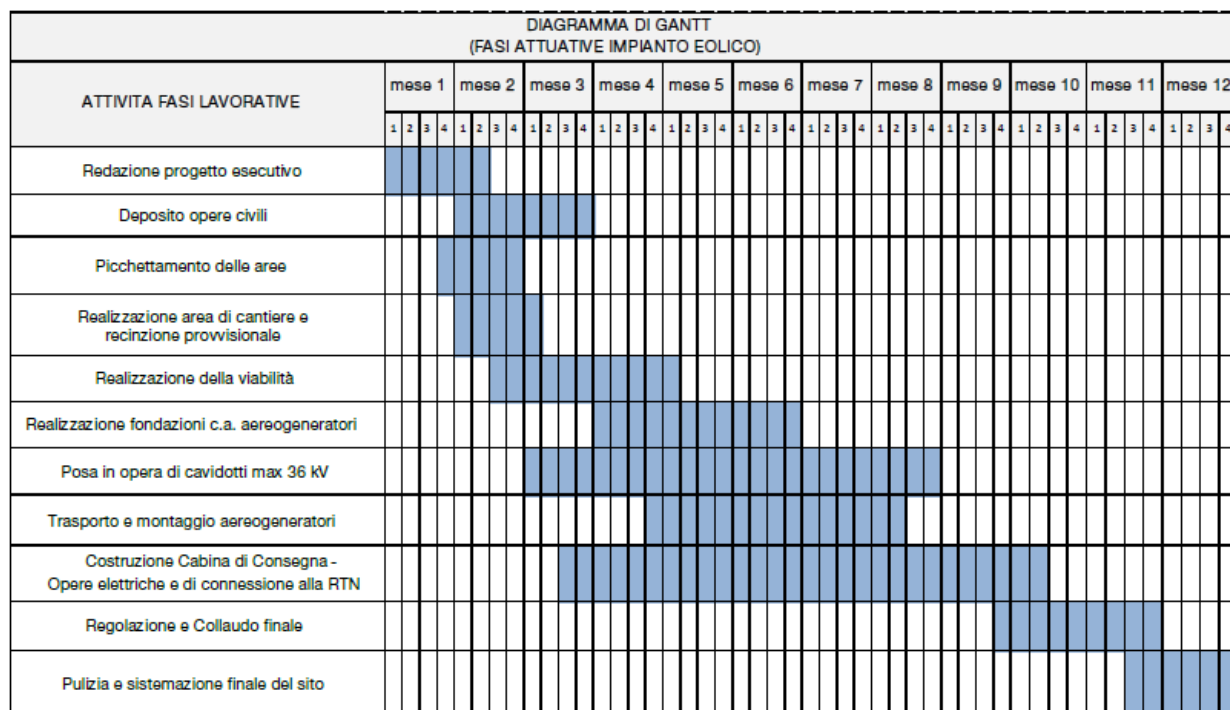


Figura 89: Diagramma di Gantt_ Tempi di esecuzione dei lavori

55. Fase di esercizio

L'impianto eolico non richiederà, di per sé, il presidio da parte di personale preposto.

L'impianto, infatti, verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Nel periodo di esercizio dell'impianto, la cui durata è indicativamente di almeno 30 anni, non sono previsti ulteriori interventi, fatta eccezione per quelli di controllo e manutenzione, riconducibili alla verifica periodica del corretto funzionamento, con visite preventive od interventi di sostituzione delle eventuali parti danneggiate e con verifica dei dati registrati.

Le visite di manutenzione preventiva sono finalizzate a verificare le impostazioni e prestazioni standard dei dispositivi e si provvederà, nel caso di eventuali guasti, a riparare gli stessi nel corso della visita od in un momento successivo quando è necessario reperire le componenti da sostituire.

Durante la fase di esercizio dell'impianto la produzione di rifiuti sarà limitata ai rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.

In particolare:

- oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- filtri dell'olio;
- stracci;
- imballaggi in materiali misti;
- apparecchiature elettriche fuori uso;
- materiale elettrico.

Tutti i materiali di risulta delle operazioni di manutenzione saranno portati presso i centri di raccolta e smaltimento autorizzati. Gli imballaggi saranno destinati preferibilmente al recupero ed al riciclaggio, prevedendo lo smaltimento in discarica in assenza dei necessari requisiti (imballaggi contaminati o imbrattati da altre sostanze). In presenza di una eventuale produzione di oli usati (lubrificazione, mezzi di cantiere, ecc), ai sensi dell'art. 236 del D. Lgs. 152/2006, sarà assicurato l'adeguato trattamento e smaltimento degli stessi. In caso di sversamento accidentale di liquidi (oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, ecc.), sarà effettuata, in via prioritaria, lo stoccaggio dei liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento così da evitare il rilascio nell'ambiente di sostanze inquinanti.

55.1.1. Risorse utilizzate

Le risorse utilizzate (a meno del suolo occupato) fanno tutte principalmente riferimento alla fase di cantiere, in quanto l'impianto produce energia, e per il funzionamento utilizza il vento, senza consumi e senza modificare le caratteristiche ambientali del sito dove è localizzato.

1.Suolo

- Il Progetto prevede occupazione di suolo per la sua realizzazione e per il suo esercizio.

2.Materiali inerti

- Il Progetto prevede l'utilizzo di materiale inerte misto per l'adeguamento delle strade esistenti o per la realizzazione di nuove strade d'accesso e per le piazzole. È poi previsto l'utilizzo di calcestruzzo/calcestruzzo armato, e quindi anche di materiale metallico per le armature, per la realizzazione delle nuove fondazioni e dei pali.

3.Acqua

- Nella fase di cantiere l'acqua sarà utilizzata per: usi civili, operazioni di lavaggio delle aree di lavoro, condizionamento fluidi di perforazione (a base acqua) e cementi ed eventuale bagnatura aree. L'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte.

4.Energia elettrica

- L'utilizzo di energia elettrica, necessaria principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito da gruppi elettrogeni. Durante la fase di esercizio verranno utilizzati limitati consumi di energia elettrica per il funzionamento in continuo dei sistemi di controllo, delle protezioni elettromeccaniche e delle apparecchiature di misura, del montacarichi all'interno delle torri, degli apparati di illuminazione e climatizzazione dei locali.

5.Gasolio

- Durante la fase di cantiere la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

55.1.2. Emissioni/scarichi

Durante la fase di cantiere saranno essenzialmente generate le seguenti emissioni:

- emissioni in atmosfera, dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel ed al sollevamento polveri per le attività di movimentazione terra. Per il carattere temporaneo dei lavori e per l'entità degli stessi, si escludono effetti di rilievo sulle aree circostanti, dovuti alla dispersione delle polveri.
- emissioni sonore, legate al funzionamento degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, al funzionamento dei mezzi per i movimenti terra ed alla movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale verso e dall'impianto. In questa fase, le emissioni sonore saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile, di durata limitata nel tempo e operante solo nel periodo diurno.
- vibrazioni, principalmente legate all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o all'utilizzo di attrezzature manuali, che generano vibrazioni a bassa frequenza (nel caso dei conducenti di veicoli) e vibrazioni ad alta frequenza (nel caso delle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione). Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel

tempo, e i lavoratori addetti saranno dotati di tutti i necessari DPI (Dispositivi di Protezione Individuale).

Durante la fase di esercizio saranno essenzialmente generate le seguenti emissioni:

- emissioni sonore, legate al funzionamento degli aerogeneratori. Tuttavia, dall'analisi svolta nello specifico documento (cfr. 224313_D_R_0399 Relazione previsionale di impatto acustico), si evince che la realizzazione dell'Impianto non apporterà significative variazioni al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto d'intervento
- emissioni di radiazioni non ionizzanti, dovute a campi elettromagnetici generati dal cavidotto max 36kV. Tuttavia, i valori di induzione calcolati sono compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente (cfr. 224313_D_R_0398 Relazione sull'elettromagnetismo D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08).

56. Fase di dismissione

L'impianto eolico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse. Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente costituite da: aerogeneratori, fondazioni degli aerogeneratori, piazzole, viabilità, cavidotto max 36 kV, Cabina di Consegna max 36 kV.

Il ciclo di produzione e la vita utile attesa del parco eolico è pari ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo una attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile del parco eolico, è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam.

Fondamentalmente le operazioni necessarie alla dismissione del parco sono:

- Smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature tecnologiche elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- Dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Dismissione delle piazzole degli aerogeneratori;

- Dismissione della viabilità di servizio;
- Dismissione dei cavidotti max 36 kV;
- Dismissione dello stallo AT, dell'edificio BT + SCADA e TLC e dell'edificio quadri, presenti all'interno della Cabina di Consegna, e ripristino del piazzale;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
 - ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
 - rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte;
 - utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
 - utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;

Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento. Inoltre, tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali. Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali, e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si precisa che, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, il parco eolico potrà essere dismesso secondo il progetto approvato o, in alternativa, potrebbe prevedersi l'adeguamento produttivo dello stesso.

In generale si stima di realizzare la dismissione dell'impianto e di ripristinare lo stato dei luoghi anche con la messa a dimora di nuove essenze vegetali ed arboree autoctone in circa 7 mesi.

56.1.1. Mezzi d'opera richiesti dalle operazioni

Le lavorazioni sopra indicate, nelle aree precedentemente localizzate, richiederanno l'impiego di mezzi d'opera differenti:

- automezzo dotato di gru;
- pale escavatrici, per l'esecuzione di scavi a sezione obbligata;
- pale meccaniche, per movimenti terra ed operazioni di carico/scarico di materiali dismessi;
- autocarri, per l'allontanamento dei materiali di risulta.

Gestione dei rifiuti

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite in osservanza delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti. Gli apparati elettronici saranno opportunamente disinstallati e avviati a smaltimento come rifiuti elettrici ('RAEE').

I principali rifiuti prodotti, con i relativi codici CER, sono i seguenti:

- 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso;
- 17 01 01 - Cemento;
- 17 02 03 - Plastica;
- 17 04 05 - Ferro, Acciaio;
- 17 04 11 - Cavi;
- 17 05 08 - Pietrisco.

57. Ripristino dello stato dei luoghi

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree ed arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il reinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva

originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali. Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto e dalle cabine, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree dalle quali verranno rimosse le cabine e la viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale ripristinando la morfologia originaria del terreno. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area. Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

57.1.1. Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

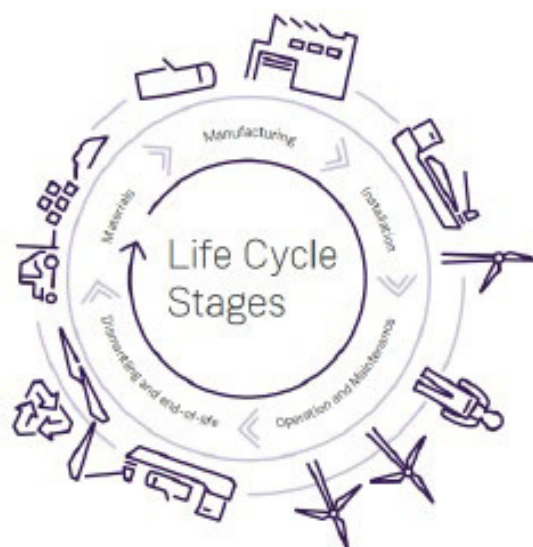
ATTIVITA' LAVORATIVE	1mese		2mese		3mese		4mese		5mese		6mese		7mese	
Smontaggio aerogeneratori	■	■	■	■										
Demolizione fondazioni aerogeneratori			■	■	■									
Smaltimento materiale arido piazzole				■	■	■	■							
Smaltimento materiale arido viabilità						■	■	■	■					
Dismissione cavidotto max 36 kV							■	■	■	■				
Dismissione edifici cabina di consegna max 36 kV			■	■										
Demolizione e smaltimento opere in cls cabina di consegna max 36 kV				■	■	■								
Smaltimento strade e piazzali cabina di consegna max 36 kV						■	■	■						
Ripristino stato dei luoghi					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Life Cycle Assessment (LCA)

Il Life Cycle Assessment (LCA o Valutazione del Ciclo di Vita) è un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita ("dalla Culla alla Tomba").

La metodologia è standardizzata dalle norme della serie ISO 14040 le quali descrivono nel dettaglio i criteri per condurre uno studio di LCA, attraverso un processo suddiviso in quattro fasi.

Fasi del ciclo di vita di un impianto eolico



FASE	DESCRIZIONE
COSTRUZIONE	Produzione dei materiali, manifattura dei componenti principali (pale, navicelle e torri), fondamenta, messa in posa, costruzione delle infrastrutture necessarie all'accesso all'impianto
TRASPORTO	Trasporto di materiali e componenti presso il sito
FASE OPERATIVA E MANUTENZIONE	Sostituzione di componenti e materiali (es. olio lubrificante), trasporto di componenti e materiali sostituiti, trasporti collegati alle visite ispettive
FINE VITA	Disassembling, smaltimento dei materiali, trasporto dei materiali da smaltire

Tabella: Descrizione delle fasi del LCA di un impianto eolico

58. Ipotesi alla base dell'analisi condotta

Di seguito vengono presentati i dati delle emissioni dovute alle fasi di produzione dei materiali (calcestruzzo, metalli, ...) ed alla messa in opera dell'impianto, valutate in ottica ciclo di vita, considerando anche le fasi di manutenzione e dismissione dell'impianto dello stesso, con particolare riferimento alle emissioni in aria dei principali gas inquinanti o causa di effetto serra. La stima di tali emissioni è stata condotta applicando la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) ed utilizzando dati e informazioni resi disponibili dal produttore degli aerogeneratori, la società danese Vestas.

In particolare, la società in questione ha condotto uno studio in conformità con ISO 14040, ISO 14044 e ISO/TS14071, ritenuto significativo per un impianto eolico V172-7,2 MW.

L'unità funzionale, alla quale tutti i risultati fanno riferimento, è:

1 kWh di energia elettrica immessa in rete da un impianto eolico da 100 MW. La produzione totale di elettricità dell'impianto eolico da 100 MW è di 7596 GWh su un ciclo di vita dell'impianto di 20 anni, il che si traduce in un flusso di riferimento di $1,3 \cdot 10^{-10}$ impianti di potenza per 1 kWh erogato.

La turbina eolica Vestas V172-7,2 MW è stata progettata per funzionare in condizioni di vento medio e per questo sono state selezionate condizioni di vento medio (IEC 2B) come scenario di riferimento.

Considerando che uno dei modelli di aerogeneratore previsti, ha caratteristiche geometriche e costruttive analoghe a quello di progetto seppur con una potenza leggermente differente (V172 HH112m), si è ritenuto ragionevole utilizzare i dati da essi forniti come una buona base di partenza per poter valutare le emissioni.

L'analisi LCA condotta ha, poi, alla base le seguenti ipotesi:

- il tempo di vita utile dell'impianto è stato assunto pari a 20 anni;
- sono state considerati gli impatti prodotti non solo dall'impianto eolico ma anche dalla costruzione e dallo smantellamento della rete elettrica necessaria per il trasporto dell'energia, con le perdite intrinseche del trasporto elettrico e della trasformazione di tensione.
- gli impatti sono considerati direttamente proporzionali alla potenza installata;
- la produzione dell'impianto eolico in oggetto è considerata costante durante la sua vita utile;

58.1.1. Producibilità dell'impianto eolico

Il calcolo della produzione attesa si compone dei seguenti elementi:

- Layout d'impianto costituito da aerogeneratori di grande taglia per una potenza complessiva massima del parco pari a 21,6 MW.
- n° 3 aerogeneratori con potenza nominale massima 7,2 MW, tipo tripala diametro massimo 170 m ed altezza massima 200 m;

Si riportano di seguito i valori di produzione dell'impianto:

N° turbine	3
Potenza nominale	21,6
Produzione lorda	82.83

Perdite	11.9 %
Produzione netta	73.06

Il dato di producibilità stimato tiene conto delle perdite elettriche legate ai cavi di trasmissione all'interno dell'aerogeneratore, al cavidotto, alla stazione di trasformazione e agli effetti di scia dovuti alle caratteristiche di ventosità del sito e alla posizione reciproca degli aerogeneratori.

58.1.2. Valutazione delle emissioni evitate di CO2

I fattori di emissione per la produzione e consumo di energia elettrica considerati nel presente lavoro sono stati calcolati in base al consumo di combustibili comunicati a ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) da TERNA (Gestore della trasmissione della rete elettrica nazionale in alta tensione) a partire dal 2005. Sono state elaborate stime preliminari per il 2021 in base ai dati del Rapporto mensile sul sistema elettrico pubblicato da Terna a gennaio 2022 (aggiornato a dicembre 2021), ai consumi dei principali combustibili fossili periodicamente pubblicati dal Ministero dello Sviluppo economico e ai fattori di emissione elaborati per il 2020. Utilizzando le previsioni preliminari aggiornate al 2021 (ISPRA, 2022), come riportate in Tabella 2, il fattore di sostituzione di emissioni di gas serra di un impianto alimentato da fonti rinnovabili, rispetto alla media degli impianti alimentati da fonti fossili, è pari a 445,3 gCO₂/kWh, da cui si può dedurre quanto segue:

Producibilità netta dell'impianto eolico in progetto pari a 73,03 GWh/anno

$445,3 \times 73,03 = 33,23 \text{ ktCO}_2/\text{anno}$

Tabella 2.25 – Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO₂/kWh).

Anno	Produzione termoelettrica a lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica a lorda ¹	Produzione elettrica lorda ²	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica a lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Produzione di calore ³
1990	709,3	709,1	593,1	577,9	709,1	593,1	-
1995	682,9	681,8	562,3	548,2	681,8	562,3	-
2000	640,6	636,2	517,7	500,4	636,2	517,7	
2005	585,2	574,0	487,2	466,7	516,5	450,4	246,7
2006	575,8	564,1	478,8	463,9	508,2	443,5	256,7
2007	560,1	548,6	471,2	455,3	497,0	437,8	256,3
2008	556,5	543,7	451,6	443,8	492,8	421,8	252,0
2009	548,2	529,9	415,4	399,3	480,9	392,4	260,5
2010	546,9	524,5	404,6	390,1	470,1	379,7	247,3
2011	548,5	522,4	395,6	379,1	461,0	367,7	227,8
2012	562,8	530,4	386,8	374,3	467,8	361,3	227,1
2013	556,0	506,6	338,2	327,6	438,8	317,8	218,2
2014	575,5	514,0	324,4	309,9	439,5	304,6	206,9
2015	544,4	489,2	332,7	315,2	425,3	312,9	218,9
2016	518,3	467,4	322,5	314,3	409,3	304,6	220,2
2017	492,7	446,9	317,4	309,1	394,5	299,9	215,3
2018	495,0	445,6	297,2	282,1	389,7	282,2	209,5
2019	462,7	416,3	278,1	269,1	368,2	266,9	212,2
2020	449,1	400,4	259,8	255,0	353,6	251,3	211,0
2021*	445,3	397,6	260,5	245,7	356,1	254,0	221,7

¹ inclusa la quota di elettricità prodotta da bioenergie² inclusa la produzione elettrica da fonti rinnovabili al netto degli apporti da pompaggio³ incluse le emissioni di CO₂ per la produzione di calore

* stime preliminari

Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici [Fonte: ISPRA – Rapporto 363/2022]

58.1.3. Impronta di CO₂ durante il LCA dell'impianto

Fra le diverse categorie di impatto, il riscaldamento globale è sicuramente l'effetto ambientale di scala globale più significativo per l'attività di produzione di energia elettrica. I quantitativi di gas serra emessi durante il ciclo di vita di un impianto vengono normalmente espressi in grammi di CO₂-equivalenti, attraverso un'operazione di standardizzazione basata sui "potenziali di riscaldamento globale" (GWPs, Global Warming Potentials). Questi potenziali sono calcolati per ciascun gas serra tenendo conto della sua capacità di assorbimento delle radiazioni e del tempo della sua permanenza nell'atmosfera.

