

Comune di Crotone



Regione Calabria



Comune di Scandale



Committente:

Mezzaricotta Energia S.r.l.

Mezzaricotta Energia S.r.l.

Largo Michele Novaro 1,A - PARMA

P.IVA: 02982410348

Titolo del Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E DELLE OPERE STRETTAMENTE NECESSARIE DENOMINATO "MEZZARICOTTA"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Tavola:

55.c

Elaborato:

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

SCALA:

-

FOGLIO:

1 di 1

FORMATO:

A4

Progettazione:



ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

NEW DEVELOPMENTS S.r.l.
Piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

Nome file: **55.c_Quadro_Ambientale.pdf**

Progettisti:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro

dott. ing. Amedeo Costabile

dott. ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/11/2021	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	Stern Energy S.P.A.	Mezzaricotta Energia S.R.L.

Sommario

Premessa	6
Quadro di riferimento ambientale	9
A.1.a Descrizione generale del progetto	10
A.1.b. Descrizione del metodo di valutazione	13
A.1.b.1 Analisi dei potenziali impatti negativi.....	16
A.1.b.2 Analisi dei potenziali impatti positivi	17
A.1.b.3 Analisi dei potenziali impatti cumulativi.....	18
A.1.b.4 Descrizione delle componenti ambientali	18
A.1.b.5 Stima degli impatti	20
A.1.c. Caratterizzazione ambientale.....	23
A.1.c.1 Inquadramento dell'area di indagine.....	24
A.1.c.1.a Analisi del territorio regionale.....	24
A.1.c.1.b Analisi del territorio provinciale	33
A.1.c.1.c Analisi dei territori comunali	34
A.1.c.2 Atmosfera.....	35
A.1.c.2.a Caratteristiche climatiche.....	35
A.1.c.2.b Qualità dell'aria	41
A.1.c.2.c Grado di sensibilità della componente atmosfera.....	45
A.1.c.3 Acque superficiali e sotterranee	45
A.1.c.3.a Grado di sensibilità della componente acque superficiali e sotterranee	50
A.1.c.4 Suolo e sottosuolo.....	50
A.1.c.4.a Grado di sensibilità della componente suolo e sottosuolo	64
A.1.c.5 Vegetazione e flora	64
A.1.c.5.a Grado di sensibilità della componente vegetazione e flora	66
A.1.c.6 Fauna	67
A.1.c.6.a Grado di sensibilità della componente fauna.....	77
A.1.c.7 Paesaggio.....	77
A.1.c.7.a Grado di sensibilità della componente paesaggio.....	86

A.1.d.3.c	Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di esercizio	113
A.1.d.3.d	Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di dismissione.....	121
A.1.d.3.e	Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di post - dismissione.....	122
A.1.d.3.f	Tabella di sintesi per la componente suolo e sottosuolo	122
A.1.d.4	Vegetazione	123
A.1.d.4.a	Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione allo stato attuale	123
A.1.d.4.b	Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di cantiere	123
A.1.d.4.c	Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di esercizio	124
A.1.d.4.d	Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di dismissione.....	125
A.1.d.4.e	Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di post-dismissione.....	126
A.1.d.4.f	Tabella di sintesi della componente vegetazione	126
A.1.d.5	Fauna	126
A.1.d.5.a	Valutazione della qualità ambientale della componente fauna allo stato attuale	126
A.1.d.5.b	Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di cantiere ..	127
A.1.d.5.c	Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di esercizio ..	127
A.1.d.5.d	Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di dismissione	128
A.1.d.5.e	Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di post - dismissione.....	129
A.1.d.5.f	Tabella di sintesi della componente fauna	129
A.1.d.6	Paesaggio	129
A.1.d.6.a	Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio allo stato attuale	132
A.1.d.6.b	Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di cantiere	133
A.1.d.6.c	Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di esercizio	134
A.1.d.6.d	Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di dismissione.....	135

A.1.d.6.e Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di post - dismissione.....	135
A.1.d.6.f Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di post - dismissione.....	135
A.1.d.7 Salute pubblica.....	136
A.1.d.7.a Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore allo stato attuale	137
A.1.d.7.b Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di cantiere	138
A.1.d.7.c Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di esercizio	139
A.1.d.7.d Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di dismissione.....	142
A.1.d.7.e Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di post - dismissione.....	143
A.1.d.7.f Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico allo stato attuale	143
A.1.d.7.g Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di cantiere	143
A.1.d.7.h Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di esercizio	143
A.1.d.7.i Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di dismissione.....	144
A.1.d.7.l Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di post - dismissione.....	144
A.1.d.7.m Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo allo stato attuale.....	144
A.1.d.7.n Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di cantiere.....	144
A.1.d.7.o Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di esercizio	144
A.1.d.7.p Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di dismissione	149
A.1.d.7.q Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di post - dismissione	149
A.1.d.7.r Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti allo stato attuale	150
A.1.d.7.s Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di cantiere	150

A.1.d.7.t Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di esercizio	150
A.1.d.7.u Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di dismissione.....	150
A.1.d.7.v Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di post - dismissione.....	152
A.1.d.7.z Tabella di sintesi della componente salute pubblica.....	152
A.1.d.8 Contesto socio - economico.....	152
A.1.d.8.a Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico allo stato attuale	153
A.1.d.8.b Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di cantiere.....	153
A.1.d.8.c Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di esercizio	154
A.1.d.8.d Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di dismissione	157
A.1.d.8.e Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di post - dismissione	157
A.1.d.8.f Tabella di sintesi della componente contesto socio - economico	157
A.1.d.9 Patrimonio culturale	158
A.1.d.9.a Tabella di sintesi della componente contesto patrimonio-culturale	158
A.1.e. Valutazione degli impatti	159
A.1.f. Misure di mitigazione	164
A.1.g. Piano di monitoraggio	169
A.1.h. Conclusioni	174
Bibliografia.....	178

Premessa

La società **Mezzaricotta energia s.r.l.** propone nei territori dei Comuni di **Crotone (KR)** e **Scandale (KR)** la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle opere connesse avente potenza nominale complessiva pari a **21,16029 MWp**, denominato "**Mezzaricotta**", finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in pieno accordo con il piano programmatico Comunitario e Nazionale.

Il **Quadro di Riferimento Ambientale** per lo Studio di Impatto Ambientale deve fornire i principali elementi conoscitivi dei rapporti tra la proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico ed il territorio nel suo intorno, sotto il profilo dei possibili impatti sulle componenti naturalistiche, sul paesaggio e sugli aspetti storico-culturali, evidenziando le eventuali criticità presenti. Più nello specifico i contenuti del presente quadro riferiscono in merito ai seguenti elementi indicati all'**ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22**:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

d) 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;

3. 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.

4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. 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 (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
- 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 (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto 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 deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente 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 (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali

significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

9. *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. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. 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.*
11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
12. *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 di cui al punto 5.*

Quadro di riferimento ambientale

Il presente documento costituisce la *Sezione III - Quadro di Riferimento Ambientale* dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di un impianto fotovoltaico e delle opere connesse avente potenza nominale complessiva pari a **21,16029 MWp**, denominato "**Mezzaricotta**" che la società **Mezzaricotta energia s.r.l.** propone nei territori dei Comuni di **Crotone (KR)** e **Scandale (KR)**.

Nell'ambito del **Quadro di Riferimento Ambientale** sono descritti e analizzati gli ambiti territoriali ed i sistemi ambientali interessati delle opere in progetto, al fine di individuare e descrivere i cambiamenti indotti dalla realizzazione delle stesse. Nella definizione dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali in esso presenti, questi sono stati intesi sia come sito puntuale che come area vasta, così come sono stati descritti gli effetti sia diretti che indiretti sulle unità di paesaggio interessate dal progetto, così come previsti dalla normativa paesaggistica vigente.

Sulla base dei risultati emersi dallo studio delle caratteristiche ambientali nell'area di influenza del progetto, sono stati valutati i potenziali impatti negativi e positivi sulle diverse componenti del sistema ambientale. Questi sono stati verificati sia in fase di cantiere, di realizzazione delle strutture in progetto, sia in fase di esercizio, a conclusione degli interventi e durante la permanenza delle strutture stesse.

Si precisa che per impatto ambientale secondo l'art. 5, punto c) del D.lgs. 152/2006 si intende:

"effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- *popolazione e salute umana;*
- *biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*
- *territorio, suolo, acqua, aria e clima;*
- *beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*
- *interazione tra i fattori sopra elencati.*

Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo".

A.1.a Descrizione generale del progetto

Le aree occupate dall'impianto saranno dislocate all'interno delle particelle di terreno site in agro dei territori comunali di **Crotone** e **Scandale (KR)**. Esse sviluppano una superficie recintata complessiva di circa **102,2661 Ha** lordi suddivisi in più aree che presentano struttura orografica idonea ad accogliere le opere in progetto. La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM [rif. tavola **12 – Corografia di inquadramento**].

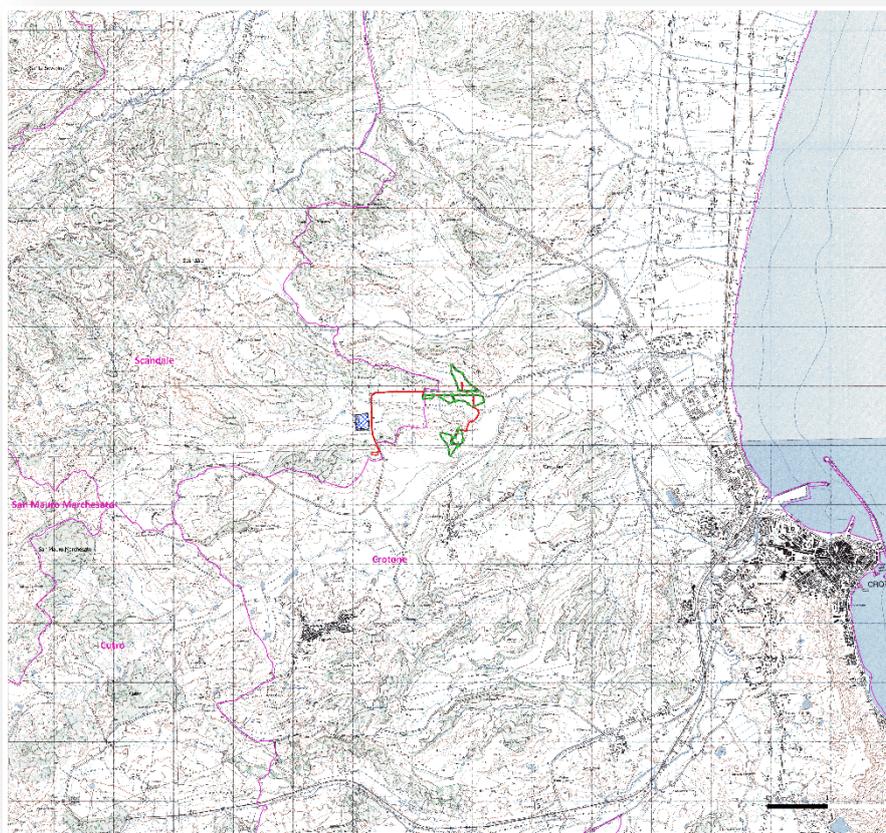


Figura 1 - Corografia di inquadramento

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN tramite cavidotto interrato di Media Tensione che si sviluppa quasi interamente su strada esistente. Il percorso della parte di elettrodotto di vettoriamento (collegamento tra il campo B e la SET) sviluppa una lunghezza complessiva di circa **1.961,21** m. Il percorso della parte dell'elettrodotto MT di collegamento ed interno ai campi sviluppa i seguenti tratti:

- Campo A Percorso su strada non asfaltata sviluppo circa 218,37 m

• Campo A – Campo D	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 65,64 m
	Percorso su strada asfaltata	sviluppo circa 6,00 m
• Campo B	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 188,41 m
• Campo B – Campo C	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 78,83 m
• Campo C	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 226,35 m
• Campo C – Campo D	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 19,59 m
• Campo D	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 528,30 m
• Campo D – Campo F	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 653,51 m
• Campo E	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 230,50 m
• Campo E – Campo F	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 40,18 m
• Campo F	Percorso su strada non asfaltata	sviluppo circa 244,16 m

Pertanto, il percorso dell'elettrodotto MT di collegamento ed interno ai campi prevede circa **6,00** m di posa su strada asfaltata e circa **2.493,84** m di posa su strada non asfaltata (o terreno agricolo). Complessivamente, l'elettrodotto avrà una lunghezza totale di circa **4,46** km.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti (tutte realizzate in terra battuta o misto granulometrico) ed alle aree di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti e comunque sempre ai limiti del confine di particella.



Figura 2 - Percorso dell'elettrodotto interrato MT da realizzare (tratto in rosso)

La potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **21,16029 MWp**. In particolare, ogni campo fotovoltaico sviluppa le potenze nominali riportate nel prospetto che segue:

Campo	n. moduli	Potenza DC (kWp)	Superficie pannellata* (m ²)
A	12.252	7.473,72	34287,34
B	1.356	827,16	3794,78
C	2.652	1.617,72	7421,65
D	10.368	6.324,48	29014,95
E	4.305	2.626,05	12047,59
F	3.756	2.291,16	10511,20
Totali	34.689	21.160,29	97.077,51

*la superficie pannellata rappresenta la proiezione al suolo dei pannelli nella loro posizione a tilt zero gradi

Tabella 1 - Distribuzione dei moduli FV

È prevista la realizzazione di:

- n. 34.689 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 610 Wp cadauno ancorati su idonee strutture fisse e ad inseguimento solare;
- n. 222 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) da 12 moduli e n. 1.281 strutture da 24 moduli opportunamente ancorate al terreno di sedime mediante infissione semplice;
- n. 61 strutture fisse da 21 moduli opportunamente ancorate al terreno di sedime mediante infissione semplice;
- 5.832,75 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;
- n. 8 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 9 trasformatori interni ai rispettivi campi;
- n. 1 cabina di consegna
- n. 127 inverters del tipo sottostringa interni ai campi;
- n. 9 cabine di trasformazione di campo;
- n. 2 cabinet ausiliari interni ai campi;
- percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato e tratti di viabilità in terra battuta;
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la futura stazione elettrica;
- sistema di comunicazione tra i vari componenti di impianto (rete fibra ottica)
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta in prossimità della stazione elettrica TERNA in condivisione di stallo con altro operatore;
- sistemazione agricola delle aree residue e pertinenziali.

Di seguito i dati identificativi della società proponente:

Denominazione: **Mezzaricotta energia s.r.l.**
Sede Legale: Largo Michele Novaro 1, A - PARMA
Codice fiscale: 02982410348

A.1.b. Descrizione del metodo di valutazione

Lo scopo principale della fase di analisi degli impatti generati sulle diverse componenti ambientali, è il confronto tra la situazione dell'ambiente in assenza dell'opera e quella che ne conseguirebbe con la sua realizzazione. L'esame va effettuato non nell'istante in cui viene realizzato lo Studio di impatto Ambientale, ma con orizzonti temporali significativi per la descrizione del progetto (presumibilmente un ventennio).

La definizione dello stato attuale o "Momento zero" è il primo momento della pianificazione.

La fase successiva rappresenta la misurazione sia delle condizioni attuali dell'ambiente ("momento zero"), sia delle modifiche che ad esso apporteranno gli impatti individuati, sia la trasformazione di

queste misurazioni in valori secondo una scala comune e con pesi da stabilire, in modo che si possa giungere ad una valutazione di insieme degli effetti della trasformazione proposta.

L'approccio utilizzato per la stima degli impatti è rappresentato dalle liste di controllo (Check List) che differiscono tra loro per il grado di strutturazione del procedimento di identificazione e di valutazione degli impatti. Le matrici d'interazione che consistono in check list bidimensionali in cui, ad esempio, una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera è messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può verificare l'effettiva presenza dell'impatto ed eventualmente darne già una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa-effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti. Le attività (azioni progettuali) prese in considerazione e schematizzate secondo le seguenti fasi principali (Costruzione, Esercizio, Dismissione) vengono così schematizzate.

FASI	AZIONI
Fase di Costruzione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adeguamento stradale 2. Stoccaggio materie 3. Realizzazione di opere legate all'impianto 4. Trasporto ed installazione 5. Realizzazione dei cavidotti
Fase di Esercizio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Attività di esercizio dell'impianto 2. Manutenzione Ordinaria 3. Manutenzione Straordinaria
Fase di Dismissione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Smantellamento opere 2. Trasporto di materiale 3. Ripristino dei luoghi ex ante

Il metodo che è stato utilizzato è L'Environmental Evaluation System (EES) – Metodo Battelle. Il Metodo Battelle rappresenta una check-list pesata, in quanto include informazioni sulla durata dell'impatto e sulla sua eventuale irreversibilità; esso si basa su una lista di controllo. Il punto cruciale del metodo risiede nella determinazione a priori dei pesi di valutazione (valori – guida) per ciascuno dei fattori identificati. Il metodo si prefigge l'obiettivo di giungere ad una valutazione sistemica degli impatti sull'ambiente, mediante l'utilizzo di **indicatori** ricondotti ad una scala di misurazione omogenea. Si basa su una check list di "n" parametri ambientali e socio-economici. A partire dagli "n" parametri iniziali, si scelgono quelli effettivamente interessati dal progetto (ni). Ciascun parametro viene quantificato nella

sua unità di misura. I valori ottenuti vengono trasformati in **Indici di Qualità Ambientale (IQn)** nella scala comune prescelta (1-5), allo scopo di costruire una base comune di valutazione.

La **qualità ambientale** viene misurata nella fase ante-operam (momento zero), di cantiere (costruzione e dismissione), di esercizio e post-dismissione su una scala variabile da 1 a 5:

- 1 (molto scadente);
- 2 (scadente);
- 3 (normale);
- 4 (buona);
- 5 (molto buona);

e sarà definita di volta in volta, in maniera appropriata per ciascun parametro.

I valori dei parametri vengono trasformati in punteggi di qualità ambientale mediante l'uso di **funzioni di valore** messe a punto per ciascun parametro. Questa procedura viene ripetuta per ogni parametro. A ciascun degli "n" parametri viene assegnato un coefficiente di ponderazione medio o **peso** (Pn) in ragione della potenziale influenza che l'opera da realizzare può avere sulle singole componenti ambientali caratterizzanti il territorio. La scala di pesi utilizzata è la seguente:

Valore	Giudizio sul parametro
0.1	Basso- Molto Basso
0.2	Piuttosto Basso – Basso
0.3	Medio
0.4	Piuttosto Alto – Alto
0.5	Alto – Molto Alto

Tabella 2 - Scala dei pesi

Per ciascun parametro si procede a moltiplicare la misura della qualità ambientale per il peso relativo, ottenendo l'**Indice di Impatto Ambientale relativo al parametro "n"**

$$IIAn = IQn * Pn$$

Normalizzati i parametri è possibile valutare gli impatti potenziali complessivi per ogni fase considerata:

$$IIA = IIA1 + IIA2 + \dots + IIAn$$

Detta somma esprime la **qualità ambientale** del sito esaminato. I valori numerici ottenuti consentono quindi il confronto la qualità ambientale nei diversi momenti:

- **Momento Zero:** stato ante-operam;

- **Fase di Cantiere:** cantierizzazione per la costruzione dell'opera. I lavori necessari per la realizzazione del Parco fotovoltaico sono sostanzialmente lavori di opere civili, e predisposizione dei cavi per la rete elettrica.
- **Fase di Esercizio:** periodo di tempo interposto tra il collaudo delle opere e la dismissione;
- **Fase di Dismissione:** cantierizzazione per la dismissione dell'opera.
- **Fase di post-dismissione dell'opera:** termine della vita utile dell'opera e ritorno alla situazione iniziale.

A.1.b.1 Analisi dei potenziali impatti negativi

Le considerazioni inerenti gli impatti negativi, partono dalla definizione dei potenziali disturbi che la realizzazione di un parco fotovoltaico può indurre, ovvero:

- *Consumi di materie prime:* acqua, legno, ferro ed altri metalli, inerti e altre materie prime;
- *Emissioni polveri* considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- *Emissione rumore e vibrazioni* considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- *Sottrazione della vegetazione;*
- *Sottrazione di habitat e collisioni con specie faunistiche;*
- *Incremento traffico veicolare;*
- *Rifiuti prodotti* dalle attività di cantiere nelle fasi di costruzione e dismissione e rifiuti della manutenzione;
- *Perdita di suoli* dovuti alla fase di costruzione, anche per l'adeguamento della viabilità;
- *Occupazione del territorio* dovuti alle opere progettuali ed alle cantierizzazioni;
- *Emissioni gassose* per le sole attività di movimento terra, trasporto e costruzione;
- *Impatto visivo* dei moduli;
- *Campi elettromagnetici.*

Tali potenziali impatti negativi sono stati rapportati al progetto in esame, ed al contesto in cui ricade.

Si anticipa inoltre che, **considerando imprescindibile** (ai fini di un corretto inserimento dell'opera nel contesto) l'adozione di ogni possibile misura di **mitigazione** in grado di ridurre il valore dell'impatto negativo che la realizzazione del progetto (in ogni sua fase) potrebbe apportare nel territorio in cui esso ricade, gli impatti considerati nei seguenti paragrafi, sono da considerarsi impatti residui, ovvero impatti

che tengono già conto delle misure di mitigazione per la componente in esame (misure dettagliate per ogni componente al paragrafo Misure di Mitigazione, del presente Quadro di Riferimento Ambientale).

A.1.b.2 Analisi dei potenziali impatti positivi

Le considerazioni inerenti gli impatti positivi, partono dalla definizione degli effetti che la realizzazione di un parco fotovoltaico può indurre, ovvero:

- *Produzione da fonte rinnovabile ed emissioni di gas:* l'impianto fotovoltaico non emette nessun tipo di sostanza gassosa; anzi, l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici sostituisce l'energia prodotta da impianti termoelettrici evitando in questo modo le emissioni di gas. L'impatto è quindi notevolmente positivo. Durante la fase di esercizio l'aumento di inquinanti dovuti agli scarichi di mezzi di trasporto può essere considerato non significativo.
- *Incremento dell'attività economica ed occupazionale* nella fase di realizzazione della centrale;
- *Miglioramento della viabilità locale:* una delle più importanti fasi del progetto è lo studio della viabilità, sia interna che di accesso al sito, necessaria al trasporto degli aerogeneratori e alla gestione del sito. Le opere previste sono l'adeguamento delle strade esistenti, in genere strade di accesso secondario e poderali e, se necessario, la realizzazione di nuove arterie viarie. Pertanto si prevede un miglioramento della viabilità locale in maniera persistente che contribuirà ad un impatto notevolmente positivo da favorire le componenti ambientali di "assetto sociale, economico e territoriale".
- *Stabilità dei versanti:* le sistemazioni dei versanti dovranno essere realizzate attraverso interventi in linea con le corrette tecniche di ingegneria naturalistica e comunque di difesa idrogeologica e stabilità dei pendii. Per la viabilità di servizio e in particolare il passaggio di automezzi pesanti, andranno attuati idonei interventi di consolidamento e regimazione delle acque meteoriche qualora i percorsi interessino pendici caratterizzate da coperture detritiche, da frane non attive e/o attive. Nel caso in cui la viabilità di servizio debba essere eliminata a conclusione dei lavori, con relativo ripristino dei luoghi, gli interventi di consolidamento su aree già dissestate devono essere tali da garantire il completo inserimento paesaggistico - ambientale.
- *Ripristino luoghi:* al termine della fase di costruzione è previsto il ripristino di tutte le superfici, con apposizione di terreno vegetale e semina di specie erbacee. Mentre al termine della vita del parco, la dismissione degli impianti e la bonifica dei siti utilizzati, comporterà il ripristino della

zona con miglione di tipo naturalistico (rimboschimento, ripristino vegetativo ecc.) così da apportare un contributo positivo a tutte le componenti ambientali.

- *Valorizzazione* di un'area marginale.
- *Diffusione di Know-how* in materia di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.
- *Formazione di tecnici specializzati* nell'esercizio e nella manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti fotovoltaici.

A.1.b.3 Analisi dei potenziali impatti cumulativi

Per la definizione degli impatti cumulativi (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) si analizzano tutti gli impatti derivanti da una gamma di attività in una determinata area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato separatamente. Tali impatti possono derivare dal crescente volume di traffico, dall'effetto combinato di una serie di misure agricole finalizzate ad una produzione più intensiva e ad un più intensivo impiego di sostanze chimiche, ecc. Gli impatti cumulativi includono una dimensione temporale, in quanto essi dovrebbero calcolare l'impatto sulle risorse ambientali risultante dai cambiamenti prodotti dalle azioni passate, presenti e future (ragionevolmente prevedibili).

A.1.b.4 Descrizione delle componenti ambientali

Per la valutazione degli impatti ambientali del progetto è stato messo a punto uno schema analitico e metodologico capace di mettere in luce come le azioni previste possano interagire con le componenti ambientali e generare degli effetti positivi o negativi sugli stessi. Nello studio di impatto è fondamentale infatti una caratterizzazione dell'ambiente che comprenda l'insieme delle analisi che consentono di delineare la natura o gli elementi strutturali e funzionali specifici del territorio in esame, per permettere la giusta collocazione dell'opera in progetto.

Le componenti ambientali sono state aggregate in Check-list, che compongono la matrice quantitativa derivata da Leopold:

- **ATMOSFERA:** descrive la qualità dell'aria e fornisce la caratterizzazione meteorologica dell'area interessata dalla proposta progettuale. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale sia in termini di emissioni, sia di eventuali cause di perturbazione meteo-climatiche;

- **ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE:** descrive il regime idrografico superficiale e sotterraneo. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale in termini di modificazioni fisiche, chimiche e biologiche;
- **SUOLO E SOTTOSUOLO:** vengono analizzati tenendo conto che rappresentano risorse non rinnovabili e descritti dal punto di vista geologico, podologico e geomorfologico. Obiettivo della caratterizzazione di questa componente ambientale è stabilire la compatibilità della proposta progettuale in termini di modificazioni fisiche, chimiche e biologiche;
- **PAESAGGIO:** Descrive la qualità del paesaggio con riferimento particolare riferimento agli aspetti naturali;
- **VEGETAZIONE:** si procede con la descrizione delle formazioni vegetali più significative, attraverso l'indagine diretta e attraverso gli studi degli areali di distribuzione. Si descrivono inoltre i sistemi relazionali complessi che si instaurano tra le diverse componenti ambientali interessate;
- **FAUNA:** si procede con la descrizione delle associazioni animali più significative, attraverso l'indagine diretta e attraverso gli studi degli areali di distribuzione;
- **SALUTE PUBBLICA:** interessa gli individui e le comunità. Obiettivo della caratterizzazione è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo;
- **CONTESTO SOCIOECONOMICO;**
- **PATRIMONIO CULTURALE:** descrive la qualità del paesaggio con riferimento agli aspetti storico testimoniali e culturali, agli aspetti legati alla percezione visiva e agli aspetti socioeconomici.

Per ogni componente ambientale, si sono presi in considerazione un insieme di indicatori per la valutazione. Si è cercato di tenere il più possibile conto di tutti gli aspetti, che in qualche modo possono essere riferibili al sito, sia dal punto di vista naturalistico, che economico, sociale ed infrastrutturale. Una tale scelta è dettata dall'esigenza di rappresentare, attraverso un numero ristretto ma esaustivo di voci, l'ambiente nei suoi diversi aspetti legati alle componenti abiotiche (suolo e sottosuolo, aria e acqua), agli ecosistemi (complessi di elementi fisici, chimici, formazioni ed associazioni biotiche), al paesaggio (inteso nei suoi aspetti morfologici e culturali), alla qualità dell'ambiente naturale, alla qualità della vita dei residenti ed alla loro salute (come individui e comunità).

La prima parte del Quadro Ambientale, si pone dunque le seguenti finalità:

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	19 di 182
----------	----------------------------------	-----------

- la descrizione della situazione ambientale dell'area interessata dalle opere in progetto (scenario di base);
- l'analisi delle possibili interferenze delle medesime con il sistema ambientale interessato;
- stabilire la compatibilità delle eventuali modificazioni indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali dell'area di studio, nonché la verifica del mantenimento degli equilibri interni delle componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto.

Per il quadro di riferimento ambientale, lo studio di impatto è sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali, con riferimento alle componenti ed ai fattori ambientali interessati dal progetto.

Con riferimento alla normativa vigente si procede alla descrizione dell'ambiente che caratterizza l'ambito territoriale di inserimento del sito, al fine di individuare i fattori che assumono massima importanza nella caratterizzazione delle componenti ambientali (potenziali ricettori di impatto), tenendo conto dello stato di carico che già le caratterizza.

Nel presente quadro di riferimento ambientale verranno analizzate le componenti naturalistiche ed antropiche interessate dal progetto e le interazioni tra queste e il sistema ambientale preso nella sua globalità.