Nella tabella seguente sono riassunti alcuni dati di letteratura relativi al range di variabilità e alla media delle emissioni di gas serra durante l'intero ciclo di vita di alcune fonti energetiche, sia fossili che rinnovabili.

Tabella - potenziale di riscaldamento globale di alcune fonti energetiche

Fonti	Media (g CO2 eq./kWh)	Min (g CO2 eq./kWh)	Max (g CO2 eq./kWh)
Fotovoltaico	90	15	560
Eolico	25	7	130
Idroelettrico	41	1	200
Geotermico	170	150	1000
Carbone	1004	980	1200
Gas	543	510	760

Come si può notare dai dati riportati, le emissioni delle fonti rinnovabili presentano un range di variabilità notevole per ogni tecnologia: fattori di variabilità sono infatti legati alle differenze ambientali, alla potenza e alla tecnologia dell'impianto. Proprio in virtù della capacità di LCA di far emergere queste differenze che possono essere messe in luce, esso rappresenta uno strumento fondamentale su cui è consigliabile fondare le scelte tecnologiche e strategiche di sviluppo.

Per la valutazione dell'impronta di CO2 dell'impianto in oggetto si è fatto riferimento, come anticipato, allo studio, reso disponibile dal produttore degli aerogeneratori, la società danese Vestas.

In particolare, il ciclo di vita dell'impianto eolico è stato modellato utilizzando un approccio modulare corrispondente alle fasi del ciclo di vita. Ciò consente di analizzare singolarmente le varie fasi del ciclo di vita dell'impianto eolico.

In particolare, volendo sintetizzare i concetti inclusi in ciascuna fase si ha:

- **Manufacturing:** questa fase include la produzione di materie prime e la fabbricazione di componenti dell'impianto eolico come fondazioni, torri, navicelle, pale, cavi e stazione di trasformazione. Il trasporto di materie prime (ad es. acciaio, rame, resina epossidica, ecc.) ai siti di produzione specifici è incluso nell'ambito di questo studio.
- **Wind plant set up:** questa fase comprende il trasporto dei componenti dell'impianto eolico in loco e l'installazione e il montaggio dell'impianto eolico. Rientrano in questa fase anche i lavori di costruzione in cantiere, come la messa a disposizione di strade, aree di lavoro e aree di svolta. Nell'ambito dello studio sono inclusi i processi associati alla posa delle fondazioni, al montaggio delle turbine, alla posa dei cavi interni, all'installazione/montaggio della stazione di trasformazione e alla connessione alla rete esistente.
- **Site Operation:** la fase di esercizio del sito si occupa della gestione generale dell'impianto eolico in quanto genera elettricità. Le attività qui includono il cambio dell'olio e dei filtri e il rinnovamento/sostituzione delle parti usurate (ad esempio il cambio) durante il ciclo di vita dell'impianto eolico. Il trasporto associato al funzionamento e alla manutenzione, da e verso le turbine, è incluso in questa fase ed è stato aggiornato per riflettere i veicoli e l'assistenza tipici.

- End of life: al termine della sua vita utile i componenti dell'impianto eolico vengono smantellati e il sito viene risanato allo stato concordato (che di solito è specificato come condizione per l'ottenimento del permesso di costruire e può variare da sito a sito). In questo LCA si è ipotizzato che qualsiasi cambiamento di uso del suolo (ad esempio, che comporta la rimozione della vegetazione per l'impianto dell'impianto) venga ripristinato alle condizioni originarie del sito. Ciò riflette una condizione comune per i permessi dei siti. In questa fase viene considerato anche il trattamento di fine vita dei materiali. Le opzioni di gestione dei rifiuti includono: riciclaggio; incenerimento con recupero di energia; riutilizzo dei componenti; e deposito in discarica. Il modello LCA per lo smaltimento della turbina tiene conto dei tassi di riciclaggio specifici dei diversi componenti, a seconda della purezza del materiale e della facilità di smontaggio, sulla base dei dati del settore.

La tabella che segue mostra i risultati per ciascuna categoria di impatto, per le principali fasi del ciclo di vita innanzi descritte.

Table 9: Whole-life environmental impacts of V136-4.2 MW by life cycle stage (units shown in g, mg or MJ per kWh)

Impact category	Unit	Manufacture	Plant setup	Operation	End-of-life	Total
Abiotic resource depletion (ADP elements)	mg Sb-e	0.15	0.00	0.01	-0.11	0.06
Abiotic resource depletion (ADP fossils)	MJ	0.10	0.00	0.00	-0.03	0.07
Acidification potential (AP)	mg SO ₂ -e	30	0.4	0.4	-8.6	22
Eutrophication potential (EP)	mg PO ₄ -e	2.98	0.08	0.07	-0.44	2.70
Freshwater aquatic ecotoxicity potential (FAETP)	mg DCB-e	40	0.4	2	-3	40
Global warming potential (GWP)	g CO ₂ -e	8.8	0.1	0.2	-3.4	5.6
Human toxicity potential (HTP)	mg DCB-e	7268	2	501	-2658	5121
Marine aquatic ecotoxicity potential (MAETP)	g DCB-e	1321	1.08	36.8	-615	744
Photochemical oxidant creation potential (POCP)	mg Ethene	3.08	0.04	0.07	-1.5	1.64
Terrestrial ecotoxicity potential (TETP)	mg DCB-e	27.4	0.09	3.96	4.31	36
Non-CML impact indicators:						
*Primary energy from renewable raw materials	MJ	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
*Primary energy from non-renewable resources	MJ	0.10	0.00	0.00	-0.03	0.08
**AWARE water scarcity footprint	g	785	1.3	23	-265	545
Blue water consumption	g	33	0	1	-11	23

* Net calorific value

** Based on WUCLA model for water scarcity footprint that assesses available water remaining water (Boulay, 2018)).

Potenziali impatti ambientali per le principali fasi del ciclo di vita [Fonte: Life Cycle Assessment, Version 1.2, Date 22.03.2022, Vestas]

Pertanto, considerando il totale derivante dalle fasi principali del ciclo di vita, si ha un potenziale di riscaldamento globale [gCO₂eq/kWh] per un orizzonte temporale di 100 anni (GWP100), pari a 5,6 gCO₂eq/kWh.

Utilizzando le ore effettive di funzionamento dell'impianto in oggetto è possibile ricavare la produzione nel ciclo di vita come segue:

$73,06 \text{ [GWh/anno]} \times 20 \text{ anni} = 1461,20 \text{ GWh [produzione nel ciclo di vita]}$

Utilizzando il fattore di emissione unitario di GWP pari a 5,6 gCO₂eq/kWh e la produzione relativa al periodo di vita utile dell'impianto è possibile calcolare l'emissione totale nel periodo di vita utile dell'impianto assunto pari a 20 anni.

$1461,20 \text{ [GWh]} \times 5,6 \text{ [gCO}_2\text{eq/kWh]} = 8.18 \text{ ktCO}_2$

- Il GWP dell'impianto è pari a 5,6 gCO₂eq/kWh;
- durante tutto il ciclo vita dell'impianto eolico (produzione materiali, trasporto delle componenti, installazione in loco, manutenzione e dismissione), l'equivalente di 17.293,0 tonnellate di CO₂ verranno rilasciate nell'atmosfera;
- lo stesso quantitativo di anidride carbonica equivalente viene rilasciato dal parco termoelettrico italiano (445,3 gCO₂eq/kWh) dopo aver prodotto 42,15 GWh;
- Con una producibilità annua di 73,06 GWh/anno, dopo 0,25 anni (92 giorni circa) dalla sua messa di servizio l'impianto in progetto avrà evitato l'emissione, da parte di centrali termoelettriche, dello stesso quantitativo di anidride carbonica che verrà prodotta nel suo intero ciclo vita (20 anni).

Dopo 0,25 anni su 20 di vita utile, ovvero circa l'1 %, l'impianto ha pareggiato le sue emissioni totali con quelle evitate dal parco termoelettrico.

59. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

59.1.1. Metodologia di valutazione degli impatti

Per valutare la significatività di un impatto in fase di costruzione, esercizio e dismissione del Progetto si è preso come riferimento quanto riportato sulle Linee Guida Environmental Impact Assessment of Projects Guidance on Scoping (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU) © European Union, 2017.

La valutazione di significatività si basa su giudizi di esperti informati su ciò che è importante, desiderabile o accettabile in relazione ai cambiamenti innescati dal progetto in questione. Questi giudizi sono relativi e devono essere sempre compresi nel loro contesto.

Al momento, non esiste un consenso internazionale tra i professionisti su un approccio singolo o comune per valutare il significato degli impatti. Questo ha senso considerando che il concetto di significatività differisce tra i vari contesti: politici, sociali e culturali che i progetti affrontano.

Tuttavia, la determinazione della rilevanza degli impatti può variare notevolmente, a seconda dell'approccio e dei metodi selezionati per la valutazione. La scelta delle procedure e dei metodi appropriati per ciascun giudizio varia a seconda delle caratteristiche del progetto.

Diversi metodi, siano essi quantitativi o qualitativi, possono essere utilizzati per identificare, prevedere e valutare il significato di un impatto.

Le soglie possono aiutare a determinare il significato degli effetti ambientali, ma non sono necessariamente certe. Mentre per alcuni effetti (come cambiamenti nei volumi di traffico o livelli di rumore) è facile quantificare come si comportano rispetto a uno standard legislativo o scientifico, per altri, come gli habitat della fauna selvatica, la quantificazione è difficile e le descrizioni qualitative devono essere considerate. In ogni caso, le soglie dovrebbero essere basate su requisiti legali o standard scientifici che indicano un punto in cui un determinato effetto ambientale diventa significativo.

Se non sono disponibili norme legislative o scientifiche, i professionisti della VIA possono quindi valutare la significatività dell'impatto in modo più soggettivo utilizzando il metodo di analisi multicriterio.

Tale metodo di analisi è stato quindi utilizzato per la classificazione degli impatti generati dal progetto in questione sui fattori ambientali sia in fase di realizzazione, di esercizio che di dismissione dell'opera.

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti:

- diretto: impatto derivante da un'interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore;
- indiretto: impatto che non deriva da un'interazione diretta tra il progetto ed il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale ed umano;
- cumulativo: impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto.

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la "magnitudo" degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensibilità dei recettori/risorse. La significatività degli impatti può essere categorizzata secondo le seguenti classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta;
- Critica.

		Sensibilità della Risorsa/recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo di progetto	Trascurabile Bassa	Bassa	Media	Alta
		Bassa	Media	Alta
	Media Alta	Bassa	Media	Alta
		Bassa	Media	Alta

59.1.2. Significatività degli impatti

In particolare, la classe di significatività sarà:

- bassa, quando, a prescindere dalla sensibilità della risorsa, la magnitudo è trascurabile oppure quando magnitudo e sensibilità sono basse;
- media, quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensibilità del recettore è rispettivamente media/bassa;
- alta, quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media/bassa;
- critica, quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media.

Nel caso in cui la risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

La sensibilità dei fattori ambientali potenzialmente soggetti ad un impatto (risorse/recettori) è funzione del contesto iniziale di realizzazione del Progetto. Pertanto, per la sua definizione

occorre tener conto dello scenario di base . In particolare, la sensitività è data dalla combinazione di:

- importanza/valore del fattore ambientale che è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale, del suo valore ecologico, storico o culturale...
- vulnerabilità/resilienza del fattore ambientale ovvero capacità di adattamento ai cambiamenti prodotti dal Progetto e/o di ripristinare lo stato ante-operam.

Come menzionato in precedenza, la sensitività è caratterizzabile secondo tre classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta;
- Critica.

La magnitudo descrive il cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una componente ambientale. Come visto, è caratterizzabile secondo quattro classi:

- trascurabile;
- bassa;
- media;
- alta.

La sua valutazione è funzione dei seguenti parametri:

Durata: periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto prima del ripristino della risorsa/recettore; è possibile distinguere un periodo:

- temporaneo: l'effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato qualitativo/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad 1 anno;
- breve termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;
- lungo Termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo

temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativo da 5 a 30anni;

- permanente: l'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell'impatto un periodo di oltre 30 anni.

Estensione: area interessata dall'impatto. Essa può essere:

- locale: gli impatti sono limitati ad un'area contenuta che varia in funzione della componente specifica;
- regionale: gli impatti riguardano un'area che può interessare diverse provincie fino ad un'area più vasta, non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo;
- nazionale: gli impatti interessano più regioni e sono delimitati dai confini nazionali;
- transfrontaliero: gli impatti interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.

Entità: grado di cambiamento delle componenti ambientali rispetto alla loro condizione iniziale ante – operam. In particolare, si ha:

- non riconoscibile o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
- riconoscibile cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
- evidente differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);
- maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessato una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

Dalla combinazione di durata, estensione ed entità si ottiene la magnitudo degli impatti. In particolare:

DURATA	ESTENSIONE	ENTITA'	MAGNITUDO
Temporaneo	Locale	Non riconoscibile	Trascurabile
Breve termine	Regionale	Riconoscibile	Bassa
Lungo termine	Nazionale	Evidente	Media
Permanente	transfrontaliero	Maggiore	Alta

DURATA	ESTENSIONE	ENTITA'	MAGNITUDO
1	1	1	3-4
2	2	2	5-7
3	3	3	8-10
4	4	4	11-12

Descrivere gli impatti in termini dei criteri di cui sopra fornisce una base coerente e sistematica per il confronto e l'applicazione di un giudizio.

60. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

60.1.1. Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto su "popolazione e salute umana" apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati.

Va tenuto presente che il Progetto può interferire con la qualità della vita, sia dal punto di vista della salute che del benessere socio-economico.

Bambini ed anziani sono i gruppi tradizionalmente più vulnerabili nel caso di peggioramento della qualità della vita, dal punto di vista della salute. Nel caso in esame, il progetto è localizzato all'interno di zone agricole, aree a pascolo naturale e praterie, con sporadici insediamenti residenziali legati all'agricoltura, e dunque con limitata presenza di recettori interessati. Il centro abitato, più prossimo all'impianto eolico in progetto, è quello di Porto Torres che dista circa 4 km.

Dal punto di vista delle attività economiche e dell'occupazione apportata dal Progetto, i recettori potenzialmente impattati possono esser identificati nelle persone che lavoreranno al Progetto e le relative famiglie, nelle imprese locali e provinciali, nelle persone in cerca di impiego nella provincia di Viterbo e più in generale nell'economia locale e provinciale.

I dati ISTAT dimostrano che il tasso di disoccupazione per il Comune di Sassari si attesta al 18.40% e per il comune di Porto Torres si attesta 21.9% dato coerente con quanto accade al livello nazionale (8.1%), regionale (11.8 %) e provinciale (18.4%). Pertanto, tenuto conto della scarsa presenza di recettori sensibili per il potenziale peggioramento della salute ed allo stesso della possibile presenza di ricettori disoccupati o di attività economiche che possano beneficiare del Progetto, si è classificata la sensitività del fattore "popolazione e salute umana" come bassa.

60.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Si prevede che gli impatti potenziali sul fattore "popolazione e salute umana" derivanti dalle attività di realizzazione del Progetto, di seguito descritti nel dettaglio, siano collegati principalmente a:

- a) potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- b) salute ambientale e qualità della vita;
- c) Impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale;
- d) opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto;
- e) valorizzazione abilità e capacità professionali.

Potenziali rischi per la sicurezza stradale

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- Intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati. Si prevede l'utilizzo di veicoli pesanti quali furgoni e camion; in particolare le pale verranno trasportate tramite mezzi speciali dotati di una motrice e di un rimorchio allungabile.
- Spostamenti dei lavoratori: si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

Tale impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà non riconoscibile.

Salute ambientale e qualità della vita

La costruzione del Progetto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore;
- modifiche del paesaggio.

La valutazione della magnitudo degli impatti connessi ad un possibile peggioramento dell'aria, del clima acustico e del paesaggio viene effettuata negli specifici paragrafi (cfr. 4.3.6.1 – 4.3.8.1 – 4.3.7.1). Da questi si rileva che la magnitudo di tali impatti risulta trascurabile.

Impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale

Si prevede che l'economia locale beneficerà di un aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto e degli individui che possiedono servizi e strutture nell'area circostante il Progetto. Gli aumenti della spesa e del reddito che avranno luogo durante la fase di cantiere saranno verosimilmente circoscritti e di breve durata.

Il territorio beneficerà inoltre degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai dipendenti del Progetto e dal pagamento di imposte e tributi ai comuni interessati.

L'impatto sull'economia avrà pertanto durata a breve termine, estensione locale ed entità riconoscibile.

Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto

La maggior parte degli impatti sull'occupazione derivanti dal Progetto avrà luogo durante le fasi di cantiere. È in questo periodo, infatti, che verranno assunti i lavoratori e acquistati beni e servizi, con potenziali impatti positivi sulla comunità locale.

Durante la fase di cantiere, l'occupazione temporanea coinvolgerà:

- le persone direttamente impiegate dall'appaltatore principale per l'approntamento dell'area di cantiere e la costruzione dell'impianto;
- i lavoratori impiegati per la fornitura di beni e servizi necessari a supporto del personale di cantiere.

Le figure professionali impiegate saranno le seguenti:

- responsabili e preposti alla conduzione del cantiere;
- elettricisti specializzati;
- operai edili;

In considerazione del numero limitato di personale richiesto, si presume che la manodopera impiegata sarà locale, al più proveniente dai comuni della Provincia.