In particolare verrà descritto l'ambito territoriale specifico (sito), l'area potenzialmente interessata dalle interazioni con il progetto ed i sistemi ambientali coinvolti, sia direttamente che indirettamente, i quali possono subire effetti significativi sulla qualità e sull'eventuale criticità degli equilibri esistenti.

Verranno documentati i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

A.1.b.5 Stima degli impatti

Nello Studio di Impatto Ambientale, ma anche in molti altri processi di valutazione ambientale, sono richiesti strumenti che permettano una adeguata identificazione degli impatti e una loro chiara rappresentazione. Questi strumenti possono essere svariati e includere anche stime qualitative e quantitative attraverso l'adozione di appositi indicatori ambientali.

Le informazioni sulle componenti ambientali vengono messe in relazione con le caratteristiche dell'intervento da valutare. É quindi necessario elencare le caratteristiche delle opzioni di progetto (diverse localizzazioni, diversi processi, ecc.), valutare quelle rilevanti e le possibili relazioni con l'ambiente attraverso la individuazione dei criteri di impatto.

Il metodo utilizzato per la valutazione dell'impatto sull'ambiente prevede l'impiego di check-list (liste di controllo) che rappresenta uno dei metodi più consolidati e diffusi nell'identificazione (ma anche valutazione) degli impatti. Le check-list costituiscono uno strumento semplice e molto flessibile, attraverso il quale è possibile definire gli elementi del progetto che influenzano le componenti ed i fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse esistenti.

Esse sono sostanzialmente elenchi selezionati di parametri, relativi alle componenti ambientali, ai fattori di progetto ed ai fattori di disturbo. In definitiva, costituiscono la guida di riferimento per l'individuazione degli impatti, consentendo di predisporre un quadro informativo sulle principali interrelazioni che devono essere analizzate (ambientali e di progetto).

Esistono in letteratura cinque tipi principali di check-list:

- liste semplici consistenti in elenchi di componenti ambientali, in genere standardizzati per tipo di progetto (infrastrutture di trasporto, attività estrattive, settore energia, etc.) o di ambito territoriale (ambiente marino, costiero, etc.);
- liste descrittive consistenti in elenchi che forniscono per ogni componente presa in considerazione una guida e dei criteri metodologici per la valutazione della loro qualità e per la previsione degli impatti;
- liste di quesiti, elenchi di domande relative alle attività di progetto e agli effetti conseguenti sulle componenti ambientali;
- liste pesate, elenchi che forniscono le tecniche per la misurazione, la ponderazione e l'aggregazione degli impatti elementari in indici sintetici di impatto;
- liste di soglie di attenzione, elenchi di parametri delle diverse componenti ambientali e dei relativi valori di soglia, oltre i quali si determina un impatto.

I primi tre tipi di check-list sono liste di tipo qualitativo e funzionano essenzialmente come promemoria e guida al ragionamento analitico, con lo scopo di impedire che vengano trascurati aspetti fondamentali nella valutazione degli impatti.

Le liste pesate e le liste di soglie di attenzione implicano anche un criterio di punteggio per una descrizione più dettagliata dell'impatto rispetto ad altri della stessa lista o rispetto ad altre soluzioni progettuali.

Le check-list di questo tipo sono strumenti utili quindi non solo in fase di identificazione ma anche di valutazione dell'entità degli impatti. Un esempio classico è costituito dalla lista Battelle (Dee et al.

1972), lista pesata, che considera quattro categorie ambientali principali: ambiente naturale o ecologia, inquinamento ambientale, fattori estetici e interessi umani.

Per la definizione di chek-list si è quindi utilizzato il sopracitato metodo Battelle considerando le componenti sufficientemente significative ai fini della valutazione dell'impatto, facendo riferimento a precedenti casi studio o fonti scientifiche. In seguito si provvede a correggere e completare le liste del caso specifico, anche sulla base dell'esperienza personale, in riferimento alla natura dell'opera in progetto ed ai previsti impatti sull'ambiente nelle varie fasi costituenti il suo ciclo di vita.

COMPONENTE	INDICATORI CONSIDERATI PER CIASCUNA COMPONENTE
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> ▪ emissione di polveri; ▪ qualità dell'aria.
Acque superficiali e sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> ▪ qualità acque superficiali; ▪ qualità acque sotterranee.
Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erosione; ▪ uso e consumo del suolo; ▪ qualità del suolo.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ significatività della fauna
Vegetazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ significatività della vegetazionale
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ componente visiva; ▪ qualità del paesaggio.
Salute pubblica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rumore; ▪ elettromagnetismo; ▪ rifiuti; ▪ traffico.
Contesto socio-economico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ economia locale ed attività produttiva; ▪ energia.
Patrimonio culturale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ beni di interesse storico architettonico; ▪ elementi archeologici.

La prima parte della presente relazione descrive le diverse componenti considerate significative. Successivamente vengono esaminati e stimati i potenziali impatti che ogni singola componente precedentemente descritta ed analizzata può subire rispetto al "momento zero" (stato di fatto), nelle fasi di costruzione dell'opera, nella fase di esercizio e nella fase di dismissione, considerando le conseguenze anche in fase di post-dismissione in quanto l'iniziativa in progetto riveste carattere temporaneo.

In particolare tale studio si propone di verificare il tipo di rapporto che il parco fotovoltaico in oggetto potrebbe stabilire con l'ambiente ed il paesaggio del territorio in cui sarà ubicato allo scopo di individuare le misure necessarie a garantirne il perfetto inserimento ed una riduzione degli eventuali effetti negativi.

Infine sono state portate in rassegna, per ogni componente ritenuta significativa, tutte le misure di mitigazione previste e finalizzate alla riduzione dei possibili impatti negativi individuati.

Nel caso in esame va tenuto ben presente che le scelte progettuali sono state effettuate sulla base di alcuni principali aspetti che vengono di seguito brevemente descritti:

- compatibilità dell'intervento con la pianificazione di settore, territoriale, ambientale, paesaggistica e urbanistica;
- individuazione di un sito non interferente con zone di pregio ambientale;
- individuazione di sito con valori di irraggiamento ottimali;
- collocazione dei manufatti in luoghi accessibili in funzione delle caratteristiche morfologiche;
- individuazione di percorsi di cantiere e viabilità di accesso ai campi, tali da garantire il massimo impiego della viabilità esistente, con definizione degli interventi di adeguamento dei percorsi attualmente non idonei al transito degli automezzi in fase di cantiere;
- laddove necessario, apertura di nuove piste prediligendo il contenimento dell'ingombro mediante l'utilizzo di tecniche tali da permettere il miglior inserimento nel contesto circostante;
- puntuale definizione dei necessari interventi di mitigazione degli impatti prodotti dalla realizzazione dell'opera e dal suo esercizio;
- scelta dei migliori materiali e delle tecnologie più efficienti, nonché delle tipologie costruttive dei manufatti tali da potersi integrare al meglio con il territorio circostante;
- conferimento dell'energia attraverso linee elettriche in cavo interrato, che correranno, prevalentemente lungo i tracciati stradali, sfruttando laddove possibile la vicinanza di un punto di connessione alla rete;
- la caratterizzazione del sito è stata effettuata sia con riferimento a materiale bibliografico e cartografico specifico nonché a fotografie aeree, sia mediante sopralluoghi, indagini geologiche e rilevamenti acustici, che hanno interessato un'area d'impianto superiore all'area interessata dal parco.

A.1.c. Caratterizzazione ambientale

Il sito oggetto di studio è ubicato all'interno dei territori Comunali di Crotona e Scandale, in Provincia di Crotona (KR). Crotona vanta una popolazione di 59 824 abitanti ed è capoluogo

dell'omonima provincia in Calabria. La città è situata sul versante est della Calabria, si affaccia sul mar Ionio presso la foce del fiume Esaro, e il territorio comunale ha una superficie di 182 km².

Da un punto di vista cartografico, l'area in esame è rappresentata nella cartografia della Regione Calabria, con Carta Tecnica Regionale negli elementi n° 571052 "C.ta DEL CAIRO", n° 571091 "C. Albano" e n° 571053 "Cas. O Galloppa" in scala 1:5.000.

A.1.c.1 Inquadramento dell'area di indagine

A.1.c.1.a Analisi del territorio regionale

L'impianto fotovoltaico è ubicato in Calabria, regione a statuto ordinario dell'Italia meridionale di 1 872 203 abitanti, con capoluogo Catanzaro. Comprende le province di Cosenza, Catanzaro, Crotona, Vibo Valentia e Reggio Calabria. Confina a nord con la Basilicata, a est con il mare Ionio, a sud con lo stretto di Messina e a ovest con il Mare Tirreno.



Figura 3 - Ubicazione del territorio regionale e provinciale, rispetto a quello nazionale

La regione costituisce la punta dello stivale e ha una superficie prevalentemente collinare, che si estende per il 49,2% del suo territorio, presenta ampie zone montuose che coprono il 41,8% del suo territorio, mentre il restante 9% è pianeggiante:

- A nord il versante meridionale del Massiccio del Pollino al confine con la Basilicata, con le vette più elevate della Calabria, il Monte Serra Dolcedorme (2.267 m) e il Monte Pollino (2.248 m);
- Nel nord-ovest, a sud della piana di Campotenese, si elevano i cosiddetti Monti di Orsomarso dove la cima più alta è il Cozzo del Pellegrino (1.987 m). A sud del passo dello Scalone ha luogo la Catena Costiera, che si allunga tra la costa tirrenica e le profondi valli dei fiumi Crati e Savuto, la cui cima più elevata è il Monte Cocuzzo (1.541 m);
- Nel centro-nord la Sila, un vasto altopiano con grandi foreste di aghifoglie e latifoglie, la cui vetta più alta è il Monte Botte Donato (1.928 m). Verso sud-ovest la Sila, si salda attraverso la valle del Corace, al massiccio del Reventino (1.417 m), che sovrasta il litorale tirrenico di Capo Suvero e la piana di Sant'Eufemia;
- Tra l'istmo di Catanzaro e il valico della Limina sorgono le Serre calabresi, tra cui spiccano quelle vibonesi con il Monte Pecoraro (1.423 m), che è la cima più alta. Le Serre si spingono a sud con un doppio allineamento montuoso fino a congiungersi direttamente con l'acrocoro dell'Aspromonte, la cui vetta più elevata è il Montalto (1.956 m);
- Fra le piane di Lamezia Terme e Gioia Tauro, a sud-ovest di Vibo Valentia, si erge il gruppo del Monte Poro (710 m). La pianura più estesa è quella di Sibari, situata a nord-est della regione.

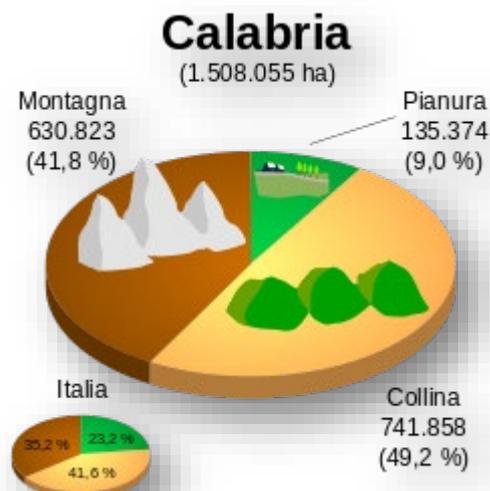


Figura 4 - Discretizzazione territorio regionale

Per quanto riguarda l'idrografia i fiumi della Calabria non presentano generalmente uno sviluppo significativo a causa della forma stretta e allungata della penisola calabrese e a causa della disposizione dei rilievi montuosi perciò sono a carattere torrentizio. Fanno eccezione il Crati e il Neto, i fiumi più lunghi, i quali sfociano entrambi nel mar Ionio. Tributano anch'essi allo Ionio, ma con un corso di gran lunga più breve, il Trionto, il Tacina e il Corace; questi ultimi fiumi, come peraltro il Neto, nascono dalla Sila. Dall'altopiano della Sila hanno origine anche l'Amato e il Savuto, che insieme al Lao che scende dal Massiccio del Pollino, sono i maggiori fiumi del versante tirrenico. Gli altri corsi d'acqua sono ancora più brevi e hanno le caratteristiche tipiche delle fiumare in quanto hanno regime torrentizio, scorrono incassati in stretti versanti a monte per poi riversarsi nelle pianure alluvionali in ampi alvei ciottolosi, asciutti per gran parte dell'anno, ma che possono riempirsi repentinamente in occasione di temporali o piogge violente. Inoltre esistono numerosi laghi che sono artificiali, soprattutto sull'altopiano della Sila, i principali sono l'Ampollino, l'Arvo, il Cecita, l'Angitola e il Passante.

Dal punto di vista geologico si parla di "Arco Calabro-Peloritano" (ACP), una catena montuosa che dal sud della Basilicata arriva ai Monti Peloritani (in Sicilia). L'arco calabro ha un'importante storia geologica in quanto rappresenta la porzione più interna della struttura della catena Appenninico-Magrebide che a sua volta è parte della sutura tra la placca euroasiatica e quella Africana (Amodio Morelli et al., 1976; Bonardi et al., 1982). Il basamento della Calabria, che risente fortemente dell'evoluzione geologica, è costituito principalmente da rocce cristalline e metamorfiche di età Paleozoica, coperte dai successivi sedimenti principalmente Neogenici. Inoltre, la regione presenta un

elevato rischio sismico dato dalla sua posizione centrale all'interno del Mar Mediterraneo, tra la placca Europea e quella Africana.

Il clima è generalmente di tipo mediterraneo. Il litorale ionico è più secco e arido di quello tirrenico che si presenta con un clima più mite. Le temperature in genere lungo le coste non scendono mai sotto i 10 °C e non salgono mai sopra i 40 °C, con punte di 42-44 °C nei mesi estivi. Lungo gli Appennini e nelle zone interne, dal Pollino, alla Sila fino all'Aspromonte, il clima è montano appenninico (continentale freddo) con inverni freddi e nevosi, l'estate è tiepida e non mancano temporali. Da segnalare l'interessante escursione termica giornaliera, in inverno, nella valle del Crati, dove anche a quote di pianura possono verificarsi abbondanti nevicate. La diversità climatica della regione comporta anche una diversità dal punto di vista della flora. Dal livello del mare fino ai 600 metri circa predomina la macchia mediterranea con ulivi, lecci e altre piante tipiche del clima mediterraneo. Dai 700 metri fino ai 1000 metri crescono castagni e altre querce. Dai 1000 metri in su dominano le specie tipiche del clima di montagna, composte da faggio, abete bianco e pino laricio. Infine nella zona del Parco nazionale del Pollino è molto frequente il "pino loricato" (*Pinus heldreichii*), simbolo dell'area.

La Calabria è una delle regioni italiane più povere, nonostante l'alto tasso di economia nascosta renda inquantificabile l'effettiva ricchezza della Regione. Varie zone della regione basano gran parte della loro economia sul turismo estivo soprattutto lungo la costa Ionica catanzarese, nell'area tirrenica reggina e nell'area tirrenica cosentina e reggina, su tutto il versante costiero della provincia di Vibo Valentia. Discretamente sviluppato, nonostante le potenzialità, il turismo invernale in Sila.

Nel settore primario, l'agricoltura è sviluppata soprattutto nella coltivazione di ulivi (la regione è al secondo posto in Italia per la produzione di olio, dopo la Puglia), di viti e di agrumi. Inoltre produce circa un quarto della produzione nazionale di agrumi (clementine bergamotto e cedro). Quest'ultimo è coltivato nel tratto di costa tirrenica cosentina, tra i comuni di Tortora, Santa Maria del Cedro e Diamante, che per questo motivo è nota come Riviera dei Cedri; mentre il bergamotto si produce quasi esclusivamente nella fascia costiera della provincia di Reggio. Le clementine di Calabria sono, invece, coltivate nelle zone di pianura esistenti nella regione: la Piana di Sibari e Corigliano nel cosentino, la Piana di Lamezia nel catanzarese, la Piana di Gioia Tauro-Rosarno e la Locride nel reggino e sono ormai diventate un prodotto ortofrutticolo italiano a indicazione geografica protetta. Nella zona di Rocca Imperiale (CS) viene prodotto il Limone IGP.

Lungo la fascia tirrenica, tra le provincie di Vibo Valentia, Catanzaro e Cosenza, è coltivata la famosa Cipolla rossa di Tropea, che nel 2008 ha ottenuto la certificazione IGP. In Calabria sono coltivate diverse varietà di fichi, tra i quali il fico dottato di Cosenza che ha ottenuto il riconoscimento DOP. Le pesche e le nettarine calabresi sono notevolmente migliorate in termini di sapore, qualità, sicurezza e servizio. Una parte della produzione viene venduta sul mercato interno, principalmente ai rivenditori al dettaglio. Il restante viene esportato in Nord Europa, principalmente Scandinavia e Germania. In Calabria viene coltivata la merendella, una varietà pregiata di pesca nettarina. Ad Acconia (CZ), ogni anno vengono prodotte oltre 20.000 tonnellate di fragole. Il 70% della produzione locale viene esportato nei mercati del nord dove il prodotto è molto richiesto e apprezzato, mentre un quinto circa varca anche i confini esteri. Longobardi (CS) è nota per le coltivazioni di una varietà particolare di melanzana originaria del territorio, la Melanzana Violetta, che ha ottenuto il marchio De.C.O. Essendo una regione piuttosto montuosa e con un'ampia superficie boschiva, la Calabria è la prima regione esportatrice di funghi porcini. Sull'altopiano silano è coltivata la patata della Sila IGP, che ha origini antiche e ha da sempre svolto un ruolo importante nell'economia locale. Nei boschi delle montagne calabresi è molto diffusa anche la produzione di castagne. Tra i comuni di Cardinale, Simbario e Torre di Ruggiero è ampiamente diffusa la coltivazione di nocciole. La Calabria vanta una centenaria tradizione nella produzione di liquirizia e ne è la maggior produttrice in Italia. La liquirizia di Calabria dal 2011 è protetta dal marchio DOP. Nella provincia di Cosenza e in quella di Reggio Calabria viene coltivato lo zafferano. Nella provincia di Catanzaro, fra i comuni di San Floro e Cortale, è ancora praticata l'antica tradizione della gelsibachicoltura, l'allevamento del baco da seta abbinato alla coltivazione del gelso.

Il principale mercato agricolo è Catanzaro, sede del COMALCA, il principale mercato agro-alimentare della Calabria. Molto praticato anche l'allevamento, soprattutto di ovini e caprini nelle aree dell'entroterra. Numerosi sono gli allevamenti di bovini tra cui spicca la razza podolica. Troviamo forme di allevamento semi-intensivo, brado e semibrado. Nell'allevamento brado, i bovini pascolano per tutto l'anno all'aperto e nei periodi estivi avviene il fenomeno della transumanza delle mandrie verso i monti di Sila e Pollino ricchi di pascoli freschi. Anche la pesca è discretamente sviluppata.

L'artigianato è una delle fonti di reddito più importanti nella regione, oltre all'agricoltura e allevamento. L'arte della tessitura, in Calabria, è tra le più antiche e radicate nel territorio e, nonostante il notevole ridimensionamento economico e geografico del suo ambito, rimangono attivi alcuni centri d'eccellenza in cui si riproducono pregiati manufatti in seta, lana, cotone, lino, ginestra e canapa, secondo i più antichi dettami della tradizione. Diffusa ancora oggi su tutto il territorio regionale, con

caratterizzazioni che variano da zona a zona, è forse la produzione artigianale che meglio di altre rappresenta le diverse "anime" culturali della regione. San Giovanni in Fiore e Longobucco, antiche cittadine silane, sono rinomate per i loro tappeti, coperte e arazzi artistici, realizzati con tecniche e attrezzature simili a quelli usati dai fabbricanti orientali. L'"ozaturu" è il copriletto tipico, variopinto, presente in tutti i corredi da sposa e derivante dalla tradizione dei telai diffusi in ogni casa del paese.

La provincia di Catanzaro invece vanta una grande tradizione nel campo della lavorazione di tessuti e ricami, soprattutto di seta. Tiriolo e Badolato sono note soprattutto per la lavorazione del "vancale", il tipico scialle calabrese, realizzato in lana o in seta, indossato anticamente sui costumi tradizionali dalle donne per ballare la tarantella, o come decoro ornamentale delle abitazioni. Tipica a Tiriolo è anche la lavorazione dei pizzi lavorati finemente al tombolo. A Brognaturo le botteghe artigiane si distinguono per l'arte dell'intaglio del legno, finalizzata alla realizzazione di pregevoli pipe. Stilo è conosciuta sul territorio per la presenza di diverse tipologie di artigiani, tra cui i tessitori, i ricamatori artistici e i lavoratori di metallo. Ancora oggi si lavorano al telaio tovaglie e "pezzare" che vengono acquistate nelle fiere estive dell'artigianato. I giacimenti minerari del luogo, invece, sono stati largamente sfruttati dai Borboni. Sono molti ormai le cave abbandonate, che vennero sfruttate per estrarne materiali utilizzati durante il periodo bellico.

A Bisignano viene tramandata dal XVII secolo una tradizionale industria locale di produzioni di liuti, e nei centri di Seminara, Squillace e Gerace la tradizionale produzione di ceramiche artistiche risale al periodo della Magna Grecia.

A Crotone si conserva un'arte antica legata alla lavorazione dell'oro. Numerosi sono i maestri orafi, come Gerardo Sacco e Michele Affidato, che realizzano preziosi manufatti in oro e argento. Le origini dell'arte orafa crotonese sono anch'esse legate alla colonizzazione greca, che ha lasciato un'enorme eredità culturale. L'arte orafa artigiana è rimasta ancorata alle tradizioni come dimostra la tipica lavorazione della filigrana che, tutt'oggi, ricalca lo stile e le forme dei monili del passato, cari alle popolazioni che nei secoli popolarono l'area.

Sono molte le industrie nel territorio regionale. A Maierato ha sede lo stabilimento della storica impresa Callipo, rinomata produttrice di tonno in scatola e in contenitori di vetro, esportato in diversi Paesi. Significativa nello stesso comparto è la presenza della Intertonno Sardanelli a Pizzo Calabro.

A Rossano produce lo stabilimento della storica azienda Liquirizia Amarelli, esistente sin dal 1731, uno dei maggiori produttori al mondo di liquirizia.

A Soveria Mannelli ha sede il Lanificio Leo, la più antica fabbrica tessile calabrese, fondata nel 1873, che conserva attivo un monumentale parco macchine di fine Ottocento con cui ancora oggi si realizza la produzione. A Limbadi si trova la Distilleria Caffo che dal 1915 si occupa della produzione e distribuzione di bevande alcoliche, tra cui il famoso Vecchio Amaro del Capo. Di rilievo è la presenza anche di altre industrie agroalimentari, fra le quali emergono Mangiatorella, Fontenoce e Fabrizia produttrici di acque minerali. Nel territorio di Pianopoli, si trova la Fornace Dipodi, fondata nel 1929, i cui prodotti comprendono tutti i tipi di laterizi tradizionali, blocchi portanti per zone sismiche, blocchi termici alveolati e blocchi per solaio. A Caraffa ha sede il grande stabilimento per produzioni grafiche e servizi di logistica del Gruppo Abramo, attivo anche nel comparto dei call center con circa 3.000 addetti complessivi. A Rogliano opera la IOM, industria ottica multiservice leader nella produzione di lenti oftalmiche. Nelle zone di Crotona, Vibo Valentia e Reggio Calabria sono sorte industrie petrolchimiche, metalmeccaniche e chimiche, farmaceutiche, boschive, conserviere, dolciarie, termoelettriche e energetica.

Il settore terziario è molto sviluppato a Catanzaro, mentre sono importanti centri commerciali Lamezia Terme e Cosenza. La principale risorsa turistica calabrese è il mare, con una costa di 780 chilometri affacciata sui mari Tirreno, Ionio e Stretto di Messina. Lo scarso sviluppo industriale e l'assenza di grandi città sulla gran parte del territorio hanno permesso di preservare in molti casi l'ambiente marittimo. Le presenze turistiche nel 2007, composte dall'arrivo di 1.325.825 italiani e 242.694 stranieri, sono collegate anche alla presenza sul territorio di numerosi resti archeologici, come nei casi di Reggio Calabria, Locri, Palmi, Crotona, Sibari e Roccelletta di Borgia. Tra le città dell'entroterra regionale, Cosenza conserva un considerevole patrimonio storico e artistico.

Il turismo montano si sviluppa soprattutto nei rilievi e nei parchi nazionali della Sila, dell'Aspromonte e del Pollino, dove sono presenti le stazioni sciistiche di Camigliatello, Lorica, Gambarie e Zomaro. La provincia di Cosenza secondo il XV rapporto sul turismo in Calabria è il territorio calabrese che occupa la posizione maggioritaria della domanda turistica regionale con il 38,3% degli arrivi e il 37% delle presenze registrate nel 2017. Nel Report su andamento turistico del 2019 promosso dalla regione Calabria sono 8.820.489 le presenze, 1.646.671 gli arrivi, il cui 42,6% hanno soggiornato nella provincia di Cosenza. Il 22% delle presenze sono straniere; il primo paese di provenienza si conferma la Germania, seguito dalla Francia e dalla Russia. Un dato rilevante, quello del 2019, soprattutto in un'ottica di analisi storica che ha messo a confronto questa annualità con il 2014. Rispetto a cinque anni fa, infatti, si sono registrati 400.000 arrivi in più.

La Calabria è collegata al resto dell'Italia tramite ferrovie, autostrade e aeroporti.

L'Autostrada A2 Napoli-Reggio Calabria, è l'arteria stradale principale della regione, naturale prolungamento dell'Autostrada A1, collega la Calabria con il resto d'Italia percorrendo l'itinerario tirrenico da Reggio verso nord (Basilicata), passando per Vibo Valentia e Cosenza.

La regione è attraversata da due strade statali che collegano le principali città ed i centri minori:

- SS 18 Tirrena Inferiore, che attraversando la Calabria tirrenica, la Basilicata e la Campania, collega Reggio Calabria con Napoli;
- SS 106 Jonica, che attraversando la Calabria jonica, la Basilicata e la Puglia, collega Reggio Calabria con Taranto.

La Calabria è collegata con strade trasversali che collegano facilmente la fascia jonica con l'Autostrada SA-RC e la fascia tirrenica:

- SS 283 delle Terme Luigiane e la SS 534 Firmo-Sibari, che da Guardia Piemontese a Spezzano Albanese a Sibari, connette le costiere cosentine dei due mari;
- SS 107 Silana Crotonese, che collega Paola a Crotona passando per Cosenza;
- SS 280 dei Due Mari, che innesta la SS 18 da Lamezia Terme per Catanzaro;
- SS 182 delle Serre Calabre, collega la tirrenica alla jonica da Vibo Marina passando per Vibo Valentia, percorrendo le zone montuose delle Serre termina a Soverato. La SS 182, viene rinnovata con la nuova arteria SS 713 Trasversale delle Serre, attualmente in fase di realizzazione;
- SS 682 Jonio-Tirreno (Gioiosa-Rosarno), che innesta l'autostrada A2 da Rosarno per Marina di Gioiosa Ionica collegando le costiere reggine dei due mari.

Le ferrovie più importanti sono:

- Ferrovia Tirrenica Meridionale (da Battipaglia a Reggio di Calabria);
- Ferrovia Jonica (da Taranto a Reggio di Calabria);
- Lamezia Terme–Catanzaro;
- Paola–Cosenza;
- Sibari–Cosenza.
- Cosenza–Catanzaro (esercizio sospeso fra Soveria e Gimigliano);
- Cosenza–San Giovanni in Fiore (esercizio sospeso);
- Gioia Tauro–Cinquefrondi (esercizio sospeso);

- Gioia Tauro–Sinopoli (esercizio sospeso).

Dal punto di vista del commercio i porti più importanti sono:

- Porto di Gioia Tauro soprattutto commerciale;
- Porto di Reggio Calabria che è sede della direzione marittima della regione. È un'infrastruttura a carattere commerciale/industriale con una parte dedicata alla nautica da diporto, è collegato prevalentemente con Messina, con le Isole Eolie e con Malta.
- Porto di Villa San Giovanni: è una struttura orientata esclusivamente ai trasporti, collega infatti il traffico ferroviario ed il grande traffico stradale tra Calabria e Sicilia;
- Porto di Vibo Marina: a funzione turistica, commerciale e industriale;
- Porto di Crotona: con un bacino mercantile e uno per la pesca e il diporto;
- Porto di Corigliano Calabro: grande scalo, commerciale-peschereccio;
- Porto di Palmi: scalo turistico peschereccio e porto rifugio della Costa Viola, sorge nel litorale della Tonnara;
- Porto di Catanzaro: a funzione prevalentemente turistica;
- Porto di Cirò Marina: scalo turistico peschereccio, è destinato alla pesca locale e al diporto;
- Porto di Tropea: a funzione prevalentemente turistica;
- Porto di Cariati: Turistico e peschereccio;
- Porto di Roccella Ionica, Porto di Scilla, Porto di Isola Capo Rizzuto, Porto di Cetraro: a funzione turistica.