L'impatto sull'occupazione avrà durata a breve termine ed estensione locale. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera, l'entità dell'impatto sarà riconoscibile.

Valorizzazione abilità e capacità professionali

Durante la fase di costruzione dell'impianto, i lavoratori non specializzati avranno la possibilità di sviluppare le competenze richieste dal progetto. In particolare, si prevede che ci saranno maggiori opportunità di formazione per la forza lavoro destinata alle opere civili.

Tale impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale. Tuttavia, considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere ed il breve periodo in cui si svolgeranno i lavori, l'entità dell'impatto sarà non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti su "popolazione e salute umana", calcolata utilizzando la metodologia descritta precedentemente.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Rischi temporanei per la sicurezza stradale	Durata: Breve termine.	Trascurabile	Bassa	Bassa
derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Estensione: Locale			
	Entità: Non riconoscibile.			
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento	Durata: Breve termine			
	Estensione: Locale			

atmosferico, emissioni di polvere e rumore e cambiamento del paesaggio	Entità: Non riconoscibile	Trascurabile	Bassa	Bassa
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto ed approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	Durata: Breve termine	Bassa	Bassa	Bassa (impatto visivo)
	Estensione: Locale			
	Entità: Non riconoscibile			
Opportunità di occupazione	Durata: Breve termine	Bassa	Bassa	Bassa (impatto visivo)
	Estensione: Locale			
	Entità: Non riconoscibile			
Valorizzazione abilità e capacità professionali	Durata: Breve termine	Bassa	Bassa	Bassa (impatto visivo)
	Estensione: Locale			
	Entità: Non riconoscibile			

60.1.3. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti su "popolazione e salute umana" sono riconducibili a:

- a) presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto;
- b) modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse;

- c) emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili;
- d) presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio;
- e) potenziale impatto associato al fenomeno dello shadow flickering
- f) Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto

La valutazione della magnitudo degli impatti suddetti, a meno dello shadow flickering e degli impatti economici, è effettuata negli specifici paragrafi.

a. Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto

In particolare, dall'analisi degli impatti generati dai campi elettrici e magnetici associati all'esercizio del Progetto, dovuti potenzialmente al cavidotto max 36kV, si evince che il rischio di esposizione per la popolazione residente è non significativo.

b. Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse

In merito alle emissioni di rumore, avendo constatato il rispetto del livello di emissione/immissione alla sorgente e presso i ricettori sensibili e del livello differenziale, laddove applicabile, da parte del parco eolico, la magnitudo dell'impatto è stata stimata come bassa.

c. Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili

L'esercizio del Progetto consente poi un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica. La magnitudo di tale impatto è stata stimata come bassa.

d. Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio

Per quanto riguarda la percezione visiva delle nuove opere in relazione al contesto paesaggistico circostante, che potrebbe influenzare il benessere psicologico delle persone, la magnitudo è risultata essere bassa.

e. Potenziale impatto associato al fenomeno dello shadow flickering

Per quanto riguarda lo Shadow-Flickering è opportuno dare dapprima una definizione di tale fenomeno. Esso indica l'effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Tale variazione alternata di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. La possibilità e la durata di tali effetti dipendono, dunque, da queste condizioni ambientali: la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

Il potenziale impatto generato dallo Shadow Flickering è analizzato nel dettaglio nel documento in Allegato al presente Studio di Impatto Ambientale (Relazione di shadow flickering), al quale si rimanda. Alla luce di quanto descritto nel suddetto documento, considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering si potrebbe verificare esclusivamente su nove abitazioni. Tuttavia tale effetto si può considerare trascurabile per via della scarsa durata del fenomeno che si riduce, nel caso reale, a poche ore l'anno. Pertanto, si assume che i potenziali impatti sul benessere psicologico della popolazione associato al fenomeno dello shadow flickering abbiano estensione locale ed entità non riconoscibile, sebbene siano di lungo termine.

f. Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto

Durante la fase di esercizio, gli impatti positivi sulla componente socio - economica saranno più limitati rispetto a quelli stimati per la fase di cantiere, essendo connessi essenzialmente alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto.

L'impatto sull'economia avrà dunque durata a lungo termine, estensione locale e, a causa dell'indotto limitato, entità non riconoscibile, ai sensi della metodologia presentata utilizzata.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile. Si può ricordare l'esempio di Varese Ligure che, premiata dalla Comunità Europea come comunità rurale più ecocompatibile d'Europa, grazie alla presenza di un impianto a fonti rinnovabili sul territorio, ha riscosso notevole interesse da parte dei media ed ottenuto un conseguente ritorno d'immagine molto positivo.

Fase di esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto	Metodologia non applicabile			Non significativo
Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Impatto associato al fenomeno dello shadow flickering	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

61. Biodiversità

a) Valutazione della Sensitività

Dalla descrizione del fattore ambientale biodiversità, si evince che, di fatto, le aree interessate dal Progetto non ricadono in Aree Protette, in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ed IBA.

L'area destinata alla realizzazione dell'opera è caratterizzata dall'alternanza di coperture forestali residue dall'attività di ceduzione e zone a prati-pascolo ed ex coltivi. Non si sono al momento rilevati associazioni che riportino in modo adeguato alla presenza di habitat presenti in Direttiva quali quelli appartenenti alle classi 5130, 6210 o 6510 presenti nei SIC vicini. Si stima che non avverranno sottrazioni di Habitat sensu Dir. 92/43/CEE.

Il valore faunistico dell'area in esame è correlato al buon grado di conservazione di una serie di ambienti post culturali presenti e il mantenimento degli stessi da parte del pascolo e a come vengono gestite le aree boscate presenti, essendo la zona ancora in buona parte integrata nei piani produttivi e relativi tagli.

Il valore naturalistico complessivo è comunque moderato a fronte della relativa struttura degli ecosistemi che risentono in modo evidente dell'ancora recente utilizzo a scopo pascolativo in buona parte del sito, oltre che un sovrasfruttamento delle boscaglie presenti, ancora di età piuttosto giovane.

Pertanto, tenuto conto di quanto sopra analizzato, si classifica la sensitività del fattore ambientale "biodiversità" come Bassa

61.1.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

L'impatto indiretto è da ascrivere alle seguenti eventuali tipologie di impatto: frammentazione dell'area, maggiore disturbo (con conseguente allontanamento) per l'aumentata presenza umana nell'area determinato dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto, degrado e perdita dell'ambiente di interesse faunistico e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi e inquinamento. L'impatto diretto è, invece, attribuibile a possibili collisioni con gli automezzi impiegati nella costruzione dell'impianto. Si ritiene, dunque, che durante la fase di costruzione/dismissione gli impatti potenziali siano:

- a. frammentazione dell'area;
- b. aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere;
- c. rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere;
- d. degrado e perdita di habitat;

61.1.2. Frammentazione dell'area

Il processo di frammentazione dell'area si verificherà a causa della realizzazione delle piste di collegamento tra la rete viaria esistente e le aree in cui verranno installati gli aerogeneratori. La frammentazione dell'ambiente è contenuta in estensione. La viabilità di servizio, a fondo naturale, verrà realizzata in buona parte su tracciati esistenti, non producendo in alcun modo all'aumento di suolo impermeabilizzato. Una temporanea occupazione di suolo, al momento adibito a prato-pascolo, avverrà durante l'allestimento del cantiere, ma sarà completamente recuperata in fase di esercizio. Non vi sono habitat prioritari nelle zone considerate per i cantieri. Difficilmente tale fattore di impatto potrà essere sentito dalle specie faunistiche presenti nell'area in quanto tutte dotate di home range di media/ampia estensione ed elevata mobilità. Anche la perdita di ambiente dovuto alla realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori e delle piste di servizio è molto ridotta e reversibile, a danno essenzialmente di prati, pascoli attornati da piccole macchie.

Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che i suddetti impatti siano di breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

61.1.3. Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere

L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che presentano condizioni di antropizzazione esistenti. L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati, nella fase di costruzione, per l'approntamento delle aree di Progetto, per il trasporto in sito dei componenti l'impianto e per l'installazione degli stessi e nella fase di dismissione per la restituzione delle aree di Progetto e per il trasporto dei componenti l'impianto a fine vita. Come descritto precedentemente, le specie per le quali l'area risulta in qualche misura idonea, sono tipicamente conviventi con le attività agricole, attività che hanno selezionato popolamenti assuefatti alla presenza umana e a quella di mezzi meccanici all'opera. Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

61.1.4. Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere

L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto.

Quest'impatto può interessare sia gli animali dotati di scarsa mobilità che i volatili. Tra questi ultimi si può ritenere che l'impatto avvenga soprattutto a danno delle specie più comuni e sia commisurata alla durata ed al periodo di svolgimento dei lavori. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà a breve termine, locale e non riconoscibile.

61.1.5. Degrado e perdita di habitat

Il degrado e perdita di habitat di interesse faunistico è un impatto potenziale legato principalmente alla progressiva occupazione delle aree da parte degli aerogeneratori, piazzole, viabilità d'accesso e dalla cabina di consegna max 36 kV.

Come già ampiamente descritto, l'apertura di nuove piste, le opere di scavo e di sbancamento causano una perdita di habitat di alimentazione e di riproduzione non prioritari. Questo tipo di impatto indiretto risulterà basso per specie che hanno a disposizione ampi territori distribuiti sia negli ambienti aperti o circostanti all'impianto, sia a livello regionale e nazionale; inoltre, sono dotati di ottime capacità di spostamento per cui possono sfruttare zone idonee vicine. Si precisa, che parte dell'aree occupate per la costruzione, come gli allargamenti temporanei della viabilità, aree di cantiere e parte delle piazzole, potranno essere ripristinate in fase di esercizio dell'impianto. Data la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l'impatto sia di breve termine, locale e non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente "biodiversità", calcolata utilizzando la metodologia descritta

Fase di Costruzione/Dismissione					
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività		Significatività
Frammentazione dell'area	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa	
	Estensione: Locale				
	Entità: Non Riconoscibile				
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa	
	Estensione: Locale				
	Entità: Non Riconoscibile				

Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

61.1.6. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Per quanto riguarda gli impatti indiretti, continua l'eventuale frammentazione dell'area e perdita di naturalità residua iniziata in fase di costruzione, ma diminuisce sensibilmente la presenza umana e l'impatto ad essa associato (disturbo, rumore, inquinamento), prevalendo quello legato alla rotazione delle pale. L'impatto diretto sulla fauna è, invece, attribuibile alla possibile collisione con parti delle torri, e principalmente con le loro pali rotanti, che interessa prevalentemente chiropteri, rapaci, uccelli acquatici e altri uccelli migratori.

Si ritiene, dunque, che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

- frammentazione dell'area;
- disturbo per rumore e rischio impatto;
- rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori.

61.1.7. Frammentazione dell'area

La frammentazione dell'habitat ad opera dell'intero campo eolico può costituire una barriera negli spostamenti degli uccelli. Il numero e la dislocazione delle pale, dello stesso campo o di più campi vicini, determinano l'entità della frammentazione. Anche la viabilità di progetto potrebbe contribuire alla frammentazione degli habitat ed alla perdita di naturalità residua. Come visto per la fase di costruzione/dismissione, la frammentazione dell'ambiente è contenuta in estensione e a danno principale di aree adibite a prati e pascoli.

In particolare, si prevede di occupare circa 3,6 ettari di suolo per l'esercizio dell'impianto; si tratta di una quantità molto inferiore rispetto alla fase di cantiere (9 ettari), alcune aree occupate

in tale fase infatti, sono soggette a completo ripristino e non influiscono sul consumo effettivo di suolo.

Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che i suddetti impatti siano di lungo termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

61.1.8. Disturbo per rumore e rischio impatto

Con riferimento al disturbo all'avifauna generato dal rumore, uno dei pochi studi che hanno potuto verificare la situazione ante e post costruzione di un parco eolico ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area, probabilmente per il movimento delle pale ed il rumore che ne deriva, mentre il Gheppio mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss et al. 2001). Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy et al. (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 m, in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto. Quindi la densità di passeriformi sembra essere in correlazione lineare con la distanza dalle turbine fino ad una distanza di circa 200 m. Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri nell'area circostante gli aerogeneratori (Meek et al. 1993, Leddy et al. 1999, Johnson et al. 2000), anche se altri autori (Winkelman 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento. Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato come nelle aree dove sono presenti impianti eolici è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza fino a circa 500 m dalle torri. Winkelman (1990) afferma che i Passeriformi sono gli uccelli che risentono meno del disturbo arrecato dalla realizzazione dei parchi eolici.

Il disturbo creato dai generatori risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico (Langston & Pullan 2002) ed è soggetto a possibili incrementi susseguenti alle attività umane connesse all'impianto.

I nuovi impianti, le cui tecnologie sono assimilabili a quelle dell'impianto in questione, risultano non presentare in realtà molti inconvenienti. Si veda quanto descritto in uno studio (Devereux, C.L., Denny, M.J.H. & Whittingham, M.J., 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1689–1694.) sugli effetti che gli impianti eolici hanno sulla distribuzione dell'avifauna agreste. Lo studio evidenzia come le popolazioni di molte delle specie presenti anche nel contesto in oggetto non manifestino contrazioni in corrispondenza di impianti eolici.

Con i dati in possesso, considerata la durata del progetto e l'area interessata, si ritiene che i suddetti impatti siano di lungo termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

61.1.9. Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori

In fase di esercizio l'impatto diretto sulla fauna è attribuibile alla possibile collisione con parti delle torri, e principalmente con le loro pale rotanti, che interessa prevalentemente chirotteri, rapaci, uccelli acquatici e altri uccelli migratori.

Sebbene sia consolidato il fatto che possano verificarsi delle collisioni, anche mortali, tra le torri eoliche e la fauna volante, gli studi condotti per quantificarne il reale impatto variano considerevolmente sia in funzione delle modalità di esecuzione dello studio stesso che, probabilmente, da area ad area (differenze biologiche e/o del campo eolico). Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, alcuni risultati effettuati su esperienze internazionali, le quali sembrano spesso contraddittori, a conferma del fatto che non è possibile generalizzare contesti e situazioni. In particolare, la mortalità varia più comunemente tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al. 2000, Erickson et al. 2001, Johnson et al. 2000, Johnson et al. 2001, Thelander & Rugge 2001), sebbene siano stati accertati casi con valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner et al. 1993) o casi in cui non si è registrato alcun impatto mortale (Demastes & Trainer 2000, Kerlinger 2000, Janss et al. 2001).

Un altro fattore che sembra influenzare considerevolmente la mortalità per impatto è il numero di ore di movimento delle pale e la loro distribuzione nella giornata e nell'anno in quanto, ovviamente, una torre eolica in movimento è molto più pericolosa che una ferma.

Il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento. Anche la conformazione a torre tubolare, piuttosto che a traliccio, sembra minimizzare la probabilità di impatto in quanto la seconda tipologia è spesso appetibile dagli uccelli quale posatoi e li induce, quindi, ad avvicinarsi eccessivamente alle pale. Uno studio condotto da un'équipe di ricercatori del British Trust for Ornithology in collaborazione con la University of Highlands e l'Islands Environmental Research Institute ha raccolto dati che dimostrano come il 99% degli uccelli può riuscire a evitare l'impatto con le pale eoliche. Gli uccelli sono dotati generalmente di capacità tali da permettergli di evitare la collisione sia con le strutture fisse sia con quelle in movimento, modificando le traiettorie di volo, sempre che le strutture siano ben visibili e non presentino superfici tali da provocare fenomeni di riflessione in grado di alterare la corretta percezione degli ostacoli.

Inoltre, la ventosità influisce sul comportamento dell'avifauna che generalmente è maggiormente attiva in giornate di calma o con ventosità bassa, mentre il funzionamento degli aerogeneratori è strettamente dipendente dalla velocità, cessando la loro attività a ventosità quasi nulla.

Nel caso di specie, sono stati adottati alcuni fattori locali tali da contribuire a rendere meno sensibile il rischio:

- il layout dell'impianto non prevede, in aggiunta agli aerogeneratori già presenti nell'area, la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file, in grado di amplificare significativamente l'eventuale effetto barriera, ma piuttosto raggruppata permettendo una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002);
- la distanza tra gli aerogeneratori è almeno pari a 500metri, con uno spazio utile (tenendo conto dell'ingombro delle pale) pari ad almeno 118 metri, facilitando la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 60m si verificano attraversamenti); inoltre tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera;
- la tipologia di macchina prescelta per la realizzazione dell'impianto in questione prevede l'utilizzo di turbine a basso numero di giri. Va inoltre sottolineato che all'aumento della velocità del vento, non aumenta la velocità di rotazione della pala e che, qualora il vento raggiungesse velocità eccessive, un sistema di sicurezza fa "imbardare" la pala ed il rotore si ferma. Tale rotazione, molto lenta, permette di distinguere perfettamente l'ostacolo in movimento e permette agli uccelli di evitarlo.

Si può in conclusione affermare che, vista la natura intermittente e temporanea del verificarsi di questo impatto potenziale, nonché la disposizione del layout di progetto, l'impatto stesso è classificabile come a lungo termine, locale e di entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente "biodiversità", calcolata utilizzando la metodologia descritta

Fase di Esercizio					
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività		Significatività
Frammentazione dell'area	Durata: Lungo Termine	Bassa	Media	Media	Media
	Estensione: Locale				
	Entità: Non Riconoscibile				
	Durata: Lungo Termine				
	Estensione: Locale				

Disturbo per rumore e rischio impatto	Entità: Non Riconoscibile	Bassa	Media	Media
Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori	Durata: Lungo Termine	Bassa	Media	Media
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

62. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare

b) Valutazione della sensitività

Nell'area vasta di analisi si evidenzia una prevalenza delle aree destinate a pascolo.

Dall'analisi della carta della Capacità d'Uso dei Suoli si è poi evinto che l'area di realizzazione degli aerogeneratori ricade essenzialmente nella classe VI. La Classe VI si caratterizza per i suoli con limitazioni molto forti con utilizzo a prato pascolo, pascolo in via esclusiva.

In virtù di quanto esposto, la sensitività del fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" può essere classificata come media.

62.1.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Si prevede che gli impatti potenziali sul fattore ambientale "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare" derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo elettrogeno (se non disponibile energia elettrica), furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto;
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

62.1.2. Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto

L'occupazione del suolo durante la fase di cantiere sarà riconducibile alla presenza dei mezzi atti alla costruzione/dismissione del progetto. Come visto dall'analisi dell'uso del suolo, le aree

interessate, sono essenzialmente prati, pascoli e suoli agricoli. L'area di intervento, a causa delle pesanti manomissioni antropiche, non presenta le potenzialità per la presenza di possibili habitat o flora di livello conservazionistico. Inoltre, le attività di cantiere, per loro natura, sono temporanee. Si ritiene dunque che questo tipo d'impatto sia di breve durata, di estensione locale e non riconoscibile per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

62.1.3. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi

Durante la fase di costruzione/dismissione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati contenute e ritenendo che la parte il terreno incidentato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi temporanea.