La regione è dotata di tre aeroporti civili, un aeroporto militare, e sei aviosuperfici.

L'Aeroporto di Lamezia Terme (SUF) è il principale scalo della Calabria e uno dei primi del Mezzogiorno per traffico passeggeri. Lo scalo lametino effettua collegamenti di linea sia per voli nazionali che per voli internazionali e collegamenti charter organizzati dai tour operator per voli intercontinentali. Grazie alla sua posizione geografica centrale nella regione, e quindi facilmente raggiungibile, serve tutta la Calabria e anche alcuni comuni delle vicine regioni;

Ci sono anche altri due aeroporti, più piccoli, quello di Reggio Calabria (REG) e quello di Crotona (CRV).

A.1.c.1.b Analisi del territorio provinciale

La provincia di Crotone è una provincia italiana della Calabria di 166 067 abitanti. Si estende su una superficie di 1716 km² e comprende 27 comuni. Affacciata ad est sul mar Ionio, confina a nord-ovest con la provincia di Cosenza e a sud-ovest con la provincia di Catanzaro. La provincia è stata istituita il 6 marzo 1992 da una ripartizione del territorio precedentemente incluso nella provincia di Catanzaro. L'ente è diventato operativo nella primavera del 1995, attraverso l'elezione del primo consiglio provinciale; comprende 27 comuni.

Nella provincia si produce il rinomato vino di Cirò D.O.C., che costituisce la fonte primaria dell'economia del cirotano. Ottimo ed esportato anche in molte regioni del nord Italia è il pane di Cutro, prodotto tipicamente dai fornai del luogo con la farina di grano duro. Il territorio della provincia veniva anche detto "il Marchesato" e data la sua vocazione agricola, in particolare la coltivazione del grano, era soprannominato "il granaio della Calabria". Un altro prodotto enogastronomico assai rinomato è il pecorino crotonese, un formaggio tipico ricavato dal latte ovino, di produzione locale nei paesi dell'entroterra silana alcuni formaggi altrettanto buoni sono: la provola, butirro, iuncata. Gli altri prodotti tipici sono: peperoni e patate (pipi e patati), e una vasta tipologia di salumi tra cui la sopressata famose le salse piccanti sardella e 'nduja, dolci: pittanchiuse, tardilli, cuzzupe, crocette di fichi secchi, graffe, liquirizia.

Per quanto riguarda la popolazione nel territorio provinciale risiede anche la comunità arbëreshë, una piccola comunità albanofona, situata prevalentemente nei comuni di Pallagorio, San Nicola dell'Alto e Carfizzi, dove la popolazione parla correntemente la lingua arbëreshe, un dialetto albanese, e negli uffici pubblici è ammessa la doppia validità di albanese e italiano.

Nel territorio provinciale è presente la Ferrovia Jonica della quale la stazione di Crotone è la più importante della provincia.

Le principali strade sono:

- Strada statale 106 Jonica
- Strada statale 107 Silana Crotonese
- Strada statale 109 della Piccola Sila
- Strada statale 492 di Savelli

Sono presenti inoltre varie strade provinciali tra cui:

- Strada provinciale 16

- Strada provinciale 38
- Strada provinciale 56
- Strada provinciale 59

L'unico porto della provincia è il porto di Crotona che si trova nel capoluogo. È presente inoltre un aeroporto civile che si trova a 15 km di distanza dal capoluogo. In seguito al fallimento della società Sant'Anna e dopo un breve periodo di stallo, l'aeroporto risulta oggi riaperto dall'8 gennaio 2018.

A.1.c.1.c Analisi dei territori comunali

Il Parco in progetto trova ubicazione nei territori dei comuni di Crotona e Scandale.

Il territorio di Crotona si estende sul versante est della Calabria e si affaccia sul mar Ionio. Cutro, Isola di Capo Rizzuto, Rocca di Neto, Scandale, Strongoli sono i comuni confinanti con il territorio di Crotona. L'area comunale comprende: l'Area marina protetta di Capo Rizzuto e il Parco Nazionale della Sila. Crotona dispone dell'Aeroporto "Sant'Anna", poco distante dal centro cittadino e di una stazione ferroviaria posta sulla linea jonica, che permette collegamenti con i principali centri della regione e alcuni collegamenti interregionali. La via di comunicazione più importante è la strada statale 106. La statale fa parte delle categorie di superstrade a scorrimento lento e presenta una sola corsia per senso di marcia; da decenni ormai si discute circa la realizzazione di un'arteria a scorrimento veloce o addirittura di un'autostrada. A Crotona termina la strada statale 107 che, attraversando la Sila, collega la costa jonica alla costa tirrenica. Infine, il porto commerciale di Crotona è, dopo quello di Gioia Tauro, il più grande della Calabria.

Scandale conta 2945 abitanti ed è situata a circa 350 m s.l.m. su una collina al centro del Marchesato, tra il mar Jonio e le montagne della Sila. Ha una superficie di 54,26 km². Confina con i comuni di Crotona, Rocca di Neto, Santa Severina, San Mauro Marchesato e Cutro. Il comune di Scandale si compone di due nuclei abitati, il primo, il capoluogo, è situato in collina ed il secondo, la frazione Corazzo, è situato nella bassa valle del Neto. Il territorio comunale è caratterizzato dalla preponderanza della struttura collinare e dalla presenza di pianure solo ai margini dei confini e sulla valle del Neto. Dispone di strutture: scolastiche, socio-sanitarie, economiche e ricreative.

A.1.c.2 Atmosfera

A.1.c.2.a Caratteristiche climatiche

Le analisi concernenti la componente atmosfera sono effettuate attraverso i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, vento), nonché dati supplementari di caratterizzazione di qualità dell'aria. Le analisi effettuate sono necessarie in quanto è ormai noto come le condizioni meteorologiche interagiscano in vari modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione degli inquinanti. L'analisi preliminare di queste interazioni nasce quindi attraverso la definizione di parametri quali:

- **regime pluviometrico** (in estate le temperature elevate associate a condizioni di stagnazione della massa d'aria sono, in genere, responsabili di valori elevati delle concentrazioni di ozono, mentre in inverno le basse temperature, associate a fenomeni di inversione termica, tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie);
- **regime termometrico** (influenza la deposizione e la rimozione umida degli inquinanti);
- **regime anemologico** (generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, ecc.; influenza il trasporto, la diffusione e la dispersione degli inquinanti);
- **qualità dell'aria** (localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti).

La finalità dello studio è l'individuazione e stima delle relazioni che si determineranno tra la componente atmosfera e l'opera in progetto, valutata con riferimento all'ambito di studio ed ai singoli ricettori in esso presenti, e verificata rispetto ai limiti massimi imposti dalla normativa vigente.

Il clima della regione pur essendo di tipo mediterraneo, presenta dei caratteri di variabilità tra la parte interna più montuosa e la parte ionica pianeggiante. Le particolari condizioni orografiche, nonché la forma allungata e stretta del territorio regionale immerso tra due mari, l'esposizione ai venti, giocano un ruolo fondamentale nel caratterizzare le condizioni climatiche di questa regione. Esse vengono ricondotte al macroclima mediterraneo per il 52% delle superficie territoriale e a quello temperato per il restante 48% e alle regioni climatiche mediterraneo, mediterraneo di transizione, temperato e temperato di transizione.

L'analisi climatica del territorio regionale è stata eseguita utilizzando le serie storiche dati di precipitazione e di temperatura, fino al 2016, delle stazioni appartenential Centro Funzionale Multirischi dell'Arpacal e la cartografia delle precipitazioni medie annue e delle temperature medie annue elaborate dallo stesso Centro. In relazione alla Carta fitoclimatica d'Italia (http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto_natura) si possono distinguere a grandi linee i seguenti tipi climatici:

- Clima mediterraneo oceanico debolmente di transizione presente nelle pianure alluvionali del medio e alto Tirreno; presenze significative nelle aree interne delle isole maggiori (Mesomediterraneo subumido) nelle zone interne della regione;
- Clima mediterraneo oceanico delle pianure alluvionali del medio e basso Tirreno e dello Ionio; presente anche nella L- zona orientale della Sicilia (Termomediterraneo/Mesomediterraneo subumido);
- Clima mediterraneo oceanico dell'Italia meridionale e delle isole maggiori, con locali presenze nelle altre regioni tirreniche (Termonnediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido);
- Clima mediterraneo oceanico di transizione delle aree di bassa e media altitudine del Tirreno, dello Ionio e delle isole maggiori al contatto delle zone montuose (Mesomediterraneo/Termotemperato umido/subumido) prevalentemente sulla costa;
- Clima temperato oceanico ubicato prevalentemente lungo l'appennino centro-meridionale, nella catena costiera calabrese e nelle alte montagne della Sicilia e Sardegna (Supratemperato iperumido) nelle zone interne della Calabria;
- Clima temperato oceanico di transizione ubicato prevalentemente nei rilievi pre-appenninici e nelle catene costiere ben rappresentato anche nei rilievi di Sicilia e Sardegna (Mesotemperato/Mesomediterraneo umido/iperumido).

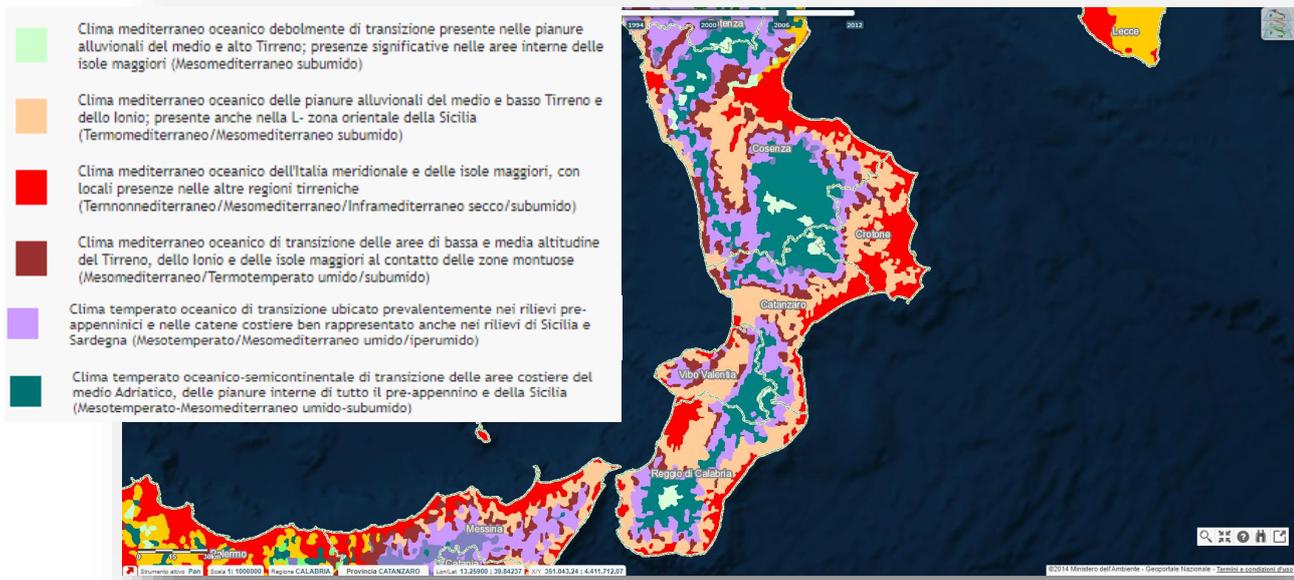


Figura 5- Carta fitoclimatica della Calabria con relativa legenda

Nell'area di studio è presente un clima mediterraneo oceanico. In Calabria i mesi estivi sono caratterizzati da livelli termici piuttosto stabili, con punte massime in occasione di venti spiranti a sud. Nei mesi invernali ed autunnali il tempo è piuttosto instabile con alternarsi di giornate nuvolose e piovose a giorni sereni, sebbene piuttosto freddi. La primavera è spesso caratterizzata da escursioni termiche che determinano passaggi repentini da giornate rigide a giornate calde a seconda della provenienza delle masse d'aria (Balcani e paesi del nord-europa o Africa). Le escursioni termiche caratterizzano la regione, infatti estati torride si contrappongono ad inverni rigidi, tuttavia la temperatura media annua si aggira sui 14 °C. Anche le temperature sono molto variabili nella regione. Dal punto di vista statistico il mese più freddo è quello di gennaio con temperature comprese tra i 4 e gli 11 gradi, il più caldo invece è quello di agosto con temperature che toccano i 31 gradi; raramente la temperatura scende sotto zero. Le zone comprese tra 800 m s.l.m. e 1.600 m s.l.m. si caratterizzano per un clima temperato freddo, con estati temperate ma sempre interessate da una sensibile siccità; al di sopra del 1600 m s.l.m., si entra nell'ambito dei climi freddi con estati più o meno siccitose.

In sintesi il clima dell'area oggetto di intervento è caratterizzato da periodi di spiccata piovosità (autunno e inverno) e da periodi siccitosi (luglio-agosto). Durante i periodi di siccità (luglio - agosto) le temperature raggiungono i massimi stagionali. L'autunno e l'inverno presentano precipitazioni elevate e temperature basse specialmente nelle parti interne della regione e particolarmente in inverno.

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	37 di 182
----------	----------------------------------	-----------

Nello specifico il territorio regionale è interessato per l'11% da temperature medie annue superiori a 17°C, lungo una buona parte del tratto costiero sia ionico che tirrenico, dove si hanno valori anche di 18,9°C, con media delle massime di 46,2°C ad agosto e delle minime di -3°C a gennaio e febbraio (zona del Reggino). Il 55% è compreso tra 15 e 17°C corrispondente al settore collinare fino a circa 600 metri di quota. Il 26% è interessato da temperature medie annue tra 12 e 14°C che si riscontrano fino a quota 900/1000 con lievi differenze tra il settore settentrionale e quello centrale e meridionale della regione. Il restante 8% del territorio regionale è compreso per il 5% tra valori medi annui tra 9 e 11 e per il 3% tra 6 e 8°C.