Qualora dovesse verificarsi un'incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) e di entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare",

Fase di Costruzione/Dismissione				
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

di campo in seguito ad incidenti				
----------------------------------	--	--	--	--

62.1.4. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Gli impatti potenziali sul fattore "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare" derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- a. occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);

62.1.5. Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto

L'impianto si compone di 3 aerogeneratori e le opere necessarie per la realizzazione prevedono una minima occupazione di suolo già in fase di cantiere, come descritto nei paragrafi precedenti. In fase di esercizio il consumo di suolo sarà anche inferiore, dal momento che gran parte dei terreni utilizzati in fase di cantiere saranno ripristinati e consentiranno l'attecchimento e la colonizzazione delle specie erbacee esistenti.

Questo impatto si ritiene di estensione locale in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte degli aerogeneratori per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di lungo termine. Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità non riconoscibile.

Si evidenzia, infine, che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti eolici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare".

Fase di Esercizio				
Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il	Durata: Lungo Termine	Bassa	Media	Media
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			

periodo di vita dell'impianto	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

63. Geologia e Acque

63.1.1. Valutazione della Sensitività

L'area di intervento ricade nella carta IGM fogli n° 459 sez IV La Crucca; della carta IGM in scala 1:25.000.

In particolare, le aree di sedime sulle quali verranno ubicati gli aerogeneratori, si trova nella regione geografica della Nurra, in agro del Comune di Sassari. Sotto il profilo paesistico-ambientale, la struttura del territorio di maggior interesse risulta impostata secondo le seguenti formazioni geologiche:

- I rilievi tagliati negli scisti, individuabili nel settore occidentale della regione, estesi da Capo del Falcone verso Capo dell'Argentiera e, all'interno, fino al Monte Forte, sovente contraddistinti da un'altitudine modesta e da versanti regolari, talora tagliati nelle quarziti paleozoiche contraddistinte da versanti notevolmente più accidentati;
- I depositi carbonatici del Giurassico e del Cretaceo, caratterizzanti l'area centrosettentrionale, la cui giacitura è in gran parte pianeggiante, sovente interrotta dai rilievi modellati dall'erosione (Monte Alvaro - 342 m, Monte Nurra - 124 m, Monte Elva - 113 m) o costituiti da alti tettonici (Monte Santa Giusta (251 m)- Area Industriale di Porto Torres (600m);
- I depositi del Quaternario, alquanto diffusi ma poco potenti, presenti nei modesti fondovalle, lungo quasi tutte le zone costiere e nelle piane interne;
- Il rilievo del Sassarese, contraddistinto da colli a profilo arrotondato, da valli larghe e profonde e da una serie di piani in leggera pendenza verso Nord-Nord-Ovest, talora limitati da alte scarpate che danno luogo ad una vasta area ad andamento pressoché tabulare.

Sotto il profilo geomorfologico, il settore occidentale della Nurra si presenta piuttosto sviluppato, compatto e complicato; nella penisola di Stintino il rilievo, costituito da un complesso metamorfico di gneiss zonati e listati, paragneiss e ortogneiss, è disposto secondo linee parallele orientate da Sud-Ovest a Nord-Est, coerentemente all'orientamento dei due stretti che separano Capo del Falcone dall'Isola Piana e quest'ultima dall'Asinara.

Nella penisola di Stintino, i rilievi degradano da Capo del Falcone (190 m) a Punta de Su Torrione (76 m), a Cuile Monte Atene (33 m), lasciando a Sud-Est la depressione in parte occupata dallo stagno di Casaraccio.

Più a Sud, inizia un complesso scistoso molto aspro e tormentato, composto di scisti filladici e micascisti, che giunge sulla costa fino alla Punta Calaunanu (125 m), a Sud di Porto Palmas, e

ad Est fino al Monte Pedrone (208 m) e alla Punta Farrizza (168 m), formando un triangolo lungo circa 18 km e largo alla base, a Sud, circa 10 km.

Il profilo costiero, ad Est di Capo del Falcone, si presenta roccioso e ricco di calette, in gran parte delle quali, nella parte più interna, è favorita la formazione di lembi sabbiosi attraverso il processo di deposizione e accumulo. In particolare, l'Isola Piana ripara la costa dai venti nord-occidentali, agevolando il deposito delle sabbie litorali sulla rinomata Spiaggia della Pelosa. A ovest, doppiato Capo del Falcone, per oltre 200 km, le coste si presentano, per circa il 92% dell'estensione, alte, rocciose, inaccessibili e battute frequentemente da violenti venti dei quadranti occidentali e mareggiate, il cui impeto ha reso aspro e suggestivo il paesaggio costiero. Le caratteristiche morfologiche e l'esposizione ostacolano l'accumulo di materiale lungo la battigia; il materiale sabbioso, quando presente, viene sospinto verso l'interno, andando così ad alimentare formazioni dunali. Le uniche spiagge della Nurra Occidentale che presentano una apprezzabile estensione si trovano a Porto Palmas, e, superato Capo dell'Argentiera, a Porto Ferro.

Per quanto riguarda le aree a specifica protezione, si è evinto che il Progetto non interessa "aree sensibili", "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" e "aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano".

Ciò detto, la sensibilità dell'area interessata, vista la sua importanza e vulnerabilità, è da considerarsi bassa.

63.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione/dismissione siano i seguenti:

- a. utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
 - b. contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).
 - c. Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)
 - d. Attività di escavazione e di movimentazione terre (impatto diretto);
- a) Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere

a) utilizzo di acqua per le necessità di cantiere

Per quanto concerne il consumo idrico previsto per la realizzazione delle opere in progetto si precisa che, durante la fase di cantiere, non saranno necessari approvvigionamenti idrici in quanto il cemento necessario alla realizzazione delle opere sarà trasportato sul luogo di utilizzo già pronto per l'uso mediante camion betoniera appartenenti ad imprese locali.

L'unico consumo d'acqua è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto).

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte. Non sono dunque previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

b) Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) di entità non riconoscibile.

c) Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio

Per quanto riguarda le aree oggetto d'intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. Dunque, si ritiene che l'impatto sia di breve termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

d) Attività di escavazione e di movimentazione terre

Dal punto di vista geomorfologico l'impatto potenziale è riconducibile ai lavori di scavo, sbancamento e rinterro. Il terreno rimosso a seguito degli scavi, se conformi ai criteri previsti dal D.P.R. 120/17, sarà riutilizzato in sito per la regolarizzazione del terreno interessato dalle opere di progetto e per il ritombamento parziale delle trincee dei cavi.

In considerazione della ridotta alterazione morfologica prevista dai lavori di scavo, limitata alle sole piazzole in cui saranno localizzati gli aerogeneratori e ad alcune strade ed ottimizzata, grazie a soluzioni progettuali che minimizzano la movimentazione di terra, si ritiene che tali lavori non avranno significativa influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Tenuto, infine, conto dell'esistenza di forme dovute ad azioni erosive superficiali sia di tipo lineare che areale dovute essenzialmente alle precipitazioni meteoriche, è possibile anche introdurre delle opere di mitigazione le cui finalità riguarderanno la limitazione delle erosioni ed il ruscellamento superficiale disordinato delle acque.

Inoltre, al termine del ciclo di attività, orientativamente della durata di circa 30 anni, è possibile procedere allo smantellamento dell'impianto eolico e, rimuovendo tutti i manufatti, l'area potrà essere recuperata e riportata agli utilizzi precedenti, in coerenza con quanto previsto dagli strumenti pianificatori vigenti.

A fronte di quanto esposto, considerando che:

- è prevista la risistemazione finale delle aree di cantiere;
- il cantiere avrà caratteristiche dimensionali e temporali limitate;
- gli interventi non prevedono modifiche significative all'assetto geomorfologico ed idrogeologico, si ritiene che questo impatto sulla componente suolo e sottosuolo sia di breve termine, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "geologia e acque"

Fase di Costruzione/Dismissione				
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Attività di escavazione e di movimentazione terre	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

63.1.3. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Per la fase di esercizio i possibili impatti sono i seguenti:

a. impermeabilizzazione di aree (impatto diretto);

b. Impermeabilizzazione di aree

Relativamente al deflusso delle acque piovane, si fa presente che non si modifica in modo rilevante l'impermeabilità del suolo: le superfici rese impermeabili hanno un'estensione trascurabile (corrispondono alle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori e della cabina di consegna max 36 kV). L'apporto meteorico sulle superfici delle piazzole verrà smaltito per infiltrazione superficiale data l'alta permeabilità della finitura superficiale e le strade di accesso in fase di cantiere e quelle definitive rispettano adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. Si prevede inoltre di mantenere a verde tutte le aree non interessate da opere civili, permettendo di non alterare l'idrologia generale dell'area. Sulla base di quanto esposto, si ritiene che l'impatto sia di lungo termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "geologia e acque".

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impermeabilizzazione aree superficiali	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

64. Atmosfera

64.1.1. Valutazione della Sensitività

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con gli sporadici insediamenti residenziali nei pressi dei cantieri e lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi per il trasporto di materiale, con i lavoratori e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze. Quest'ultime sono essenzialmente di carattere agricolo, con conseguente scarsa presenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze del Progetto

proposto. L’Impianto Eolico dista circa 4 km dal centro urbano di Badia Tedalda e dal centro abitato di Sestino.

A riguardo della qualità dell’aria ante - operam non si registrano particolari criticità, come emerso dall’analisi dello stato attuale del fattore. Il Comune di Badia Tedalda e di Sestino non rientrano tra quelli più significativi per la presenza di emissioni di inquinanti. Ciò detto, la sensibilità dell’area interessata, vista la sua importanza e vulnerabilità, è da considerarsi bassa.

64.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Gli impatti sulla qualità dell’aria connessi alla fase di realizzazione/dismissione del Progetto sono relativi principalmente alle seguenti attività:

- utilizzo di veicoli/macchinari mezzi di cantiere adibiti al trasporto delle materie prime e degli operai su strade e piste non pavimentate
- sollevamento polveri durante le attività di cantiere (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, ecc..)

Le emissioni di inquinanti (CO, CO₂, NO_x, SO_x, polveri) derivanti dalla combustione del carburante provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è solo limitato al trasporto delle materie prime e degli operai, in ogni caso del tutto trascurabile rispetto all’attuale fruizione traffico veicolare (legato alle lavorazioni agricole) che caratterizza l’area in esame.

64.1.3. Formazione e stoccaggio dei cumuli

Si riporta di seguito un calcolo analitico quantitativo di polveri emesso dovuto alle operazioni di movimento terra (cumuli di terra, carico e scarico) afferenti ad una piazzola, calcolata utilizzando la metodologia AP42 della US-EPA (AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.4 Aggregate Handling and storage Piles), da cui si evince che:

Il fattore di emissione F espresso in kg di polveri per t di inerti movimentati è il seguente:

$$F = 0.0016 k \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove k è un parametro adimensionale il cui valore dipende dalla granulometria delle polveri in esame U è la velocità del vento (m/s) e M è l’umidità del materiale movimentato (%). La formula

è applicabile per velocità U comprese nell'intervallo 0,6 – 6.7 m/s e per umidità M comprese tra 0.25% e 4.80%. Essa è inoltre valida per silt content (cioè il contenuto di particelle di diametro non superiore a 75 µm) compreso tra 0.44% e 19%, che è caratteristico di molte aree di lavoro.

Granulometria	K (lb/miglio)
PM30	0.74
PM15	0.48
PM10	0.35
PM5	0.20
PM2.5	0.053

Valore di k per la determinazione del fattore di emissione delle polveri per le diverse granulometrie.

La movimentazione di terra è stimata mediamente in circa 500 m³ giornalieri. Utilizzando una densità di 1600 kg/m³, un valore di velocità del vento pari a 6 m/s (velocità media del vento a 25 m dal suolo nell'area di interesse secondo RSE – Atlaeolico) e un valore di umidità pari a 2.5% si ottengono i valori di emissione riportati nelle tabelle seguenti.

In proposito Barbaro A. et al. (2009) osservano che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0.6 m/s (più o meno il limite inferiore di impiego previsto del modello). Alla luce di questa considerazione appare ragionevole pensare che se nelle normali condizioni di attività (e quindi di velocità del vento) non si crea disturbo con le emissioni di polveri, in certe condizioni meteorologiche caratterizzate da venti intensi, le emissioni possano crescere notevolmente ma sempre al di sotto dei valori di soglia.

PM30	PM15	PM10	PM5	PM2.5
2,554	1,657	1,208	0.690	0,183

Tali valori espressi in g/h sono i seguenti:

	Emissioni(g/h)
PM30	106,4
PM15	69,90
PM10	50,3
PM5	28,8
PM 2,5	7,6

Emissioni di polveri (g/giorno) nella fase "Movimentazione terra"

Tali valori, confrontati , per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno- risultano nei limiti del rispetto delle distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali per cui, in generale, visti i valori di emissione calcolati, non sono da prevedere azioni da espletare.

Si sottolinea, al fine di ridurre la movimentazione di polveri, durante la realizzazione delle attività di costruzione è prevista la bagnatura delle strade che verranno percorse dai mezzi di cantiere e di altri accorgimenti tratti all'interno dello studio di impatto ambientale. Si può comunque concludere che le emissioni giornaliere ottenute, essendo opportunamente mitigate, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

64.1.4. Lavorazioni di cantiere

Nell'area di cantiere la polverosità è legata esclusivamente alle operazioni effettuate dai mezzi movimento terra.

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell'area possono essere ricondotte a due categorie, una prima fase di preparazione del sito concernente le azioni di condizionamento delle aree e le attività di cantiere.

Il parco macchine dedicato al cantiere sarà, in linea di massima, così composto:

- n. 2 escavatori idraulici
- n. 2 pale cingolate
- n. 1 gru;
- n. 2 betoniere
- n. 2 camion per il trasporto dei materiali
- n. 1 autocisterna
- n. 1 macchina di cantiere
- n. 2 macchine per il trasporto del personale

Coerentemente a quanto detto sopra è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo attraverso le "linee guida per la valutazione delle emissioni

di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” fornita dall’ARPAS.

64.1.5. Calcolo delle emissioni

Per il calcolo delle emissioni è necessario definire preliminarmente la produttività oraria del singolo escavatore.

Di seguito si riportano le considerazioni per la determinazione della produttività oraria della macchina.

La produttività della macchina dipende dalla capacità della benna e dalla rotazione che deve effettuare.

Ai fini del modello è necessario fare riferimento alla produttività ora-ria dell’escavatore.

La Produttività si distingue essenzialmente in:

- Teorica: dipendente dai soli parametri della macchina e del terreno;
- Ottima: dipendente dai parametri di rendimento del cantiere;
- Reale: dipendente da parametri correttivi atti a distinguere le lavorazioni in condizioni ottimali (teoriche) da quelle reali.

Possiamo considerare, per semplicità, la produttività ottima l’ottanta-cinque per cento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} \left(\frac{m^3}{h} \right) = V \frac{r}{s} \frac{3600}{T_c}; P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- V = Volume al colmo della benna (m3);
- r = Coefficiente di riempimento della benna;
- s = Coefficiente di rigonfiamento del terreno;
- Tc = Tempo di ciclo;
- α = Coefficiente di rotazione della torretta
- β = Coefficiente di comparazione della benna (dritta, rovescia, mordente, trascinata)

- γ = Coefficiente di profondità dello scavo, diversa da quella ottimale;

Considerando la taglia dei mezzi presenti in cava, che possono essere considerati di taglia media, si possono assumere i seguenti dati:

- V = 1 m3
- r = 0,9
- s = 1,2

- $T_c = 20s$
- $\alpha = 1$
- $\beta = 0,8$
- $\gamma = 1$

La produttività teorica risultante è circa 135 m³/h, ne consegue una produttività ottima pari a 108 m³/h ed una produttività reale di 86 m³/h.

Una volta definita la produttività oraria dell'escavatore si può fare riferimento allo studio realizzato dall'Arpat in cui viene definito il fattore emissivo associato alla fase di escavazione "Sand Handling, Transfer, and storage" pari a $6,4 \cdot 10^{-4}$ kg/Mg.

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM10 presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60%, il coefficiente di emissione è pari $3,9 \cdot 10^{-4}$ kg/Mg.

Ipotizzando un peso specifico per il materiale pari a 1,6 Mg/m³, si ottiene una produzione oraria di circa 146 Mg/h. Moltiplicando tale produzione per il fattore emissivo si ottiene una emissione pari a 57 g/h per ogni escavatore operante in cantiere.

64.1.6. Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto il materiale proveniente dagli scavi saranno in parte riutilizzati in situ per realizzare le opere di mitigazione paesaggistica (attività che si prevede di fare immediatamente) ed in parte per riempire gli scavi eseguiti per la realizzazione del cavidotto.

64.1.7. Totale delle emissioni del cantiere

Dalle considerazioni sopra riportate è possibile definire le emissioni totali del cantiere come riportate nella tabella che segue. Ipotizzando la presenza in cantiere di n. 2 macchine che lavorano contemporaneamente il valore totale è di 114 g/h.

Calcolo delle emissioni totali

Lavorazione	Emissioni unitarie [g/h]	n° Macchine	Emissioni totali [g/h]
Scavi di sbancamento	57	2	114

64.1.8. Confronto emissioni con valori di soglia

Il valore di emissione così determinato deve essere confrontato con i valori di soglia proposti dalla metodologia.

Tali valori di soglia sono funzione del variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Per definire il periodo lavorativo si può fare riferimento al numero di giorni lavorativi pari a 300 giorni annui.

Fissate le due variabili si può fare riferimento alla tabella sottostante per la valutazione dei limiti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 [g/h]	Risultato
0-50	<90	Nessuna azione

	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
50-100	<225	Nessuna azione
	225-449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>449	Non compatibile
100-150	519	Nessuna azione
	519-1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1038	Non compatibile
>150	<711	Nessuna azione
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Come si evince dalle carte allegate si individuano nelle vicinanze solo alcuni manufatti agricoli adibiti per lo più sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 200 metri da unità abitative regolarmente censite e inoltre sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Va in ogni caso rilevato che le emissioni in fase di cantiere sono abbondantemente compensate dalla riduzione delle emissioni di CO2 equivalente durante la fase di esercizio dell'impianto.

In conclusione, a quanto sopra riportato si evince che le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione locale. Inoltre, le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere e di dismissione delle opere in progetto, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, sono paragonabili, come ordine di grandezza, a quelle normalmente provocate dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi. Anche il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali all'installazione di tutte le opere in progetto così come quelli necessari allo smantellamento delle componenti delle opere in progetto determinano emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria. In ragione di ciò, l'entità può essere considerata non riconoscibile.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto trascurabile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "atmosfera".

Fase di Costruzione/Dismissione				
Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di cantiere con relativa emissione di gas di scarico	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
Sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

64.1.9. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio dell’Impianto Eolico non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell’aria, vista l’assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell’Impianto eolico. Pertanto, non è applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta nei Paragrafi precedenti e, dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l’impatto è da ritenersi non significativo. Dunque, in fase di esercizio l’impianto eolico non rilascia sostanze inquinanti in atmosfera ed al contrario, dato lo sfruttamento della risorsa rinnovabile del vento, consente di produrre energia elettrica migliorando il bilancio delle emissioni climalteranti: in tal modo si determinano ricadute nettamente positive con riferimento a tale componente ambientale, in una dimensione globale ed, indirettamente, anche locale.

Quindi, se si considera la possibile alternativa di produrre la stessa quota di energia elettrica con un impianto alimentato a fonti non rinnovabili, la ricaduta a livello locale è sicuramente positiva, data l’assenza di emissioni di inquinanti.

Infatti, i benefici ambientali ottenibili dall’adozione di impianti da fonti rinnovabili sono direttamente proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l’energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Ad esempio, per produrre 1 kWh elettrico vengono utilizzati mediamente l’equivalente di 2,56 kWh termici, sotto forma di combustibili fossili e, di conseguenza, emessi nell’atmosfera circa 0,484 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione, fonte: Ministero dell’Ambiente) e 0,0015 kg di NOx (fonte: norma UNI 10349).

Si può dire, quindi, che ogni kWh prodotto dall’impianto da fonte rinnovabile evita l’emissione nell’atmosfera di 0,484 kg di anidride carbonica e di 0,0015 kg di ossidi di azoto.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore “atmosfera”.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l’utilizzo di combustibili fossili.	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

65. Sistema paesaggistico

65.1.1. Valutazione della Sensitività

L'area di intervento del Progetto ha caratteri naturali e semi naturali, caratterizzato dalla presenza di aree con un valore naturalistico abbastanza basso, di tipo agricolo.

Il territorio è caratterizzato da piccoli insediamenti, nuclei sparsi e fattorie. Risultano, poi, presenti aree antropizzate per la realizzazione di altri impianti eolici. Si ricorda, che l'area di progetto risulta esterna a parchi e riserve naturali ed alle aree appartenenti alla Rete Natura 2000. In merito alla componente antropico – culturale, non sono presenti testimonianze dell'edilizia rurale storica. La presenza di aree adibite ad uso agricolo con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. L'area, inoltre, è caratterizzata da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case. Si è inoltre rilevata la presenza di impianti eolici, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia. Si precisa inoltre che le aree interessate dal progetto sono tutte poco frequentate e per lo più dai fruitori delle aree agricole. Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate sulle tre componenti considerate (naturale, antropico-culturale e percettiva) dello stato attuale della componente paesaggio, la sensitività di quest'ultima può essere classificata come media.

65.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Durante la fase di cantiere, l'impatto diretto sul "sistema paesaggistico" è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali.

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area sarà occupata solo temporaneamente;

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio avrà durata a breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente paesaggio.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

65.1.3. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

L'elemento più rilevante ai fini della valutazione dell'impatto di un impianto eolico sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è ovviamente riconducibile alla presenza fisica degli aerogeneratori. Un impatto minore deriva inoltre dalla presenza delle strade che collegano le torri eoliche e dalla connessione elettrica.

Va tuttavia considerato il contesto paesaggistico in cui si inserisce l'intervento. In particolare, il paesaggio si presenta con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Sono presenti aree naturali boscate ed aree adibite ad uso agricolo e pascolo, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. Si è inoltre rilevata la presenza di impianti mini eolici, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statutari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame. Tale analisi (si veda la Relazione Paesaggistica in Allegato) conduce ad un valore medio dell'Impatto pari a 7, risultando medio. Il valore dell'impatto risulta, pertanto, poco significativo per la maggior parte dei punti sensibili analizzati. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

Il ridotto numero di aerogeneratori, la configurazione del layout e le elevate interdistanze fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa. Si rimanda ai fotoinserti in Allegato per il raffronto tra

le immagini che ritraggono lo stato attuale (ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista.

Ai fini della valutazione dell'impatto, si ritiene che esso sarà riconoscibile ed avrà durata a lungo termine ed estensione locale.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "sistema paesaggistico".

Fase di Esercizio					
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco eolico e delle strutture connesse	Durata: Lungo Termine	Bassa	Media	Media	
	Estensione: Locale				
	Entità: Non Riconoscibile				

66. Rumore

66.1.1. Valutazione della Sensitività

Il territorio che circonda l'area di realizzazione del Progetto è caratterizzato principalmente dalla presenza di prati e pascoli, e da fondi agricoli. Non si rilevano, insediamenti residenziali fatta eccezione di fabbricati destinati all'agricoltura.

L'area oggetto della presente analisi è caratterizzata unicamente da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali oltre al traffico dalla S.P. 42 Desi due mari.

In particolare, in prossimità dell'area interessata dell'installazione degli 3 aerogeneratori sono stati individuati 22 ricettori, nessuna residenza ma capannoni e depositi agricoli. Non sono presenti ricettori di classe I, oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ecc.).

La sensitività della componente rumore, può esser, quindi, posta cautelativamente "media" per la presenza nell'area di ricettori di tipo non residenziale e di sorgenti di rumore esistenti.

66.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Durante le fasi di costruzione e di dismissione si possono provocare delle interferenze sul clima acustico presente nell'area di studio. Premesso che tale impatto è di carattere transitorio e che i lavori si eseguiranno solo in periodo diurno, di seguito si fa un'analisi dell'eventuale disturbo che le attività di cantiere possono imporre su eventuali ricettori sensibili.

L'aumento dell'inquinamento acustico prodotto dalle azioni di progetto in fase di esecuzione dei lavori può essere ricondotto o all'incremento dei traffici dovuti ai mezzi di cantiere o alle operazioni di costruzioni.

L'aumento del traffico, viste le dimensioni del progetto, sono del tutto trascurabili, mentre le operazioni di realizzazione dell'opera prevedono essenzialmente due fasi costruttive: una prima fase di condizionamento delle aree di cantiere e di esecuzione delle principali operazioni di scavo ed una seconda fase di costruzione.

Queste fasi prevedono l'utilizzo di macchine da cantiere le cui emissioni acustiche possono influenzare significativamente i livelli di dB(A) in prossimità dell'area di cantiere.

La procedura di analisi è quella di ipotizzare lo scenario peggiore, ovvero:

- a) la presenza di più sorgenti che lavorano in parallelo;
- b) la minima distanza delle sorgenti dai recettori sensibili.

In questo modo saranno verificate tutte le altre condizioni poiché presenteranno un coefficiente di sicurezza maggiore rispetto al caso in analisi.

Le macroattività previste durante la cantierizzazione di un parco eolico sono sintetizzate nel seguito, con l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte.

Tabella A: livelli tipici di emissione sonora delle macchine operatrici coinvolte nella realizzazione del parco eolico

Fase operativa	Macchina operatrice	Lw [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc...) e posa cavidotti	escavatore	106
	autocarro	98
Rintenti, stabilizzazione e stesa stratosuperficiale drenante	rullo	102
	autocarro	98
Trivellazione poli	trivella	106
	autocarro	98
Getto cls	betoniera	99
	autocarro	98
Montaggio WTG	Gru 1	101
	Gru 2	101

I dati relativi ai livelli di emissione di potenza sonora dei macchinari sopra riportati, hanno origine dalla banca dati sul rumore del portale "Banca Dati Rumore C.P.T. Torino":

www.fsctorino.it/download/banca-dati-rumore-per-ledilizia/ , Banca Dati Rumore del Portale Agenti Fisici http://www.portaleagentifisici.it/to_rumore_list_macchinari.php

Con i valori di sorgente sopra riportati sono stati calcolati i livelli di pressione sonora a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti costituite dalle attrezzature di cantiere, nelle diverse fasi di realizzazione delle opere civili e di assemblaggio delle nuove apparecchiature eoliche, considerando le lavorazioni concentrate in prossimità delle piazzole di montaggio. I risultati sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 8: livelli di immissione a diverse distanze dalle aree di cantiere

Fase operativa	Lp complessivo a 100 m [dB(A)]	Lp complessivo a 200 m [dB(A)]	Lp complessivo a 300 m [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere (fondazione ecc.) e posa cavidotti	55,6	49,6	46,1
Riverti, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante	52,4	46,4	42,9
Inflessione pali	55,6	49,6	46,1
Getto cls	60,5	46,5	41,0
Montaggio WTG	53,0	47,0	43,4

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di tre delle fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora a 100m inferiore ai 60dB. Poiché il ricettore sensibile più prossimo dista circa 411 m dall'area di installazione degli aerogeneratori, è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni considerate.

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che potrebbero comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno, se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso che comunque non presentano alcun ricettore sensibile.

Anche durante la fase di dismissione del Progetto sono valide le considerazioni sopra fatte.

In conclusione, il disturbo da rumore in fase di cantiere e di dismissione è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati. Considerato, inoltre, che i potenziali ricettori sono localizzati ad oltre 400m dalle piazzole di montaggio dove saranno installati gli aerogeneratori, che costituiscono le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere, è facile intuire che l'impatto generato dalle lavorazioni civili sia del tutto trascurabile.

Dunque, si può ritenere che questo tipo di impatto sia di breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "rumore".

Fase di Costruzione/Dismissione				
Disturbo ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	Durata: Lungo Termine	Trascurabile	Media	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

66.1.3. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Le attività rumorose associate alla fase d'esercizio dell'impianto eolico possono essere ricondotte all'operatività degli aerogeneratori.

La descrizione dell'impatto acustico generato dall'impianto, riportata di seguito, risulta essere semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda:

Relazione previsionale di impatto acustico

A partire dai dati in ingresso riportati ai punti presedenti della presente, delle caratteristiche del progetto, si è proceduto a delle simulazioni con il supporto del modello previsionale SoundPLAN. In particolare, al fine di documentare in maniera esaustiva l'impatto sulla componente acustica associato all'esercizio dell'impianto si è ritenuto opportuno simulare i seguenti scenari:

- Scenario 1 ANTE OPERAM: sulla base dei sopralluoghi effettuati, delle misure fonometriche e di dati di letteratura è stato ricostruito nel software lo stato di fatto inserendo nel modello il solo rumore di fondo rilevato e incrementato dal contributo generato dal vento alla condizione 5 m/s al suolo;
- Scenario 2 POST OPERAM 4m/s: partendo dallo Scenario 1 ANTE OPERAM sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 4 m/s al rotore, corrispondente a 1,9 m/s al suolo;
- Scenario 3 POST OPERAM 7m/s: partendo dallo Scenario 1 ANTE OPERAM sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz

÷ 8 kHz) contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 7 m/s al rotore, corrispondente a 3,31 m/s al suolo;

- Scenario 4 POST OPERAM 10m/s: partendo dallo Scenario 1 ANTE OPERAM sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) massime contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato nella Tabella su riportata tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 4 m/s al rotore, corrispondente a 4,75 m/s al suolo.

I risultati dello Scenario 1 rappresentano una fotografia dello stato attuale in assenza di vento, i risultati degli scenari 2-3-4 rappresentano lo stato acustico al termine della Realizzazione del presente progetto. Gli esiti degli Scenari 2-3-4 risultano rappresentativi dei livelli sonori che si potranno determinare nell'ambito di studio nelle tre condizioni analizzate. Tali valori, in presenza di ricettori residenziali, risultano utili sia la verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione sia, mediante il confronto con i valori ricavati dallo Scenario 1, per l'eventuale verifica dei valori di immissione differenziale in ambiente abitativo.

Per entrambi gli scenari, gli esiti delle valutazioni sono rappresentati nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico mediante mappe cromatiche delle aree isofoniche relative ai periodi diurno e notturno in cui le sorgenti sonore connesse al progetto (turbine eoliche) sono state considerate attive e a massima emissione sonora con una previsione peggiorativa.

Si riporta, di seguito, una sintesi della verifica dei Limiti Applicabili dalla Zonizzazione acustica vigente nei Comuni di Badia Tedalda e Sestino.

Valutazione sui Limiti di Emissione

Per il comune di Sassari, in cui ricadono i ricettori, vi sono Limiti Applicabili dalla Zonizzazione acustica vigente riportati nel piano di classificazione acustica.

Il livello assoluto di immissione presso tutti i ricettori individuati è inferiore ai limiti applicabili di zona ed i limiti differenziali sono rispettati o non applicabili ai sensi dell'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997.

Pertanto, dall'analisi svolta nello specifico documento tecnico si evince che la realizzazione dell'impianto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento.

L'entità del suddetto impatto sarà, quindi, non riconoscibile, a lungo termine (intera durata del Progetto) e di estensione locale.

Fase di Esercizio				
	Durata: Lungo Termine			
	Estensione: Locale			

Disturbo ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	Entità: Non Riconoscibile	Bassa	Media	Media

67. Vibrazioni

67.1.1. Valutazione della Sensitività

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di cantiere e di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. Si evidenzia che non si rilevano ricettori sensibili per un raggio di almeno 400m dagli aerogeneratori e per circa 200m dalla Cabina di consegna max 36 kV, che sono le aree dove saranno maggiormente concentrate le operazioni di cantiere. Si evidenziano, invece, pochi ricettori dislocati lungo il percorso del cavidotto max 36 kV, interrato al di sotto della viabilità esistente asfaltata.

L'area di progetto, infatti, ricade in un contesto essenzialmente agricolo e dunque con scarsa presenza di ricettori sensibili.

Pertanto, tenuto conto della scarsa presenza di recettori sensibili, si classifica la sensitività dell'agente fisico "vibrazioni" come bassa.

67.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Nel corso della fase di costruzione/dismissione, si effettuano lavorazioni che richiedono l'impiego di mezzi d'opera quali sorgenti di vibrazioni nel terreno: macchinari battipalo e/o macchine perforatrici per i pali di fondazione aerogeneratori, mezzi pesanti per il trasporto dei materiali da costruzione e dei rifiuti, muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, escavatori a benna per la realizzazione dei cavidotti.

I livelli vibrazionali all'interno degli ambienti di vita dipendono dall'energia vibratoria che raggiunge le fondamenta, dall'accoppiamento tra le fondamenta e il terreno e dalla propagazione della vibrazione attraverso la struttura dell'edificio.

67.1.3. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Il fenomeno delle vibrazioni è stato analizzato per i moti delle strutture edili con frequenze comprese fra 1 e 80 Hz. La caratterizzazione è effettuata in termini di valore medio efficace (RMS) della velocità (mm/s) e dell'accelerazione (in mm/s²): la velocità è il parametro per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici, mentre l'accelerazione è quello per valutare la percezione umana. Per la misurazione delle vibrazioni, si utilizzano normalmente accelerometri, che ovviamente forniscono il livello di accelerazione. I valori dell'accelerazione "a" sono poi agevolmente trasformabili nei corrispondenti valori di velocità "v", nota la frequenza "f", tramite la relazione:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, i valori di velocità dell'accelerazione sono valutabili sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[\frac{a}{a_0} \right] \qquad L_{vel} = 20 \cdot \lg \left[\frac{v}{v_0} \right]$$

Nelle quali i valori di riferimento sono $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$ e $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$.

Le vibrazioni si propagano nel terreno circostante, alla zona della sorgente, subendo un'attenuazione dipendente dalla natura del terreno, dalla frequenza del segnale, e dalla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto.

Si deve distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale:

- a) Onde di compressione (onda P)
- b) Onde di taglio (onda S)
- c) Onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L)

Nella pratica, in caso di fondazioni dirette (plinto di fondazione, o nel caso dei viadotti con fondazioni superficiali dirette), si può ritenere un predominio delle onde di superficie, in particolare di tipo R che corrono sull'interfaccia suolo-aria. Nel caso invece di fondazioni profonde (ad es. Pali) si hanno anche onde di compressione e di taglio e le onde di superficie R tendono a correre sulle superfici di separazione fra strati diversi del terreno.

Va inoltre osservato che la velocità di propagazione dei diversi tipi di onde non è la stessa: le onde di compressione (onde P) sono le più veloci, mentre le onde di taglio e di superficie viaggiano con velocità più basse, in dipendenza del valore del modulo di Poisson del terreno.

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti tre i tipi di onde considerati (P, S, R) è basato sulla seguente formulazione:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d} \right)^n \cdot e^{-2\pi \cdot f \cdot \eta / c \cdot (d - d_0)}$$

dove:

$a(d_0, f)$ = valore dell'accelerazione alla distanza di riferimento d_0 e alla frequenza considerata η

= fattore di perdita del terreno;

c = velocità di propagazione in m/s

f = frequenza in Hz;

d = distanza in m;

d_0 = distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione.

L'esponente "n" varia secondo il tipo di onda e di sorgente di vibrazioni.

Values of attenuation coefficient due to radiation damping for various combinations of source location and type (from Ref. [9])

Source location	Source type	Induced wave	n
Surface	Point	Body wave	2.0
		Surface wave	0.5
	Infinite line	Body wave	1
		Surface wave	0
In-depth	Point	Body wave	1.0
	Infinite line		0.5

Tabella Valori del coefficiente di attenuazione in relazioni ai vari tipi di onde

La propagazione delle onde vibrazionali è modellata adottando le seguenti ipotesi:

- La zona di cantiere (in cui è previsto l'allestimento del cantiere, l'adeguamento delle strade esistenti e la realizzazione di nuove strade, la realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la realizzazione delle fondazioni, il trasporto degli aerogeneratori ed il successivo montaggio, la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione della cabina di consegna max 36 kV e l'installazione di diversi manufatti come recinzione e cancello, pali di illuminazione e videosorveglianza) è considerata come una sorgente emittente la cui lunghezza corrisponde alla lunghezza dei mezzi d'opera utilizzati nelle varie fasi lavorative;
- la propagazione dell'energia vibrazionale avviene sulla superficie del suolo per mezzo di onde di Rayleigh, la cui ampiezza decresce esponenzialmente in direzione verticale,

perpendicolarmente alla superficie del suolo. L'effetto delle onde primarie, secondarie e di Love è trascurato;

- Ogni sorgente emette energia vibrazionale in superficie in modo omnidirezionale.

Sulla base di quanto affermato emerge che le condizioni maggiormente critiche in termini di impatto da vibrazione si manifestano per sorgenti concentrate, con esponente $n = 0.5$ per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e $n = 1$ per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda, come nel caso di fondazione su pali).