Per quanto riguarda la piovosità si può affermare che essa risente molto del sistema dei rilievi; infatti, la particolare conformazione orografica delinea una netta differenza tra il versante tirrenico e quello ionico. Il versante occidentale della Regione è soggetto a piogge tra le più abbondanti dell'Italia Meridionale, in contrasto a quello orientale, più arido. Le correnti occidentali umide di origine atlantica, sono catturate dai rilievi tirrenici determinando così grandi quantitativi di piogge. Particolarmente evidente il fenomeno è nella parte nord occidentale della regione che risulta essere la più piovosa. Lungo la Catena Costiera Cosentina sia nel settore occidentale (versante tirrenico) che in quello orientale i valori media annui sono sempre superiori ai 900 mm già nelle aree prossime alla costa e superano i 1500 mm nei settori più in quota. In questa area ricade la stazione di Laghitello CC (870 m s.l.m. che ha un valore medio di 1.928 mm annui (periodo 1939-2001) risulta essere tra le più piovose della Calabria. Analoga situazione si riscontra più a sud sulle Serre; in questo territorio i valori sono compresi tra 900 mm e oltre 1500 mm di piovosità media annua. Alcune stazioni presentano valori particolarmente alti: Serra San Bruno 1785 mm (790 m s.l.m), Mongiana 1810 mm (921 m s.l.m), Fabrizia 1738 mm (948 m s.l.m) Nella parte bassa, rientrando nell'Altopiano del Poro, i valori medi superano i 700 mm anche nelle stazioni prossime al mare: Briatico 815 mm a 25 m s.l.m; Tropea 719 mm a 51 m s.l.m, Joppolo 875 mm a 185 mm e i 1000 mm intorno a quote 400 metri (Arena 1115 mm a 450 m s.l.m). Nel settore occidentale che collega le Serre all'Aspromonte, già al di sopra dei 200 m i valori sono tra 900 e 1200 mm. La stazione di Mammola Limina CC posta a 250 m ha un valore di 1976 mm. Nella Piana di Gioia Tauro la piovosità media annua si attesta intorno a 1000 mm, mentre sui versanti aspromontani prospicienti lo Stretto di Messina i valori sono più bassi nel settore costiero (676 mm a Villa San Giovanni) e aumentano con la quota fino a raggiungere i 1608 mm a Gambarie d'Aspromonte.

Il territorio della Sila Grande presenta valori di piovosità media annua da 1200 mm a 1500 mm con punte di 1634 mm e 1577mm rispettivamente alle stazioni di Camigliatello e di Quaresima. In Sila Piccola

nella alla stazione di Monaco Villaggio Mancuso il valore medio annuo è 1616 mm. In Sila Greca i valori medi annui variano da 900 a 1200 mm nei settori a più a bassa quota, intorno ai 1000 metri, e da 1200 a 1500 mm nei settori a maggiore altitudine.

Lungo tutto il versante ionico, essendo la provenienza dei venti meno uniforme, le perturbazioni manifestano linee di deflusso meno regolari. In genere su questo lato i venti più frequenti derivano da sud-est e quindi sono più caldi e poco umidi. La debole umidità viene scaricata lungo i versanti dei rilievi e di conseguenza le aree litorali e pianeggianti risultano poco piovose.

Molto bassa è la piovosità media dell'Alto Ionio Cosentino, della Piana di Sibari, settori nei quali i valori medi annui variano da poco più di 500 mm nelle aree prettamente costiere a poco oltre 1000 mm nella stazione più in quota dell'Alto Ionio (San Lorenzo Bellizzi 1023 mm a 851 m s.l.m.).

Situazioni di bassa piovosità annua si riscontra nel Marchesato di Crotona e lungo l'arco costiero dello Stretto a sud di Reggio Calabria, dove a Capo dell'Armi, a Melito P. Salvo e a Bova si hanno rispettivamente 494, 526 e 522 mm. Nella stessa città di Reggio Calabria il valore medio annuo è di 594 mm.

I versanti ionici delle Serre e dell'Aspromonte, escludendo alcuni tratti del settore costiero, presentano valori medi annui che superano 1'000 mm anche a quote non elevate. Un esempio è il dato relativo alla stazione di San Luca - Santuario di Polsi, a quota 786 metri, con 2,107 mm (media 1928-2005).

Il regime pluviometrico è tipicamente mediterraneo con una concentrazione delle piogge per circa il 40% in inverno, il 30% in autunno, dal 21 al 26% in primavera e dal 4 al 9% in estate. In questa stagione limitatamente a alcune stazioni del litorale ionico catanzarese e reggino si ha solo il 3% dei valori annui.

Per lo studio della piovosità media mensile ed annua si è fatto riferimento alla stazione meteorologica più vicina. Nello studio viene considerato un periodo di 79 anni (1921-2000), i dati sono riportati nella figura seguente. Per la provincia di Crotona sono consultabili comunque diversi dati e in particolare, prendendo come riferimento quelli della vicina Stazione pluviometrica di Crotona CODICE 1680 (0 m s.l.m.) si è registrata nel periodo di riferimento 1921-2000 una piovosità media annua di circa 1000 mm mentre negli anni 1933/34 e 1996 si registrano circa 1500 mm di pioggia annuali che sono stati all'interno del range considerato gli anni più piovosi.

Dall'analisi dei dati riportati, si evince che **la zona è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con siccità estiva (periodo di aridità che va da metà maggio a metà agosto)**. Del resto,

negli ultimi anni si osserva per la parte meridionale del territorio nazionale, in particolare per le regioni mediterranee, che l'andamento delle precipitazioni sia nel corso dell'anno che nella successione degli anni è soggetta a forti variazioni, e spesso una parte considerevole delle piogge si concentra in pochi giorni, con intensità molto elevata.

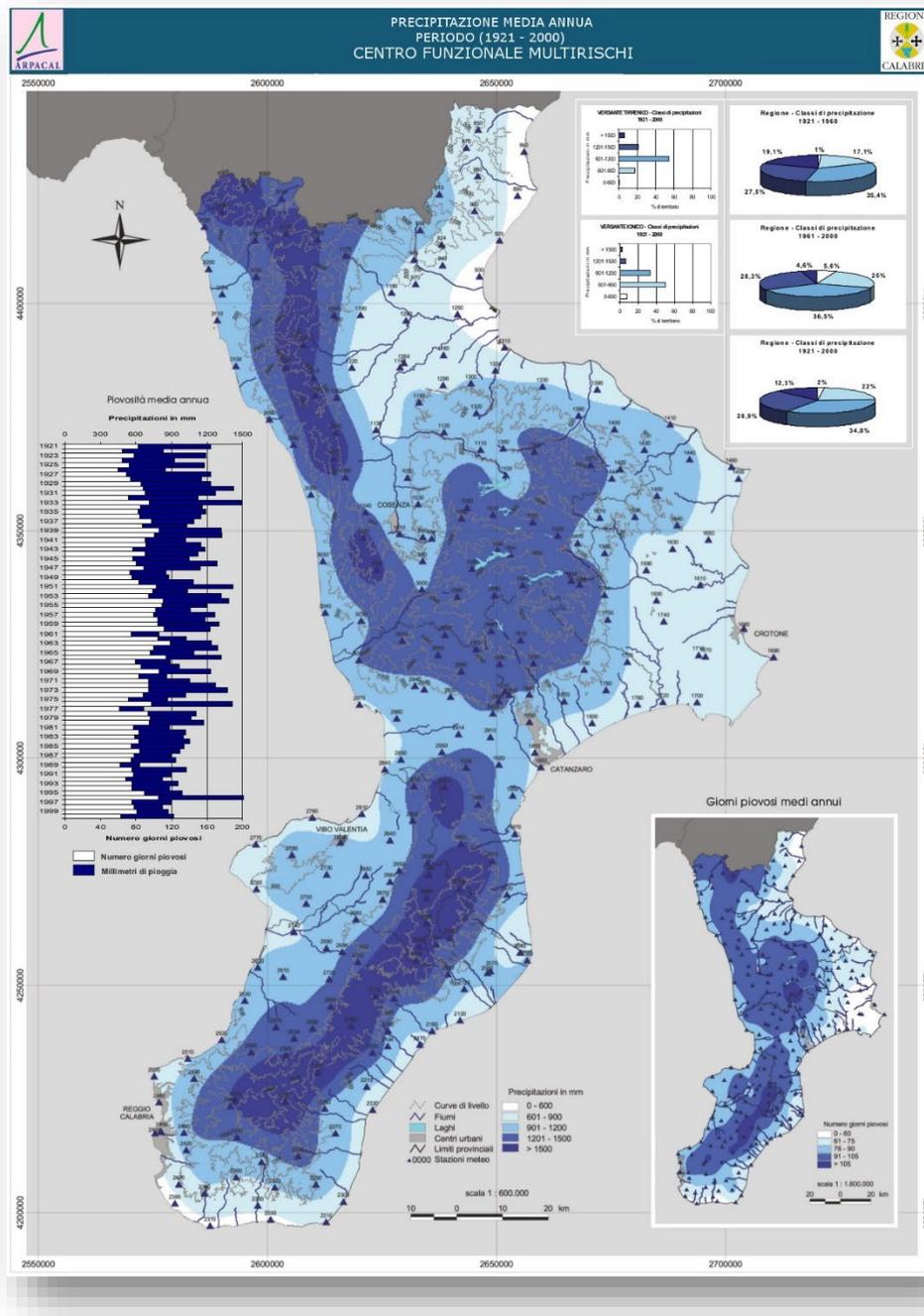


Figura 6 – Precipitazione media annua periodo 1921-2000 (fonte ARPA Calabria)

A.1.c.2.b Qualità dell'aria

L'atmosfera terrestre, è un mix di gas che circonda il nostro pianeta ed è composta prevalentemente da azoto e ossigeno. Altri gas, quali l'argon, l'anidride carbonica, il neon, l'elio e il metano, sono presenti in minore quantità insieme a tracce di sostanze annoverate tra i principali inquinanti. L'inquinamento atmosferico consiste nella modificazione della composizione dell'atmosfera per la presenza di una o più sostanze in quantità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e costituire un pericolo diretto o indiretto per la salute dell'uomo, per gli ecosistemi e i beni materiali. Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera possono essere di origine naturale (erosioni, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.) o di origine antropica, cioè prodotte dall'uomo (attività industriali, centrali termoelettriche, riscaldamento domestico, trasporti). Le problematiche che riguardano l'atmosfera possono essere suddivise in vari tipi; da un lato, l'inquinamento in ambiente urbano ha una valenza strettamente locale ed è caratterizzato da processi di diffusione che si esplicano nell'ambito di pochi minuti fino a qualche ora, dall'altro gli effetti delle emissioni, principalmente di gas serra o di sostanze acidificanti, hanno un carattere generale e riguardano tutti. Quando si parla di "qualità dell'aria" si fa riferimento a quella parte di atmosfera nella quale viviamo e respiriamo e nella quale si possono trovare sostanze che, in concentrazioni superiori a certi valori, possono provocare un danno diretto alla popolazione e agli ecosistemi.¹

Per tutelare la qualità dell'aria, l'unione europea ha formulato la direttiva comunitaria 2008/50/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010. In tale decreto sono indicati le concentrazioni limite delle sostanze inquinanti. Di seguito si propone una tabella riassuntiva dei valori limiti stabiliti dalla direttiva comunitaria n.155 del 13/08/2010.

¹ www.arpacal.it

Principali inquinanti				
Tabella	Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Legislazione
	Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana, 10 mg/m ³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Biossido di Azoto (NO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, 200 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
		Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
		Soglia di allarme 400 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Biossido di Zolfo (SO ₂)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile, 350 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
		Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile, 125 µg/m ³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
		Soglia di allarme 500 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Particolato Fine (PM ₁₀)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m ³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
		Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato Fine (PM _{2.5}) FASE I	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, 25 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI	
Particolato Fine (PM _{2.5}) FASE II	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo 20 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI	

Figura 7 - Principali inquinanti stabiliti dalla D.L. 155/2010

Tabella	Ozono (O ₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni. 120 µg/m ³	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
		Soglia di informazione, 180 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
		Soglia di allarme, 240 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
		Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile.	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni: 18.000 (µg/m ³ /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
		Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) : 6.000 (µg/m ³ /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite protezione salute umana, 5 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂)	Valore obiettivo, 1 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
	Piombo (Pb)	Valore limite, 0,5 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Arsenico (Ar)	Valore obiettivo, 6,0 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo, 5,0 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII	
Nichel (Ni)	Valore obiettivo, 20,0 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII	

Figura 8 - Principali inquinanti stabiliti dalla D.L. 155/2010

L'ISPRA, in qualità di National reference centre dell'Agenzia europea per l'ambiente (AEA), realizza il censimento nazionale delle emissioni in atmosfera; l'inventario nazionale delle emissioni fornisce i dati per provincia delle emissioni in aria dei gas-serra, delle sostanze acidificanti ed eutrofizzanti, dei precursori dell'ozono troposferico, del benzene, del particolato, dei metalli pesanti, degli idrocarburi policiclici aromatici, delle diossine e dei furani.

I dati presentati nel presente studio, sono quelli forniti dalla rete di Monitoraggio della qualità dell'aria. In particolare si è fatto riferimento alla stazione di monitoraggio di Crotone e i dati dell'anno 2020.

CO

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (mg/m ³)	Superamenti limite giornaliero della media mobile su 8 ore (mg/m ³)	Massima media su 8 ore (mg/m ³)
Crotone	96.30	0.95	0	4.2

SO₂

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (µg/m ³)	Superamenti limite orario (350 µg/m ³)	Superamenti limite giornaliero (125 µg/m ³)
Crotone	91.46	4.04	0	0

NO₂

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (40 µg/m ³)	Superamenti limite orario (200 µg/m ³)
Crotone	95.17	5.31	0

PM₁₀

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (40 µg/m ³)	Superamenti limite giornaliero (50 µg/m ³)
Crotone	94.82	21.95	8

PM_{2,5}

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (25 µg/m ³)	Superamenti limite annuo (25 µg/m ³)
Crotone	95.10	11.86	5

C₆H₆

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale µg/m ³
Crotone	97.18	0.87

Figura 9 - Dati monitoraggio qualità dell'aria pubblicati dall'ARPA Calabria

Dall'analisi dei dati registrati nel corso del 2020 dalla stazione di monitoraggio della qualità dell'aria relativa alla Centrale Biomasse Crotone S.p.A (KR), si può desumere quanto segue:

- per il biossido di azoto (NO₂), nei periodi di monitoraggio non si sono registrati superamenti del valore limite orario e della soglia oraria di allarme;
- per il monossido di carbonio (CO), nei periodi di monitoraggio non si è registrato alcun superamento del limite della massima media mobile sulle 8 ore;
- per il biossido di zolfo (SO₂), nei periodi di monitoraggio non si è registrato alcun superamento del valore limite orario, del valore limite giornaliero e della soglia oraria di allarme;
- per il particolato atmosferico (PM₁₀), nei periodi di monitoraggio si sono registrati 8 casi di superamento del valore limite normativo, espresso come media giornaliera, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile;

– per il particolato atmosferico (PM_{2,5}), nei periodi di monitoraggio sono stati registrati 5 casi di superamento del valore limite espresso come media annuale.