Emerge quindi che la propagazione delle vibrazioni, a partire da una sorgente posta in profondità, è dotata, anche nel caso di terreno omogeneo, di una più rapida attenuazione al crescere della distanza dalla sorgente medesima.

$$e^{-2\pi n/c (d-d_0)}$$

Il termine esponenziale descrive il fenomeno di dissipazione energetica in calore, che cresce proporzionalmente alla frequenza. In altri termini le vibrazioni alle alte frequenze si estinguono dopo un breve percorso, mentre quelle alle frequenze più basse si propagano a distanze maggiori.

Il rapporto η/c dipende dal tipo di terreno, ed assume valori elevati nel caso di suoli soffici, mentre assume valori molto modesti nel caso di pavimentazioni rigide in CLS.

Pertanto, la valutazione della propagazione delle vibrazioni è sviluppata implementando la sorgente di vibrazione (mezzo di trasporto e/o di cantiere) con i dati caratteristici delle onde di superficie relative alle tipologie di terreno affioranti.

Sulla base dell'utilizzo delle fonti dei dati, è stata derivata la legge di propagazione delle vibrazioni con la distanza.

67.1.4. Propagazione delle vibrazioni indotte da un autocarro

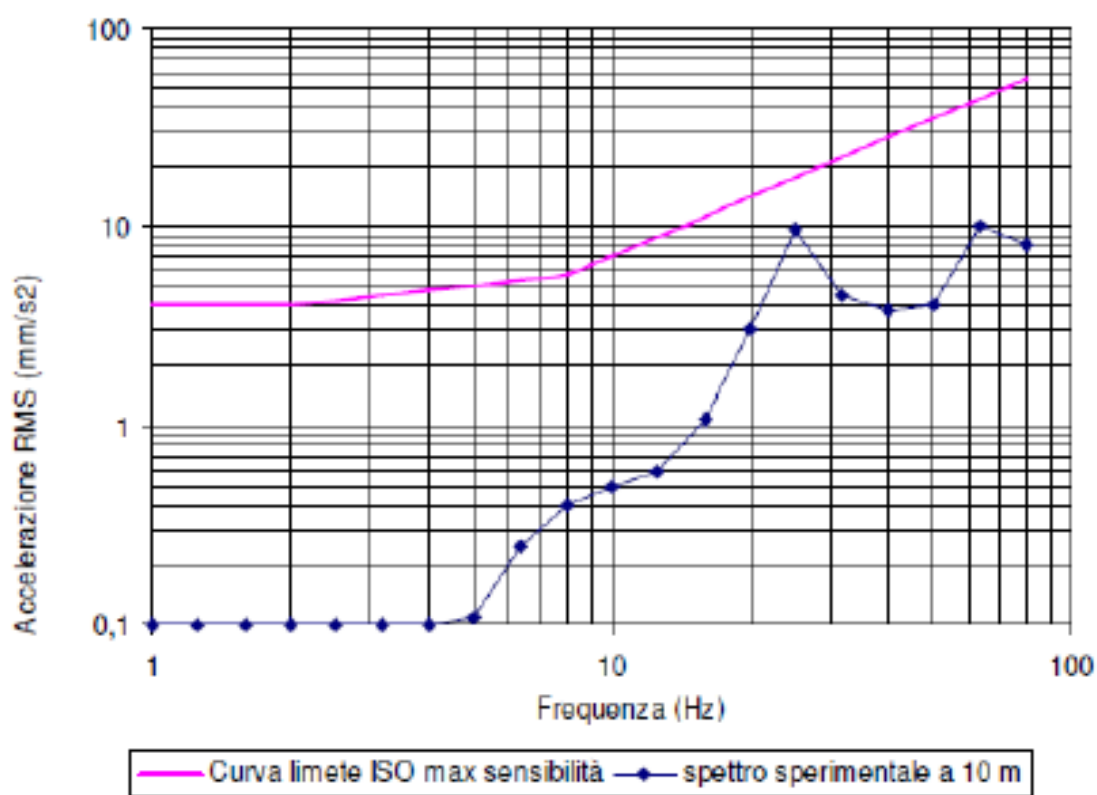
I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

- velocità di propagazione delle onde di superficie: $V_R = c = 500$ m/s (dato ricavato dalle indagini geognostiche che catalogano il sottosuolo delle aree come terreni di tipo B di cui alle NTC-18)

* si consideri infatti che la velocità delle onde di superficie VR è inferiore alla velocità delle onde di volume (Vs), per cui (specialmente se l'evento è distante) il loro arrivo è successivo all'arrivo delle Onde P ed S.

- fattore di smorzamento del terreno: $\hat{I} = 0.10$.
- $-a(d_0, f) = 10 \text{ mm/s}^2$ alla frequenza massima e distanza $d_0 = 10 \text{ m}$ dalla sorgente di emissione

Sulla base di tali dati, utilizzando lo spettro tipico di emissione del mezzo pesante a 10 m e la legge di propagazione tarati sperimentalmente, è possibile calcolare il livello ponderato di accelerazione da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo degli edifici circostanti in base alla loro destinazione d'uso.



Spettro di emissione della sorgente di un autocarro

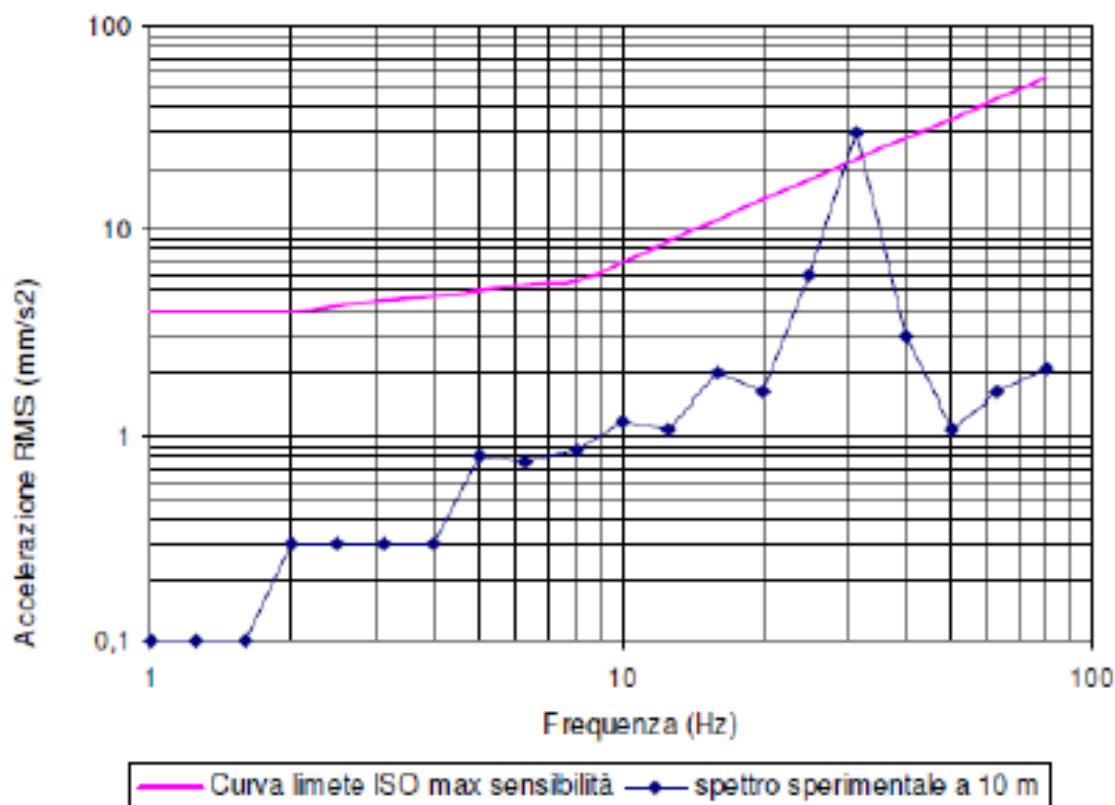
Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione, ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di 72 dB è raggiunto, è di circa 25m. Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

67.1.5. Propagazione delle vibrazioni indotte da un rullo vibrante

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

- velocità di propagazione delle onde di superficie: $V_R = c = 500 \text{ m/s}$
- fattore di smorzamento del terreno: $\eta = 0.10$.
- $a(d_0, f) = 30 \text{ mm/s}^2$ alla frequenza massima e distanza $d_0 = 10 \text{ m}$ dalla sorgente di emissione

Sulla base di tali dati, utilizzando lo spettro tipico di emissione del rullo vibrante e la legge di propagazione tarati sperimentalmente, è possibile calcolare il livello ponderato di accelerazione da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo degli edifici circostanti in base alla loro destinazione d'uso.



Spettro di emissione della sorgente di compattatore a rullo vibrante

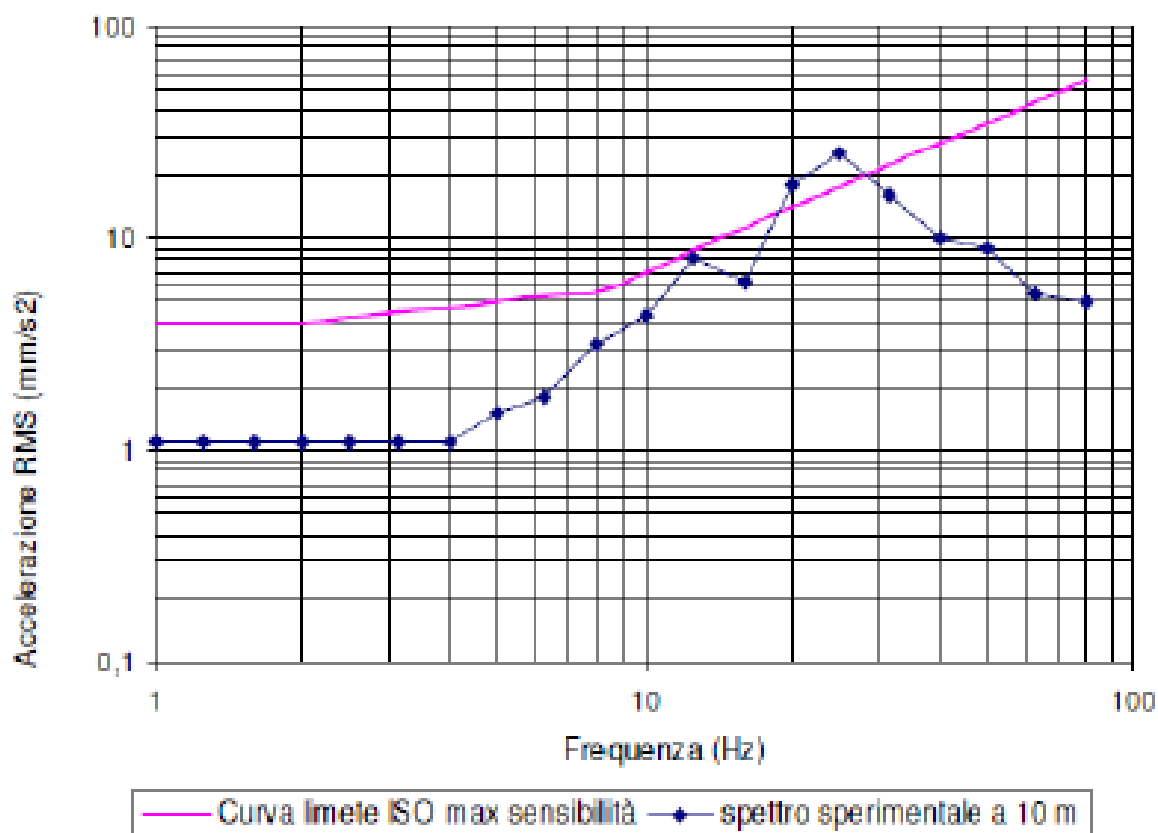
Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di 72 dB è raggiunto, è di circa 49 m.

Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

67.1.6. Propagazione delle vibrazioni indotte da una pala cingolata

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

- velocità di propagazione delle onde di superficie: $V_R = c = 500$ m/s
- fattore di smorzamento del terreno: $\eta = 0.10$.
- $a(d_0, f) = 25$ mm/s² alla frequenza massima e distanza $d_0 = 10$ m dalla sorgente di emissione.



Spettro di emissione della sorgente di una pala cingolata

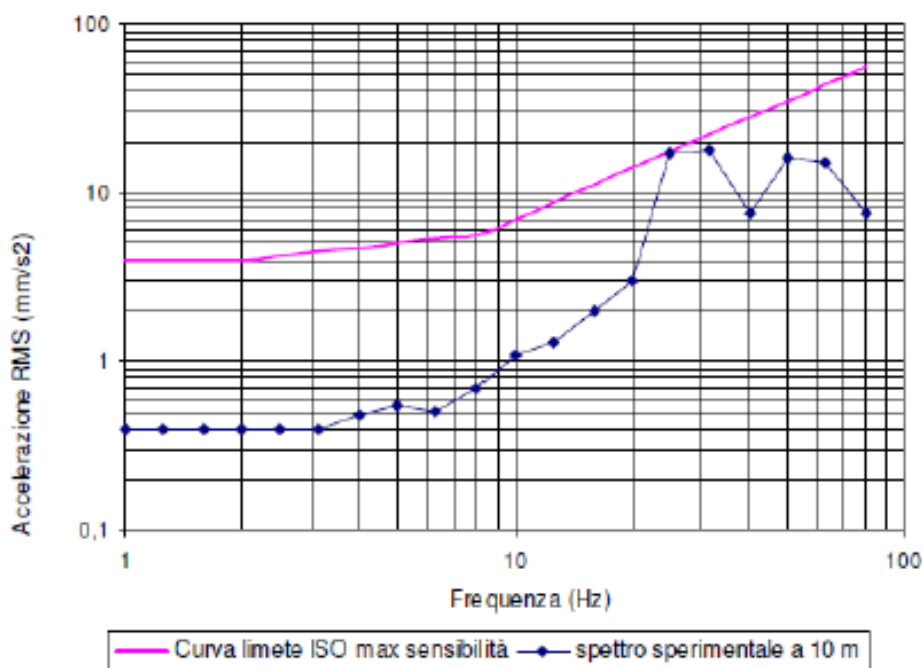
Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di 72 dB è raggiunto, è di circa 45 m.

Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

67.1.7. Propagazione delle vibrazioni indotte da una pala gommata

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

- velocità di propagazione delle onde di superficie: $V_R = c = 500 \text{ m/s}$
- fattore di smorzamento del terreno: $\eta = 0.10$.
- $a(d_0, f) = 18 \text{ mm/s}^2$ alla frequenza massima e distanza $d_0 = 10 \text{ m}$ dalla sorgente di emissione.



Spettro di emissione della sorgente di una pala gommata

Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di 72 dB è raggiunto, è di circa 37 m.

Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

Dunque, si può ritenere che questo tipo di impatto sia di breve termine, estensione locale ed entità riconoscibile per i pochi ricettori sensibili che possono ricadere nella fascia fino a 49m

dall'area di cantiere, verosimilmente presenti solo lungo il percorso del cavidotto max 36 kV, in numero esiguo.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sull'agente fisico "vibrazioni".

Fase di Costruzione/Dismissione				
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

67.1.8. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

In fase di esercizio solo le operazioni di manutenzione possono esporre gli addetti a vibrazioni per le stesse considerazioni precedenti.

Una turbina eolica, in fase di esercizio, emette vibrazioni di natura aerodinamica (causate dall'interazione tra il vento e le pale), meccanica (generate dagli attriti meccanici dei componenti del rotore e del sistema di trasmissione del generatore) e cinetica (prodotte dalle oscillazioni e dal passaggio e cambiamento di stato da stazionario a combinato).

Le vibrazioni, tuttavia, perdono energia durante la propagazione nel terreno e diminuiscono di ampiezza con l'aumentare della distanza dalla sorgente, pertanto si può affermare che l'apporto in termini di effetti o sensazioni di vibrazione anche nei confronti dei recettori (edifici) più vicini (circa 400 m) può essere considerato trascurabile e/o nullo.

Dunque, si può ritenere che questo tipo di impatto sia di lungo termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di Progetto	Durata: Lungo Termine	Bassa	Bassa	Bassa
	Estensione: Locale			
	Entità: Non Riconoscibile			

68. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)

68.1.1. Valutazione della Sensitività

Dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, considerando, come è stato trattato al punto precedente della presente, che il campo magnetico decade a distanze molto ridotte, la sensitività della popolazione residente può essere considerata bassa.

Gli unici recettori potenzialmente impattati sono gli operatori presenti sul sito. Tali recettori saranno esposti alle radiazioni ionizzanti/non ionizzanti presenti in sito principalmente nella fase di costruzione e di dismissione del Progetto, laddove si prevede un impiego più massiccio di manodopera, mentre durante la fase di esercizio non è prevista sul sito la presenza di personale full time. L'esposizione degli addetti all'operazioni di costruzione dell'impianto sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi) e non è oggetto del presente SIA. Pertanto, non è applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta ai Paragrafi precedenti.

68.1.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti, negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. Come già ricordato, i potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento delle aree interessate dal Progetto, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

68.1.3. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti, negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dal Progetto.

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto max 36kV, viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (224313_D_R_0398 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M: 08-07-03 e D.M. 29-05-08) a cui si rimanda per i dettagli.

Volendo riportare le conclusioni dello studio effettuato, si evince che:

- l'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo di induzione magnetica è soddisfatto già a 1,44 m di distanza dall'asse del cavidotto max 36 kV.

In conclusione, nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché, anche in questo caso, i potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la manutenzione del parco eolico che potrebbero essere esposti al campo elettromagnetico, la metodologia di valutazione degli impatti non è applicabile; la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

69. Impatti cumulativi

La Regione Sardegna non si è dotata di indirizzi veri e propri per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione da fonti rinnovabili, tuttavia, nel prosieguo, si procederà alla definizione e all'individuazione di un Dominio dell'impatto cumulativo, costituito dal novero degli impianti che determinano impatti cumulativi unitamente a quello di progetto.

In particolare, la valutazione degli impatti cumulativi è dovuta alla compresenza di impianti eolici di potenza superiore a 20 kW (minieolico e impianti eolici di grande generazione) e fotovoltaici di piccola generazione:

- in esercizio;
- per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica o altro titolo abilitativo secondo la normativa pro tempore vigente;

L'analisi sarà, poi, condotta in merito alle seguenti tematiche:

1. visuali paesaggistiche;
2. patrimonio culturale ed identitario;
3. natura e biodiversità;
4. salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico);
5. suolo e sottosuolo.

Per singola tematica e/o componente ambientale si definirà un'area di influenza da considerare.

70.1.2. Valutazione

Si precisa che l'impatto percettivo è determinato essenzialmente dalle componenti degli impianti che, per loro sviluppo verticale, possono incidere sulle visuali panoramiche. In tale ottica, gli elementi sui quali porre l'attenzione sono gli aerogeneratori mentre, le opere accessorie degli impianti eolici presentano uno sviluppo verticale contenuto tale da non incidere sulle alterazioni percettive. L'area di intervento è caratterizzata, all'interno di un'area di indagine pari a 10 km, dalla presenza di altri aerogeneratori (minieolici) e impianti eolici di grande generazione in corso di autorizzazione. Non risultano invece presenti impianti di grande generazione in esercizio.

Si consideri che per minieolico, si intende la produzione di energia elettrica da fonte eolica realizzata con l'utilizzo di generatori di altezza inferiore a 30 metri.

Resta comunque importante non presupporre che in un luogo caratterizzato dalla presenza di analoghe opere, aggiungerne altro non abbia alcun peso; sicuramente però si può dire che in un tale paesaggio caratterizzato dalla presenza di aerogeneratori di altezza contenuta, la realizzazione in oggetto costituita da 8 aerogeneratori, ha una capacità di alterazione certamente poco significativa.

L'analisi dettagliata del contesto territoriale in cui si inserisce il Progetto, relativamente alle invarianti del sistema idrogeomorfologico, botanico vegetazionale e storico culturale è riportata nello specifico documento:

Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005

In tale documento si è anche effettuata l'analisi di compatibilità del Progetto con la componente visuale, individuando l'area d'influenza potenziale, redigendo la carta d'intervisibilità teorica dell'area di influenza visiva, con individuazione al suo interno dei punti sensibili e valutando rispetto a quest'ultimi, anche con l'ausilio della fotomodellazione Fotoinserimenti, proprio la coerenza dell'inserimento del progetto in esame.

Tale analisi conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 7, risultando medio.

In merito alla valutazione degli impatti cumulativi di tipo visivo determinato dall'impianto di progetto e da altri impianti esistenti ed autorizzati, si è proceduti con la ricostruzione della mappa dell'intervisibilità che riporta le aree dalle quali risultano potenzialmente visibili gli aerogeneratori.

Il metodo si basa sulla restituzione della visibilità secondo classi per numero di aerogeneratori visibili. Si precisa che devono intendersi inquadrati un numero variabile tra quello minimo e massimo dell'intervallo che definisce la stessa classe. L'identificazione e la delimitazione delle aree a diversa visibilità, si fonda sull'utilizzo di un software in ambiente GIS che permette di ricostruire il profilo tridimensionale del terreno utilizzando le curve di livello e, dall'altra, di impostare la posizione e le caratteristiche geometriche degli aerogeneratori (altezza in

corrispondenza del rotore e/o estremità della pala). Per la restituzione della morfologia, attraverso la rielaborazione dei dati cartografici relativi alle curve di livello in ambiente Gis, si è ottenuto il modello digitale del terreno; gli aerogeneratori sono collocati su tale modello 3D utilizzando le coordinate geografiche delle singole torri, e associati all'altezza del tipo selezionato, in tale caso riferita al punto estremo della pala quando la stessa è in posizione verticale.

In particolare, al fine di valutare il contributo determinato dall'impianto di progetto rispetto agli altri impianti, sono state messe a confronto le seguenti mappe:

- mappa dell'intervisibilità determinata dal solo impianto eolico di progetto Carta dell'area di influenza visiva;
- mappa dell'intervisibilità determinata dai soli impianti esistenti ed autorizzati Mappa di intervisibilità stato attuale;
- mappa dell'intervisibilità cumulativa (che rappresenta la sovrapposizione delle due precedenti) Mappa di intervisibilità con opere in progetto.

Le tre mappe sono state elaborate tenendo conto della sola orografia dei luoghi tralasciando gli ostacoli visivi presenti sul territorio (abitazioni, strutture in elevazione di ogni genere, alberature etc..) e per tale motivo risultano essere ampiamente cautelative rispetto alla reale visibilità degli impianti. La mappa dell'intervisibilità reale è da intendersi meno estesa ed intesa di quella teorica, per cui anche l'impatto visivo reale sarà inferiore.

Osservando la mappa d'intervisibilità relativa al solo impianto eolico di progetto, si rileva come siano presenti delle porzioni di territorio da cui risulta visibile (per le quali, si ricorda, che l'analisi d'impatto paesaggistico ha fornito un valore medio); tuttavia, riferendosi alla mappa cumulativa, si nota come il campo di visibilità potenziale del solo impianto di progetto in buona parte assorbito nel campo di visibilità degli altri impianti esistenti. Ciò dimostra che l'iniziativa di progetto non determina un incremento dell'impatto percettivo sostanziale e di forte impegno per il contesto territoriale in cui si inserisce. Ci sono delle porzioni da cui risulta visibile il solo impianto di Progetto, ma ciò è dovuto al fatto che nell'area in esame non sono presenti molto impianti eolici di grande generazione.

70.1.3. Impatti cumulativi su patrimonio culturale e identitario

Area d'indagine

L'area da indagare è definita, ancora, nell'area sottesa da un raggio $r=10\text{km}$ dall'impianto eolico proposto.

Valutazione

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

L'installazione di impianti FER nella zona considerata, che si è sovrapposta al paesaggio, ha salvaguardato le attività antropiche preesistenti, prevalentemente attività agricole, gli assetti morfologici d'insieme, il rispetto del reticolo idrografico, la percepibilità del paesaggio. Il progetto, si inserisce dunque, nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, risulta compromesso dall'area industriale di Porto Torres. Gli impianti eolici stanno diventando degli elementi consolidati nel paesaggio dell'area vasta d'intervento e dunque l'inserimento degli aerogeneratori non determinerà un'alterazione significativa dei lineamenti dell'ambito visto a grande scala.

70.1.4. Impatti cumulativi su biodiversità ed ecosistemi

Area d'indagine

Al fine di acquisire il maggior numero di informazioni relative ai possibili impatti cumulativi dell'opera sulla sottrazione di habitat e habitat di specie a livello locale, nonché sulle specie, è opportuno che le indagini di cui al presente tema riguardino un'area di influenza pari ad almeno un buffer disegnato tracciando la distanza di 5km dal perimetro esterno dall'area dell'impianto.



Valutazione

- dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore, che colpisce, principalmente, chirotteri, rapaci e migratori;
- dovuto alla perdita e/o modifica dell'habitat con riduzione delle aree adatte alla nidificazione e alla riproduzione e alla frammentazione degli stessi;

- dovuto all'aumento del disturbo antropico provocato dalla fase di cantiere e dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, abbandono e modificazione degli habitat (aree di riproduzione e di alimentazione).

Tali impatti, con riferimento all'impianto in questione, sono stati dettagliatamente analizzati nell' "Interazione Opera Ambiente" del presente Studio d'Impatto Ambientale. Volendo sinteticamente riportare quanto analizzato, si evince quanto segue. L'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza di aree agricole ed aree adibite a prati e pascoli con un valore naturalistico abbastanza basso,. Non si denota la presenza di emergenze floristiche di rilievo o

comparti vegetazionali che facciano presupporre la presenza di alcuno degli habitat di riferimento nella direttiva Habitat.

Le specie presenti di invertebrati sono alla base di una rete alimentare modestamente articolata, permettendo comunque la presenza stabile di numerose specie di micro-mammiferi, rettili e uccelli comuni. La popolazione aviaria, si presenta più consistente e diversificata.

Dal punto di vista vegetazionale nell'area si riscontra un paesaggio vegetazionale con formazioni forestali di scarso valore, una serie di prati-pascoli ed una vegetazione di ambienti disturbati.

L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che, come detto, presentano condizioni di antropizzazione esistenti.

Il disturbo all'avifauna, generato dal rumore degli aerogeneratori in esercizio oppure dalla potenziale collisione con le pale rotanti, risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico. Misure di mitigazione, quali l'utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e prive di tiranti o l'utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna, consentono, laddove presente, la riduzione di tali impatti.

Dunque, come visto nel presente Studio d'Impatto Ambientale, il Progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio), in virtù anche delle misure di mitigazione adottate, non presenta particolari interferenze con questa componente ambientale.

Per quanto attiene l'impatto cumulativo con gli altri impianti, che riporta la delimitazione dell'area con raggio di 5km dall'impianto in esame, si evince che in tale area sono presenti solo molteplici aerogeneratori eolici che concorrono alla valutazione dell'effetto cumulativo. Per avere un quadro più chiaro sulle possibili interferenze che le pale eoliche possono causare all'avifauna locale si sono analizzate le distanze tra le torri in progetto e quelli esistenti e autorizzati e/o in corso di autorizzazione.

La cessione di energia dal vento alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia). La scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore. In conseguenza di ciò, un impianto può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate tra di loro.

Per la stima della distanza tra gli aerogeneratori occorre tener conto che l'occupazione fisica degli aerogeneratori è sicuramente inferiore rispetto all'occupazione reale, in quanto allo spazio inagibile all'avifauna costituito dal diametro delle torri, è necessario aggiungere lo spazio in cui si registra un campo perturbato dai vortici che nascono dall'incontro del vento con le pale.

Il calcolo dell'occupazione spaziale reale dell'aerogeneratore, quindi va calcolato sommando al diametro dell'aerogeneratore la distanza occupata dalle perturbazioni e che è pari a 1,25 volte la lunghezza della pala. Quindi, stabilito con D la distanza fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero $S = D - 2(R + R \cdot 1,25)$.

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione.

Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo ipotizzando una rotazione massima di 10 RPM (dati di progetto). Da quanto detto si arguisce come il campo di flusso perturbato relativo alle turbine utilizzate nell'impianto in esame sia di ampiezza variabile a quello riportato in considerazione che la velocità di rotazione delle macchine adottate nel progetto risulta essere compreso mediamente tra 8 e 9 RPM. Di conseguenza risulta molto più ampio anche il corridoio utile per l'avifauna e si ritiene che le criticità evidenziate nella tabella possano essere del tutto annullate. In via cautelativa, viene giudicata sufficiente la distanza utile superiore a 60 metri e insufficiente l'interdistanza inferiore ai 50 metri. Distanze utili superiori ai 200 metri vengono classificate come buone.

Nel caso in esame, l'aerogeneratore più prossimo all'impianto di progetto è un mini eolico e dista circa 180 m. Pertanto, lo spazio libero fruibile dall'avifauna è classificabile più che sufficiente.

In particolare, lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione.

71. Impatti cumulativi sulla sicurezza e salute pubblica

Rumore

In caso di valutazione di impatti acustici cumulativi, l'area oggetto di valutazione coincide con l'area su cui l'esercizio dell'impianto oggetto di valutazione è in grado di comportare un'alterazione del campo sonoro.

Si considera congruo considerare i potenziali ricettori nel buffer di 1 km dall'impianto eolico in questione, per i quali si valuterà anche il contributo degli aerogeneratori presenti.

L'analisi completa delle emissioni sonore associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute essenzialmente all'operatività degli aerogeneratori, viene effettuata nel documento: Relazione previsionale di impatto acustico".

In tale analisi, è stato analizzato lo scenario ante - operam, che ha riguardato, come da specifiche indicazioni normative, la lettura fisico-morfologica dei luoghi e l'individuazione dei potenziali recettori, con relativa descrizione degli usi e dell'attuale clima acustico d'area (descritto mediante specifiche verifiche strumentali), oltre che della classe acustica di riferimento. Il Clima acustico attuale delle località di insidenza dell'impianto eolico di progetto è caratterizzato unicamente da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali oltre al traffico dalla S.P. 42.

Nel buffer di 1km dall'impianto eolico in questione si rileva la presenza di vari generatori eolici.

Si ricorda, comunque, quanto segue:

- Il livello di immissione presso tutti i ricettori residenziali individuati saranno compatibili con i Limiti di 55 dB(A) e 45 dB(A) previsti per la specifica zona di insidenza "Classe II" e di 60 dB(A) e 50 dB(A) previsti per la specifica zona di insidenza "Classe III" dei Piani di classificazione acustica del comune di Sassari;
- I Limiti di Emissione per i periodi diurno e notturno di 50 dB(A) e 40 dB(A) sono applicabili e rispettati sia per la Classe II e sia per la Classe III ai ricettori e nelle aree a loro limitrofe;
- i limiti differenziali sono rispettati o non sono applicabili ai sensi dell'art. 4 comma 2 del D.P.C.M. del 14/11/1997 e D.M. 01/06/2023 ed è nullo o inferiore a 0,5 dB.

72. Campi elettromagnetici

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto max 36 kV, viene effettuata nella specifica relazione sull'Elettromagnetismo, a cui si rimanda per i dettagli (cfr. 224313_D_R_0398 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)).

In particolare, non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico del progetto, in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici. Volendo sintetizzare quanto analizzato, si è evidenziato che:

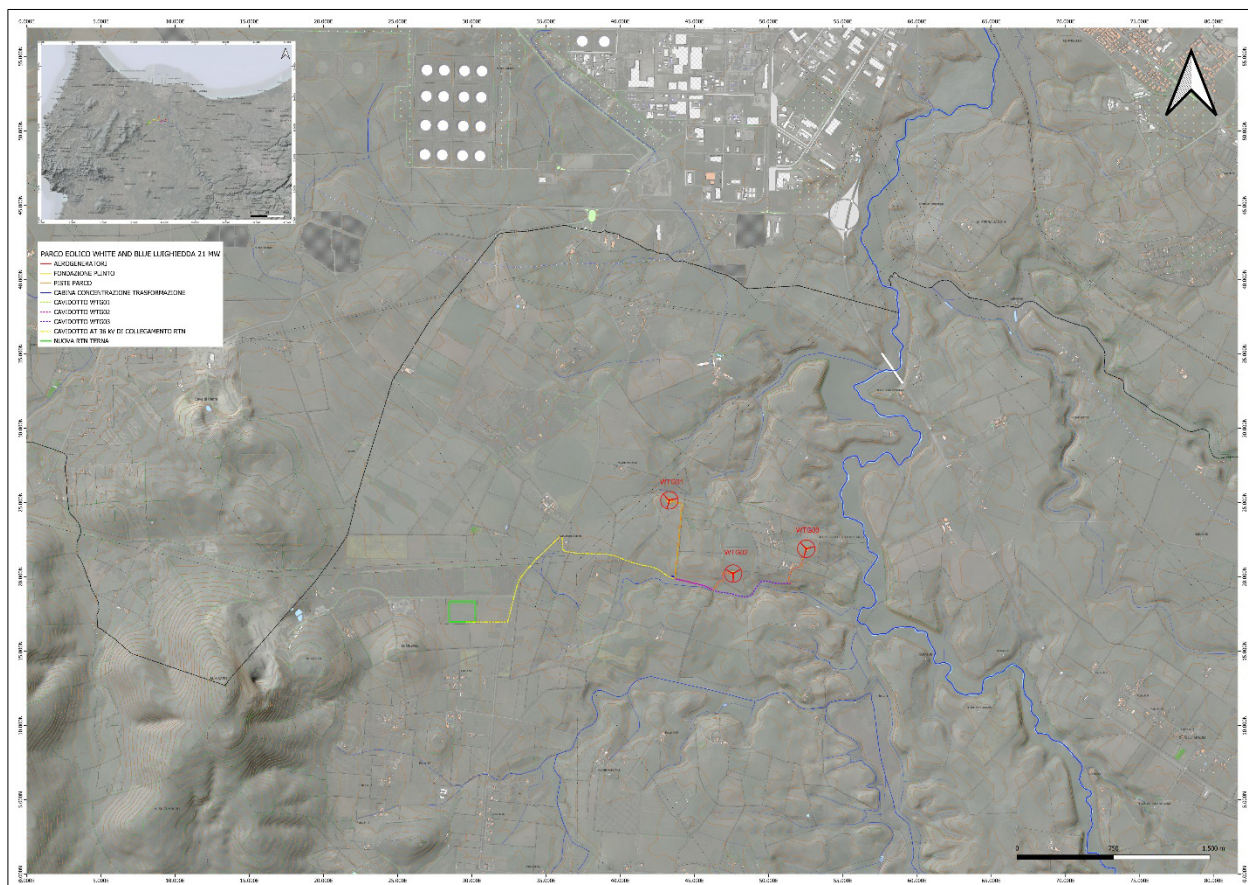
- Cavidotto max 36 kV, la distanza di prima approssimazione (distanza tra l'asse del cavidotto e un punto individuato al suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore ai 3 μ T) risulta pari a 1.44 m. Tenuto conto che la fascia di rispetto, da tenere in considerazione per la valutazione della presenza di recettori sensibili è di 2.88 m, centrata sull'asse del cavidotto, vista l'allocatione dello stesso sulla sede stradale, si può affermare che l'impatto elettromagnetico su persone prodotto dai cavidotti max 36 kV è trascurabile. In conclusione, nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione.

Per quanto attiene l'impatto cumulativo con gli altri impianti, le uniche possibili sovrapposizioni potrebbero riguardare il tracciato del cavidotto con quelli degli altri impianti. Tuttavia, qualora si dovessero verificare tali interferenze, anche nel caso in cui le distanze di rispetto aumentino, possono aumentare nell'ordine di poche decine di centimetri, e dunque tali da non interessare le sporadiche unità abitative presenti, collocate ad una distanza maggiore. In conclusione, il rischio di impatto elettromagnetico sarebbe comunque nullo.

73. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

Area d'indagine-Impatto cumulativo tra impianti eolici

Le aree vaste per la valutazione degli impatti cumulativi in tema di alterazioni pedologiche e agricoltura sono individuate tracciando intorno alla linea perimetrale esterna dell'impianto un buffer ad una distanza pari a 50 volte lo sviluppo verticale degli aerogeneratori. Essendo lo sviluppo verticale complessivo dell'aerogeneratore pari a 200 m, si avrà un'area di raggio pari a $200 \text{ m} \times 50 = 10 \text{ km}$.



73.1.1. Alterazioni pedologiche ed agricoltura

La realizzazione di un impianto eolico e delle opere connesse può prevedere interventi (livellamenti, realizzazione di nuove strade o l'adeguamento di quelle esistenti al passaggio degli automezzi di trasporto ecc.) che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, con effetti ambientali potenzialmente negativi (tra cui perdita di biodiversità, sottrazione di suolo, disboscamento, ecc.) che necessitano ugualmente di adeguati approfondimenti.