– per il benzene (C₆H₆), nei periodi di monitoraggio non si sono registrati superati del valore limite annuale.

Dall'analisi e dall'elaborazione dei certificati analitici prodotti da ARPACAL, si può desumere quanto segue:

– per i metalli Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Piombo (Pb), non si sono registrati casi di superamento del valore limite normativo, espresso come media annuale, calcolata nei periodi di campionamento;

– per gli IPA (Benzo[a]pirene) non si sono registrati casi di superamento del valore limite normativo, espresso come media annuale, calcolata nei periodi di campionamento.

A.1.c.2.c Grado di sensibilità della componente atmosfera

Dall'analisi della componente ambientale "atmosfera", attraverso l'indagine dei vari regimi meteorologici, non sono risultate condizioni particolarmente sfavorevoli alla fattibilità del progetto.

In linea generale, è possibile affermare che il contributo della Regione, ed in particolare della provincia alle emissioni nazionali di inquinanti in atmosfera è generalmente modesto.

A.1.c.3 Acque superficiali e sotterranee

Le risorse idriche rappresentano una delle principali risorse rinnovabili della terra: esse infatti sono necessarie per la vita dell'uomo in quanto forniscono cospicue quantità d'acqua, sia per il consumo umano che per l'agricoltura che per l'industria. Negli ultimi anni si è assistito a significativi processi di degrado degli acquiferi, in particolare riferiti agli aspetti qualitativi, connessi alle diverse attività antropiche e alle trasformazioni del territorio.

L'idrografia principale del territorio interessato dalle opere in progetto comprende una retta fitta di canali, fossi e torrenti.

Il reticolo idrografico della Calabria è caratterizzato prevalentemente da "fiumare" strette e allungate che generalmente sboccano nelle pianure costiere con alvei larghi e meandriformi. I corsi d'acqua che superano i 50 km di lunghezza di asta fluviale principale sono solo 5, mentre i bacini imbriferi che presentano una superficie drenante superiore ai 200 kmq sono in tutto 9. La morfologia

molto tormentata, la breve distanza che intercorre fra i principali sistemi montuosi e il mare, l'estensione delle coste rispetto al territorio danno luogo a numerosissimi corsi d'acqua caratterizzati da bacini imbriferi generalmente molto modesti. Le caratteristiche morfologiche e la presenza di rocce impermeabili sono la causa del regime idrologico a carattere torrentizio legate al regime pluviometrico, con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva. Le piene si verificano quindi nei periodi caratterizzati da intensi fenomeni pluviometrici. La struttura della rete idrografica evidenzia uno spartiacque principale che corre da nord a sud seguendo le cime della Catena Costiera, delle Serre e dell'Aspromonte. Si delimitano in tal modo un versante tirrenico arealmente poco esteso, le cui dimensioni diventano minime lungo la Catena Costiera, e uno ionico molto più ampio che comprende quasi interamente l'altopiano della Sila. Il versante tirrenico ha 5 corsi d'acqua rilevanti per lunghezza e portata: Lao, Savuto, Amato, Mesima e Petrace. Gli altri corsi d'acqua che sfociano nel Tirreno sono vere e proprie fiumare. Quelle che hanno origine nella Catena Costiera sono caratterizzate da una pendenza notevole: fra essi la fiumara di Guardia, il Torbido di San Lucido e l'Isca. Al versante ionico settentrionale appartengono i fiumi più lunghi della regione, a cui corrispondono i deflussi più regolari dal momento che sono alimentati in buona parte dalle acque derivanti dalla fusione delle nevi e dagli apporti delle sorgenti, relativi al massiccio del Pollino e all'altopiano della Sila. Il Crati è il principale fiume della Calabria per lunghezza, bacino (2.577 kmq) e portata media annua. Esso attraverso l'affluente Mucone drena la maggior parte dell'altopiano silano, e attraverso una serie di torrenti il versante interno della Catena Costiera. Inoltre dal Coscile e dall'Esaro raccoglie i deflussi delle sorgenti del Pollino e della Montea. Gli altri principali bacini ionici sono quelli del Trionto (289 kmq), del Neto (1087 kmq), del Tacina (427 kmq) e del Corace (294 kmq) che drenano la parte orientale e meridionale dell'altopiano silano. A sud della stretta di Catanzaro ci si trova in presenza di vere e proprie fiumare che convogliano le acque solo dopo abbondanti precipitazioni, con l'unica eccezione dell'Ancinale, che ha origine nelle Serre Vibonesi. Fra le fiumare che si sviluppano a raggiera sulle pendici dell'Aspromonte è il caso di ricordare la fiumara di Melito che sottende un bacino di 80 kmq e quella dell'Amendolea di 150 kmq. Il reticolo idrografico, si presenta, invece, piuttosto fitto con presenza di corsi d'acqua in approfondimento che, nelle zone montane, esercitano un'azione di continuo scalzamento e di erosione alla base dei versanti. Nelle zone medio basse, viceversa, le aste principali presentano un andamento normale alla linea di costa e tra loro subparallelo con una distribuzione lungo il perimetro della regione piuttosto regolare. La dinamica dei versanti, caratterizzata da una distribuzione di frequenza piuttosto elevata di movimenti di massa, insieme alle condizioni climatiche e alla presenza di un reticolo idrografico poco evoluto, con

brevi tratti a elevata pendenza, è tipica di una regione geologicamente giovane nella quale gli equilibri tra le differenti porzioni di territorio (zona montana, collinare e costiera) risultano estremamente delicati. Se da un lato questo carattere propone condizioni di straordinaria bellezza naturale (boschi di alta quota a pochi chilometri dalla costa, spiagge ampie con sabbie bianche e incontaminate derivanti dallo sfaldamento dei graniti, abbondante presenza d'acqua superficiale e profonda, ecc.), dall'altro l'utilizzo non corretto di una di queste porzioni di territorio genera effetti negativi rilevanti e, spesso, irreversibili (basti pensare agli effetti delle alluvioni o all'erosione costiera).

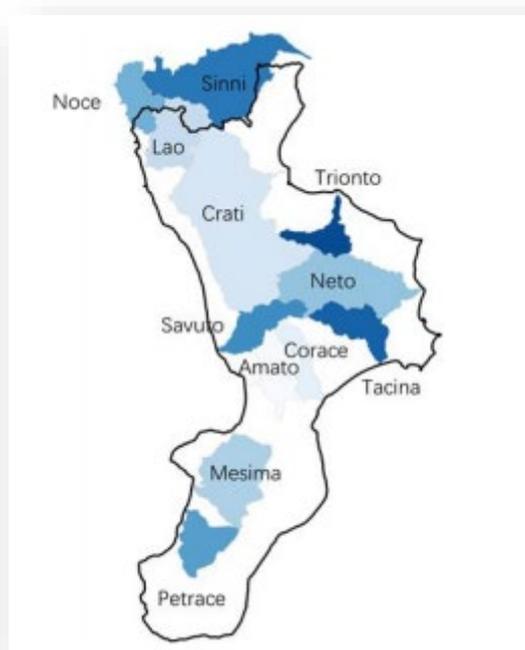


Figura 10 – Bacini idrografici della Calabria

Il sito in esame si sviluppa internamente al bacino del fiume Neto, esattamente all'interno della **Valle di Mezzaricotta**. Il **Neto** è il secondo fiume più importante della Calabria dopo il Crati per lunghezza (80 km), superficie di bacino (1.073 km²) e portata media annua (oltre 11 m³/s alla foce). Nasce sulla Sila dal Monte Sorbello (1856 m s.l.m.), in provincia di Cosenza, nel comune di Casali del Manco, nelle immediate vicinanze di Monte Botte Donato e scorrendo riceve svariati affluenti che ne incrementano la portata: da destra riceve i fiumi Arvo e Ampollino, da sinistra il fiume Lese e nei pressi della foce, la fiumara Vitravo. È il principale fiume di San Giovanni in Fiore e di Rocca di Neto. Presso il paese di Cotronei il fiume entra in Provincia di Crotona allargando notevolmente il proprio letto in un ampio conoide alluvionale e costeggiando per alcuni km un tratto della statale 107 per Crotona.

Superato il centro di Rocca di Neto il fiume rallenta la sua corsa, scorrendo con andamento meandriforme per poi sfociare nel Mar Ionio all'altezza del centro di "Fasana", nel territorio di Strongoli (KR), dividendo quest'ultimo dal comune di Crotona. Le sue acque sono sfruttate intensivamente per l'irrigazione e la produzione di energia elettrica. Il fiume con i suoi affluenti tocca oltre sedici comuni dagli affluenti di sinistra. Sulla destra il Neto tocca e attraversa i comuni di Crotona, Scandale, Santa Severina, Cotronei e San Giovanni in Fiore. La statale 107 Silana-Crotonese è l'arteria stradale più importante che percorre tutta la vallata del Neto ed oltre: congiunge due grosse città quali Crotona e Cosenza riconfermando quella naturale via di comunicazione che era la vallata del Neto fin dall'antichità. In prossimità della foce il fiume è attraversato dalla ferrovia Reggio Calabria-Taranto e dalla stradale ionica 106.

È stato consultato il sito dell'ISPRA (http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/?resource=wms%3Ahttp%3A//sgi2.isprambiente.it/arcgis/services/servizi/indagini464/MapServer/WMSserver%3Frequest%3DGetCapabilities%26service%3DWMS&title=ITA_Indagini_sottosuolo464#), in cui sono riportati i dati di vari pozzi eseguiti su territorio nazionale. Dalla consultazione del portale, non si rileva la presenza di un pozzo nelle immediate vicinanze del sito; il pozzo più prossimo è spostato di circa 9 km più a nord.

Le caratteristiche del pozzo sopramenzionato, consultabili al seguente link: (http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda_indagine.aspx?Codice=174804) evidenziano la presenza di falde freatiche solo in corrispondenza di piccoli livelli sabbiosi all'interno dei terreni principalmente argillosi che caratterizzano l'intera area Crotona.

A seguito delle prove effettuate e della consultazione della banca dati ISPRA, si può tranquillamente affermare che non vi è circolazione idrica sotterranea rilevante per le opere in oggetto.

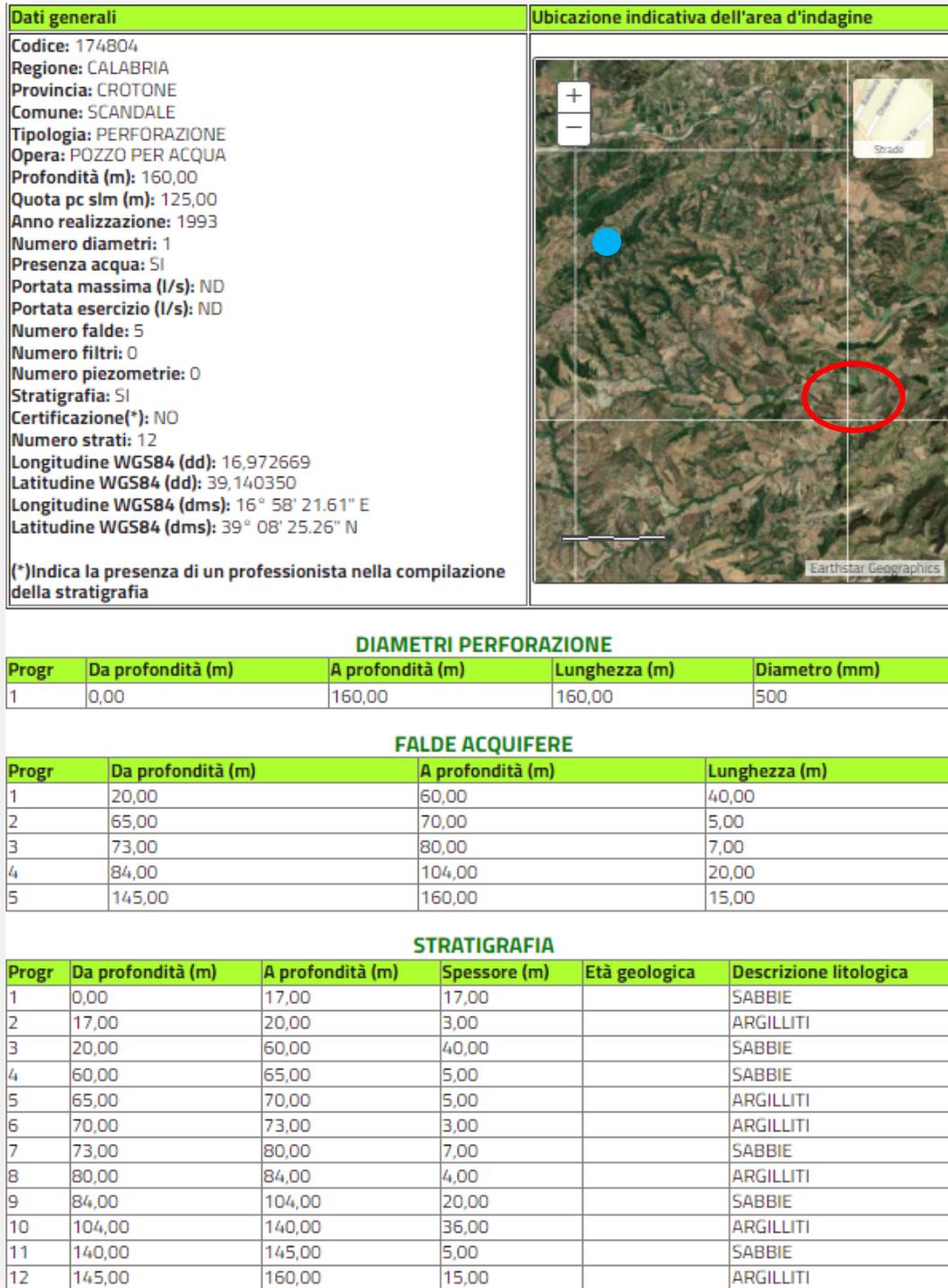


Figura 11 - Lo schema in figura rappresenta le caratteristiche principali del pozzo in questione. L'ellisse rosso indica l'ubicazione del sito in esame e il pallino azzurro rappresenta l'ubicazione del pozzo. La distanza tra sito e pozzo è di circa 9000 m lineari con quote altimetriche simili

A.1.c.3.a Grado di sensibilità della componente acque superficiali e sotterranee

Considerando che lo stato qualitativo delle acque per l'intera asta del fiume Neto, riversa in uno stato ambientale normale la qualità ambientale per le acque superficiali si ritiene normale. In particolare, è da sottolineare la situazione di degrado ambientale dei fiumi Trionto, Crati e Tacina. Lo stato qualitativo delle acque sotterranee presenti in Calabria si presenta nel complesso normale. Gli inquinanti rinvenuti nelle diverse aree monitorate sono sempre gli stessi ed in particolare sono: nitrati, ferro, manganese, fluoruri, antiparassitari totali, idrocarburi policiclici aromatici, ammonio, arsenico e alluminio. Inoltre, solo per alcuni di questi, ed in particolare nitrati, ferro, manganese, fluoruri e ammonio, la contaminazione si presenta a diffusione areale, mentre nella gran parte dei casi si tratta di situazioni molto localizzate. Relativamente al fenomeno di intrusione salina che, conseguenza diretta del sovrasfruttamento delle falde, è sempre più spesso causa di degrado qualitativo delle falde situate in prossimità della costa, l'indagine svolta non ha però fornito dei chiari ed inequivocabili segnali sulla presenza di un fenomeno in atto con modalità preoccupanti. Quindi si ritiene che la componente sia in uno stato normale.