L'impianto di progetto verrà realizzato su un'area servita essenzialmente da viabilità esistente e, come analizzato ai Paragrafi precedenti "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare" dello Studio di Impatto Ambientale, destinata principalmente a prati e pascoli. Il posizionamento degli aerogeneratori e della cabina di consegna max 36 kV è previsto, il più possibile, in prossimità delle strade presenti sull'area in modo da ridurre la realizzazione di nuove piste, e il cavidotto di progetto seguirà quasi interamente il tracciato della viabilità esistente. Per tale motivo, sono state limitate al minimo le modifiche sull'assetto attuale del suolo. Tenendo conto di ciò e della distanza tra gli aerogeneratori di progetto ed altri impianti, gli impatti cumulativi sull'assetto pedologico sono trascurabili. Per quanto riguarda le alterazioni morfologiche, è fondamentale evidenziare che tali interferenze risultano particolarmente significative in contesti molto articolati. Nel caso in esame, la conformazione morfologica dell'area d'intervento, complessivamente, non risulterà alterata e l'incidenza dei diversi impianti sarà marginale soprattutto in considerazione della distanza tra le installazioni. Per quanto riguarda l'occupazione di superficie, l'impianto si compone di 3 aerogeneratori e le opere necessarie per la realizzazione prevedono una minima occupazione di suolo già in fase di cantiere, come descritto nel presente Studio d'Impatto Ambientale.

In fase di esercizio il consumo di suolo sarà anche inferiore, dal momento che gran parte dei terreni utilizzati in fase di cantiere saranno ripristinati e consentiranno l'attecchimento e la colonizzazione delle specie erbacee esistenti. Le considerazioni effettuate sono valide anche per la Cabina di consegna e gli effetti sulla componente suolo sono ancor più trascurabili date le modeste dimensioni della cabina. Il Cavidotto max 36 kV sarà totalmente interrato pertanto non vi saranno interferenze con la componente in esame.

Essendo contenuta l'occupazione di suolo, anche l'impatto sulle adibite ad prati e pascoli sarà marginale soprattutto in considerazione del fatto che l'impianto non insiste su suoli con produzioni di qualità e, al termine dei lavori, le attività agricole potranno continuare indisturbate fino alla base delle torri.

Si evidenzia, infine, che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti eolici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

In conclusione, l'esercizio dell'impianto eolico non contribuisce alle emissioni in atmosfera, non si ritiene che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto possa contribuire a eventi estremi o possa innescare o accrescere effetti correlati ai cambiamenti climatici. Oltre a ciò, gli impianti FER sono invece considerati parte della soluzione del problema del cambiamento climatico, che passa tramite la decarbonizzazione e la transizione energetica.

Si evidenzia che gli obiettivi fissati dall'Unione Europea per la riduzione delle emissioni prevedono il raggiungimento di emissioni zero al 2050 (Green Deal Europeo del 11/12/2019).

Per raggiungere l'obiettivo di decarbonizzazione e riduzione delle emissioni, è necessario il contributo degli impianti FER per la produzione di energia elettrica. L'impianto eolico, oltre a non contribuire ai cambiamenti climatici, rappresentando una delle azioni di adattamento alla lotta al fenomeno stesso, fornisce un contributo significativo positivo.

74. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

74.1.1. FATTORI AMBIENTALI

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono.
- I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile.
- Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.
- I trasporti eccezionali delle apparecchiature saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interferenza con il traffico locale.
- Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio.

È bene, inoltre, sottolineare che le opere in progetto non comportano rischi per l'ambiente e la salute connessi alla possibilità di incidenti rilevanti; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo).

Misure di mitigazione in fase di esercizio

Come la valutazione della magnitudo anche la descrizione delle possibili misure di mitigazione è stata effettuata nei paragrafi specifici.

Infine, per ridurre e/o eliminare gli effetti di shadow flickering sulle abitazioni interessate è possibile effettuare il completamento della piantumazione già presente e non considerata nella fase di studio.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "popolazione e salute umana" della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Al contrario, si sottolinea che l'impianto costituisce di per sé un beneficio per la qualità dell'aria, e quindi per la salute pubblica, in quanto consente di produrre energia elettrica senza rilasciare in atmosfera le emissioni tipiche derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili. Inoltre sono previsti impatti positivi sull'assetto socio-economico.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono; ➤ i lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile; ➤ verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico. ➤ I trasporti eccezionali delle apparecchiature saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interferenza con il traffico locale. 	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polvere e rumore e cambiamento del paesaggio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio 	Bassa
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto ed approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Non previste in quanto impatto positivo 	Bassa
Opportunità di occupazione	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Non previste in quanto impatto positivo 	Bassa
Valorizzazione abilità e capacità professionali	Bassa	Non previste in quanto impatto positivo	Bassa

Fase di esercizio			
Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto	Bassa	➤ Non previste in quanto gli impatti saranno non significativi	Bassa
Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse	Bassa	➤ Non previste	Bassa
Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili	Bassa	➤ Non previste in quanto impatto positivo	Bassa
Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio	Bassa	➤ Misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sul paesaggio	Bassa
Impatto associato al fenomeno dello shadow flickering	Bassa	➤ completamento della piantumazione già presente e non considerata nella fase di studio	Bassa
Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto	Bassa	Non previste in quanto impatto positivo	Bassa

75.1 Biodiversità

L'impianto eolico in oggetto sarà realizzato seguendo scelte progettuali finalizzate ad una riduzione degli impatti potenziali sul fattore "biodiversità", ovvero:

- per la localizzazione del sito si è evitato il consumo di suoli con elementi vegetazionali naturali di pregio, posizionando l'impianto essenzialmente in un'area adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico;
- interrimento delle linee elettriche principalmente al di sotto della viabilità esistente;

75.2 Misure di mitigazione in fase di cantiere

Delle misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione,
- contenimento dei tempi di costruzione;
- ripristino della vegetazione eventualmente eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase d'esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali);
- gli interventi per la costruzione delle piazzole e dei rispettivi aerogeneratori saranno svolti al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (1° aprile – 31 luglio).
- monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Per quanto riguarda la fase di cantiere verranno predisposti appositi sopralluoghi atti a verificare le possibili nidificazioni nelle aree delle piazzole e dei nuovi tracciati. In questo modo ogni qual volta bisognerà iniziare l'attività di cantiere, verranno verificate le aree e solamente se prive di specie nidificanti inizieranno le lavorazioni. Al contrario se verranno trovate specie in riproduzioni o nidi con individui in cova si aspetterà l'abbandono dei nidi dei nuovi individui prima di procedere alla fase di cantierizzazione.

75.3 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per questa fase si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti;
- utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna;
- monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Nella fase di esercizio, onde evitare problemi alle specie sensibili, ma più in generale dell'avifauna che potrebbe interagire con l'impianto eolico, la società attiverà un sistema di telecamere in grado di individuare la presenza di uccelli e la loro traiettoria di volo e di conseguenza bloccare le pale degli aerogeneratori. In particolare l'uso delle telecamere, come sistema di prevenzione delle possibili collisioni, è simile all'uso del radar. DTBird - DTBat è un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna e dei chiroteri per la riduzione del rischio di collisione delle specie con le turbine eoliche terrestri o marine. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli/pipistrelli e, opzionalmente, può eseguire 2 azioni separate per ridurre il rischio di collisione con le turbine eoliche:
 - attivare un segnale acustico (per l'avifauna);
 - e/o arrestare la turbina eolica (per l'avifauna e i chiroteri).

Tutto ciò abbasserebbe la probabilità di impatto sull'avifauna, andando a divenire non significativa anche per le specie più sensibili.

Si evidenzia inoltre che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti eolici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

75.1.1 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "biodiversità" presentata ai paragrafi precedenti della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Fase di esercizio			
Frammentazione dell'area	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ per la localizzazione del sito si è evitato il consumo di suoli con elementi vegetazionali naturali di pregio, posizionando l'impianto essenzialmente in un'area adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico; ➤ interrimento delle linee elettriche al di sotto della viabilità esistente; ➤ gli interventi per la costruzione delle piazzole e dei rispettivi aerogeneratori saranno svolti al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (1° aprile – 31 luglio). 	Bassa

Fase di Costruzione/Dismissione			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione; ➤ sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione, ➤ contenimento dei tempi di costruzione; ➤ ripristino della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase d'esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali); ➤ monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Per quanto riguarda la fase di cantiere verranno predisposti appositi sopralluoghi atti a verificare le possibili nidificazioni nelle aree delle piazzole e dei nuovi tracciati. 	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere			Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Bassa		Bassa

Fase di esercizio			
Frammentazione dell'area	Media	<ul style="list-style-type: none"> ➤ per la localizzazione del sito si è evitato il consumo di suoli con elementi vegetazionali naturali di pregio, posizionando l'impianto essenzialmente in un'area adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico; ➤ interrimento delle linee elettriche principalmente al di sotto della viabilità esistente; ➤ gli interventi per la costruzione delle piazzole e dei rispettivi aerogeneratori saranno svolti al di fuori del periodo 	Bassa

		riproduttivo dell'avifauna (1°aprile – 31 luglio).	
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Media	<ul style="list-style-type: none"> ➤ utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti; ➤ utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna; ➤ monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Nella fase di esercizio, onde evitare problemi alle specie sensibili, ma più in generale dell'avifauna che potrebbe interagire con l'impianto eolico, la società attiverà un sistema di telecamere in grado di individuare la presenza di uccelli e la loro traiettoria di volo e di conseguenza bloccare le pale degli aerogeneratori. 	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Media		Bassa

75.1.2 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio agroalimentare

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.

In tutti i casi, i previsti interventi di ripristino consentono una buona mitigabilità finale delle aree interessate da movimento di terra, in particolare per le azioni di ripristino dello stato dei luoghi ante-operam.

75.1.3 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per questa fase del progetto, per il fattore ambientale oggetto d'analisi, non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione.

75.1.4 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" presentata al punto 4.3.4 della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto	Bassa	➤ ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	➤ Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.	Bassa

Fase di Esercizio			
Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto	Media	➤ Non si ravvisano misure di mitigazione	Media

75.1.5 Geologia e Acque

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- l'approvvigionamento di acqua tramite autobotti;
- realizzazione in cantiere di un'area destinata allo stoccaggio e differenziazione del materiale di risulta dagli scotici e dagli scavi;
- impiego di materiale realizzato e confezionato in un contesto esterno all'area di interesse, senza conseguente uso del suolo;
- disposizione di un'equa redistribuzione e riutilizzazione del terreno oggetto di livellamento e scavo;
- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.

75.1.6 Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per questa fase del progetto, per il fattore ambientale oggetto d'analisi, non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

Fase di Costruzione/Dismissione			
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	➤ Approvvigionamento di acqua tramite autobotti	Bassa

Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	➤ kit anti - inquinamento	Bassa
Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)	Bassa	➤ Non si ravvisano misure di mitigazione	Bassa
Attività di escavazione e di movimentazione terre	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizzazione in cantiere di un'area destinata allo stoccaggio e differenziazione del materiale di risulta dagli scotici e dagli scavi; ➤ impiego di materiale realizzato e confezionato in un contesto esterno all'area di interesse, senza conseguente uso del suolo; ➤ disposizione di un'equa redistribuzione e riutilizzo del terreno oggetto di livellamento e scavo; 	Bassa

Fase di Esercizio			
Impermeabilizzazione aree superficiali	Bassa	➤ Non si ravvisano misure di mitigazione	Bassa

75.1.7 Atmosfera

Misure di mitigazione in fase di cantiere

La significatività degli impatti sull' "atmosfera" in fase di costruzione/dismissione è bassa, e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere.

Pertanto, non sono previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti. Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni

di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo.
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.

Misure di mitigazione in fase di esercizio

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

75.1.8 Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla qualità dell'aria presentata in dettaglio della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con il fattore ambientale "atmosfera" e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di cantiere con relativa emissione di gas di scarico	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti; ➤ evitare motori accesi se non strettamente necessario; ➤ regolare manutenzione dei veicoli 	Bassa
Sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico; ➤ stabilizzazione delle piste di cantiere; 	Bassa

Fase di esercizio			
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	Bassa Impatto positivo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ non prevista 	Bassa Impatto positivo

75.1.9 Sistema Paesaggistico

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio. In particolare:

- le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

Misure di mitigazione in fase di esercizio

La principale misura di mitigazione è stata la scelta progettuale basata sul principio di ridurre al minimo l'“effetto selva”, utilizzando aerogeneratori moderni, ad alta efficienza e potenza, elemento questo che ha consentito di ridurre il più possibile il numero di turbine installate.

Inoltre, al fine di minimizzare l'impatto visivo, sono state adottate le seguenti misure di mitigazione:

- nel posizionamento degli aerogeneratori si è assecondato per quanto più possibile l'andamento delle principali geometrie del territorio, allo scopo di non frammentare e dividere disegni territoriali consolidati;
- l'area prescelta non presenta caratteristiche paesaggistiche singolari;
- tutti i cavidotti dell'impianto sono interrati;
- le torri degli aerogeneratori sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti;
- la viabilità di servizio non è finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma è resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali;
- Le segnalazioni aeree notturne e diurne sono limitate agli aerogeneratori terminali del parco eolico. La segnalazione diurna è realizzata con pale a bande rosse e bianche; la segnalazione notturna con luci rosse conformi alle normative aeronautiche.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "sistema paesaggistico" presentata al punto 4.3.7. della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate; ➤ al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale. 	Bassa

Fase di Esercizio			
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ utilizzo di aerogeneratori moderni, ad alta efficienza e potenza, elemento che ha consentito di ridurre il più possibile il numero di turbine installate. ➤ nel posizionamento degli aerogeneratori si è assecondato per quanto più possibile l'andamento delle 	

<p>Impatto visivo dovuto alla presenza del parco eolico e delle strutture connesse</p>	<p>Media</p>	<p>principali geometrie del territorio, allo scopo di non frammentare e dividere disegni territoriali consolidati;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ l'area prescelta non presenta caratteristiche paesaggistiche singolari; ➤ tutti i cavidotti dell'impianto sono interrati; la viabilità di servizio non è finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma è resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali; ➤ le torri degli aerogeneratori sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti; ➤ Le segnalazioni aeree notturne e diurne sono limitate agli aerogeneratori terminali del parco eolico. La segnalazione diurna è realizzata con pale a bande rosse e bianche; la segnalazione notturna con luci rosse conformi alle normative aeronautiche. 	<p>Media</p>
--	---------------------	---	---------------------

75.1.10 AGENTI FISICI

Rumore

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

su sorgenti di rumore/macchinari:

- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;

sull'operatività del cantiere:

- simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
- limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;

sulla distanza dai ricettori:

- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

Misure di mitigazione in fase di esercizio

In considerazione, del rispetto dei Limiti di emissione diurni e notturni, dei Limiti di immissione diurni e notturni, nonché del rispetto o della non applicabilità dei limiti di immissione differenziali, non si ritiene necessaria, in questa fase, l'implementazione di specifiche misure di mitigazione per ridurre l'impatto acustico.

Si ricorda che sensitività della componente rumore, era stata posta cautelativamente "media" per la presenza nell'area di ricettori di tipo residenziale e di sorgenti di rumore esistenti. Le simulazioni, tuttavia, evidenziano la piena compatibilità dell'intervento.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul clima acustico sposto precedentemente nella presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questa componente ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Disturbo ai recettori più vicini all'area di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none">➤ Spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;➤ dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;➤ simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile;➤ limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;	Bassa

Fase di Esercizio			
Disturbo ai recettori più vicini all'area del parco	Media	<ul style="list-style-type: none">➤ Non previste	Media

Vibrazioni

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Si riportano di seguito alcuni accorgimenti da adottare nell'organizzazione del cantiere al fine di ridurre per quanto possibile l'emissione di vibrazioni:

- utilizzo di macchine conformi alla normativa di settore (DIRETTIVA MACCHINE);
- Utilizzo di macchine e impianti di recente fabbricazione e in ottimo stato manutentivo;
- Pianificare la logistica interna limitando la velocità di mezzi pesanti e macchine operatrici;
- pianificare e attuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di macchine e mezzi;
- pianificare la cantierizzazione ponendo ove possibile la massima distanza degli impianti pesanti e vibratorii dai ricettori;
- limitazioni delle lavorazioni nelle ore più sensibili (primo mattino / primo pomeriggio / tardo serale);
- evitare, ove possibile, l'uso contemporaneo di macchine particolarmente impattanti;
- informare e formare il personale in merito alle istruzioni e procedure corrette.

Misure di mitigazione in fase di esercizio

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali indotti dalle vibrazioni sui ricettori sensibili. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questa componente ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ utilizzo di macchine conformi alla normativa di settore (DIRETTIVA MACCHINE); ➤ Utilizzo di macchine e impianti di recente fabbricazione e in ottimo stato manutentivo; ➤ Pianificare la logistica interna limitando la velocità di mezzi pesanti e macchine operatrici; ➤ pianificare e attuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di macchine e mezzi; ➤ pianificare la cantierizzazione ponendo ove possibile la massima distanza degli impianti pesanti e vibratorii dai ricettori; 	Bassa

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ limitazioni delle lavorazioni nelle ore più sensibili (primo mattino / primo pomeriggio / tardo serale); ➤ evitare, ove possibile, l'uso contemporaneo di macchine particolarmente impattanti; ➤ informare e formare il personale in merito alle istruzioni e procedure corrette. 	
--	--	---	--

Fase di Esercizio			
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di Progetto	Bassa	➤ Non previste	Bassa

75.1.11 Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici ed elettromagnetici non ionizzanti)

Misure di mitigazione in fase di cantiere

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

Misure di mitigazione in fase di esercizio

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

Nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo, la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

75. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione.

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

È stato, pertanto, redatto apposito documento tecnico, che descrive le attività previste, a cui si rimanda:

all'elaborato PMA

Si precisa che tale documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

76. CONCLUSIONI

Scopo del presente documento è la redazione dello Studio di Impatto Ambientale finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 3 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 21,6 MW, nel comune Sassari, e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili negli stessi comuni, collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce alle linee esistenti della RTN a 150 kV n. 342 e 343 "Fiumesanto - Porto Torres" e alla futura linea 150 kV "Fiumesanto - Porto Torres", di cui al Piano di Sviluppo di Terna.

Nella relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le tematiche ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere,

d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

In particolare, si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO2.

Inoltre, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- il Progetto interessa un'area essenzialmente adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico;
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali ed animali è stato considerato sempre basso-medio in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- la quantificazione (o magnitudo) dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 7, risultando medio. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare in modo significativo gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse;
- alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente socioeconomica, in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole;
- si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione

e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. Gli impianti eolici non costituiscono di per sé effetti impattanti e deleteri per l'ambiente nell'area di impianto, anzi, in linea di massima portano benessere, opportunità e occupazione. La presenza dell'impianto potrà diventare persino un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.

Si precisa che, qualora sia ritenuto necessario, in qualsiasi momento di vita dell'impianto, si potranno prevedere ulteriori interventi di mitigazione.

Pertanto sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del presente Studio si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto è compatibile con la capacità di carico dell'ambiente e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano superiori a quelli negativi, rendendo sostenibile l'opera.