A.1.c.4 Suolo e sottosuolo

Suolo e sottosuolo rappresentano una risorsa non rinnovabile con tempi di rigenerazione e formazione naturale molto lunghi e proprio tali caratteristiche rendono indispensabile un'attenta gestione della risorsa al fine di non compromettere le popolazioni e gli ecosistemi locali.

Il suolo è un comparto ambientale che dipende fortemente dagli altri: anche le leggi in materia di protezione del suolo allargano il concetto stesso di difesa del suolo al risanamento delle acque, all'uso delle risorse idriche ed alla loro tutela. Garantire la tutela e la conservazione dei suoli più produttivi, unitamente alla gestione razionale dei suoli meno idonei alle pratiche agricole e forestali ma importanti per fini estetico-paesaggistici e protettivi, rappresenta uno degli obiettivi prioritari e più urgenti della Commissione della Comunità Europea. Tra le attività che hanno maggiori ricadute (impatti e pressioni) su questo comparto ambientale, sicuramente sono da annoverare le attività estrattive e lo sfruttamento dei giacimenti (cave, miniere e pozzi petroliferi). La qualità del sottosuolo dipende dalla sua natura geologica (che lo rende più o meno vulnerabile) e dai diversi fattori, antropici e non, che incidono su di esso.

La caratterizzazione del suolo è stata effettuata con riferimento a:

- caratterizzazione geologica;
- caratterizzazione strutturale;
- caratterizzazione geotecnica;
- caratterizzazione geomorfologica;
- caratterizzazione pedologica;
- caratterizzazione clivometrica;
- erosione.

Caratterizzazione geologica

L'area di studio ricade in una porzione di territorio costiero che rappresenta il proseguimento, nelle acque del Mar Jonio, delle propaggini più orientali del Bacino Crotonese, e ancora del settore catenav-fossa "Arco Calabro Peloritano-Bacino abissale Ionico". L'area riveste un estremo interesse sia per la comprensione della dinamica delle ultime fasi tettoniche dell'Arco Calabro-Peloritano sia per la definizione dei caratteri geometrici di raccordo tra le strutture del Mar Tirreno e del Bacino abissale Ionico. Lungo il margine ionico dell'arco calabro, in area di avanfossa la prima e di graben la seconda, si individuano due aree subsidenti maggiori: esse includono il Golfo di Taranto, in cui si collocano il bacino di Corigliano ed il bacino di Crotone, e la zona a sud della stretta di Catanzaro, occupata dal bacino di Spartivento (Rossi& Sartori, 1981; Fabbri et al., 1982; Barone et al., 1982; Sartori, 1982). Il bacino di Corigliano è un bacino ubicato sulle falde (piggy back basin), all'interno dell'avanfossa ionica del Golfo di Taranto (Ricci Lucchi et al., 1984; Coltella & Di Geronimo, 1986; Pescatore & Senatore, 1986; Romagnoli & Gabbianelli, 1990).

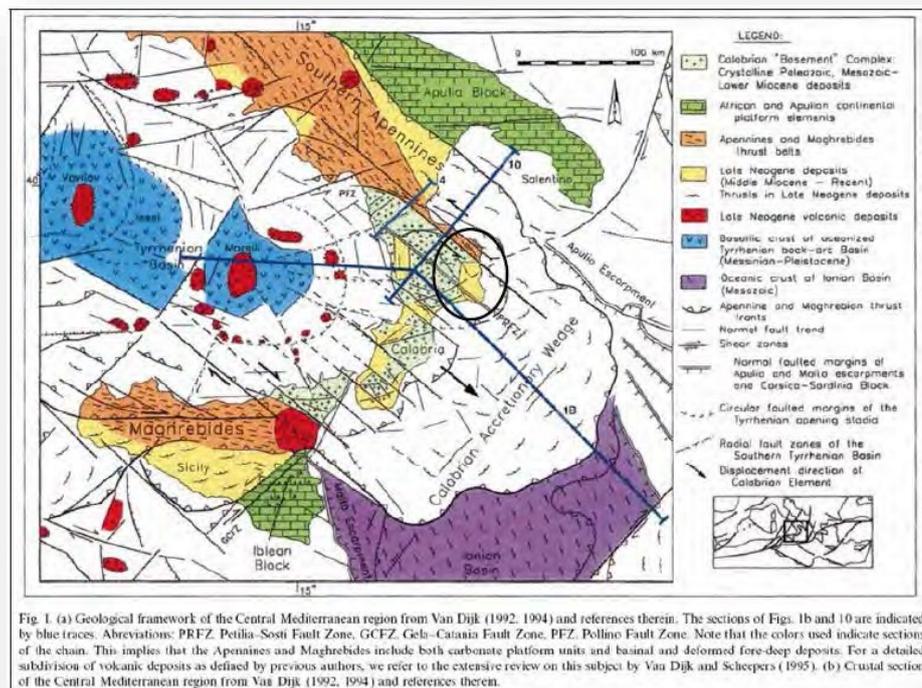


Figura 12- Principali domini strutturali Mediterraneo centrale

La morfologia del bacino è articolata e connessa all'assetto strutturale del golfo. Nel settore occidentale si riconoscono due fronti di scorrimento e, al di sopra dei terreni deformati, due distinte aree di sedimentazione quaternaria (bacini tipo piggy-back, Pescatore & Senatore, 1986). Nel settore centrale si osserva una depressione Allungata, la Valle di Taranto, che rappresenta l'attuale avanfossa non deformata. Nel settore orientale è presente l'unità apula, l'avampaese della catena appenninica, con aree depresse ad intensa sedimentazione durante il Quaternario (bacini di avampaese, Pescatore & Senatore, 1986). Il Bacino Crotonese rappresenta la porzione orientale della Calabria centro-settentrionale, comprendente quella porzione di territorio calabro che si estende dal margine orientale del massiccio cristallino silano verso Est fino al mare Jonio, limitato a Sud dal Golfo di Squillace ed a Nord dalle colline di S. Nicola dell'Alto; esso è costituito da una serie di depositi neogenici che risultano separati, a Ovest, dal massiccio della Sila da una scalinata di faglie dirette ad andamento circa Nord-Sud; tale bacino risulta diviso in due parti dall'elemento trascorrente Est-Ovest di S. Nicola dell'Alto. Nella porzione settentrionale affiorano, trasgressivi sul substrato metamorfico, depositi terrigeni di età serravalliano-tortoniana e nella porzione meridionale sono conservati tutti i termini della successione neogenica.

In dettaglio, nel sito esaminato si rinvencono principalmente le seguenti 2 litologie:

- Pa²⁻³: Argille siltose da grigio-azzurre a grigio-chiare.
- af: alluvioni fissate dalla vegetazione e/o artificialmente (con prevalenza di depositi a grana fine).

Per la definizione del modello geologico dell'area, sono state eseguite n° 3 prove sismiche di tipo MASW e n° 5 prove penetrometriche DPM30 all'interno del sito in esame; la figura seguente indica l'ubicazione delle prove effettuate. Le indagini sono state ubicate all'interno del perimetro dell'area impianto in cui verranno installati i pannelli fotovoltaici e in prossimità della futura sottostazione elettrica. Le aree esterne all'area impianto saranno caratterizzate dal solo passaggio del cavidotto fino alla sottostazione elettrica e di conseguenza escluse dall'indagine geognostica.

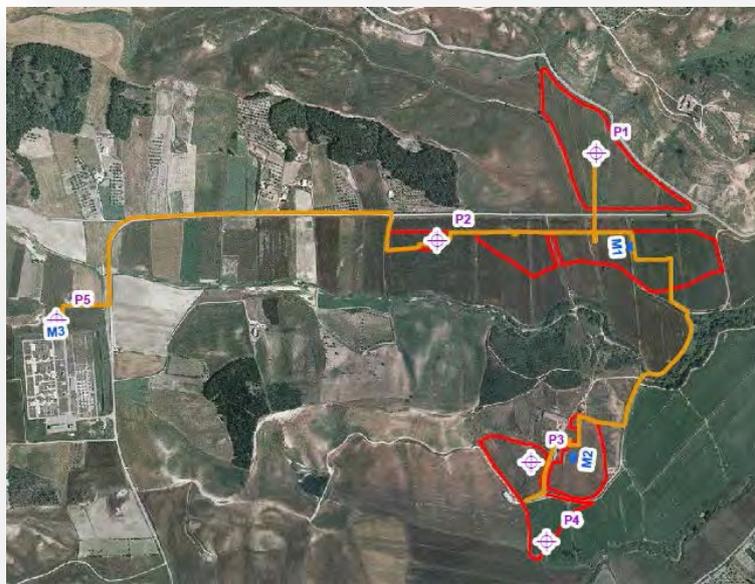


Figura 13- Ubicazione prove in situ, su base ortofoto

In generale il sito presenta un modello geologico piuttosto uniforme: tutte le prove sismiche di tipo M.A.S.W. hanno restituito dati simili, collocando il terreno nella Categoria C con Vs sempre inferiori ai 360 m/s. Le prove penetrometriche indicano depositi di scarsa consistenza con valori di angolo di attrito che nei primi metri di profondità non eccedono i 25°.

Caratterizzazione strutturale

Dalla consultazione del database del catalogo delle faglie capaci del sistema ITHACA, risulta evidente che l'area di studio è priva di qualsiasi lineazione tettonica classificata.

Caratterizzazione geomorfologica

Geomorfologicamente, a grande scala, l'area oggetto di studio si presenta come un leggero versante orientato in direzione O-E, che degrada dolcemente verso est fino al raggiungimento del mar Jonio. L'analisi morfologica evidenzia che la maggior parte delle superfici del bacino crotonese sono piane o a debole pendenza, sia nel fondo valle che lungo le superfici terrazzate; mentre le pendici dei rilievi si presentano con pendenze crescenti dal fondo valle fino alla sommità delle zone terrazzate. I versanti a maggiore acclività sono concentrati sia nelle aree caratterizzate litologicamente dalla copertura sabbioso-conglomeratica, poco litoide o carente, sia dove la formazione delle argille-marnose ha una matrice prevalentemente argillosa con assenza di vegetazione. Questi versanti, qualunque sia la loro pendenza topografica, sono tutti diffusamente soggetti a processi di erosione intensa la quale si svolge essenzialmente per due vie:

- erosione subaerea normale con forme a calanchi molto ramificati e infittiti;
- erosione in massa mediante fenomeni di frane (lame superficiali e colate) e di creep (scivolamento lento della coltre di terreno superficiale su interi versanti o gran parte di essi).

Il versante su cui sorge il parco fotovoltaico, presenta una pendenza sempre inferiore ai 10° ed è tagliato da larghe e dolci incisioni fluviali, per come meglio apprezzabile dagli allegati cartografici alla presente relazione. I recinti dei pannelli fotovoltaici sono distribuiti in 2 principali aree: nella prima (porzione più a Nord) le pendenze sono praticamente nulle e il sito si presenta pianeggiante; una coppia di recinti è posta, invece, più a sud sulla parte finale di un leggero versante che degrada verso sud a pendenze medie di circa 4°. La sottostazione elettrica sorgerà in una porzione di terreno praticamente pianeggiante. Dal sopralluogo effettuato non si segnalano forme di dissesto idrogeologico in atto o potenziali.

Caratterizzazione idrogeologica

Il locale sistema idrografico, costituito da torrenti, presenta un andamento di tipo lineare di basso ordine gerarchico; esso si sviluppa, in loco, principalmente sulle formazioni sabbiose e argillose in affioramento. Il sito in esame si trova all'interno della **Valle di Mezzaricotta** ed è ubicato nelle incisioni pianeggianti del **Fosso della Calcara** e del torrente denominato **Beviere di Petrarella**. I corsi idrici appena menzionati sono di basso ordine gerarchico, hanno portate generalmente irrisorie e si presentano talvolta in secca per lunghi periodi durante la stagione estiva. Essendo la natura dei litotipi

affioranti prettamente fine, il ruscellamento superficiale ne risulta facilitato e a seguito di eventi meteorici non sono rari eventi di piena, a volte anche improvvisi.



Figura 14- Le frecce azzurre indicano rispettivamente il Fosso della Calcara (a nord) e il Beviere di Petrarella (a sud); i poligoni color verde indicano le recinzioni dell'impianto e il segmento rosso il cavidotto di collegamento

L'incisione di tali reticoli è poco marcata, non si segnalano, infatti, orli di scarpata particolarmente accentuati. Le piccole incisioni lungo il versante sono attraversabili anche a piedi senza particolari difficoltà. Le portate dei torrenti sono notevolmente influenzate dagli eventi meteorici; durante i periodi estivi e in particolar modo quelli siccitosi, i torrenti si presentano totalmente asciutti; al contrario, durante il periodo invernale/primaverile e a seguito di eventi meteorici presentano portate maggiori e un discreto trasporto di materiale detritico. I parametri che regolano e condizionano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono sostanzialmente: la permeabilità, la porosità, il grado di fratturazione, le discontinuità strutturali e l'alterazione. Il parametro più rappresentativo è senza dubbio la permeabilità, cioè la capacità di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua. Le rocce permeabili si distinguono essenzialmente in due categorie: rocce permeabili per porosità (permeabilità primaria) e rocce permeabili per fessurazione (permeabilità secondaria). La permeabilità primaria è dovuta alla presenza di vuoti tra i clasti delle rocce sedimentarie ed è regolata da un processo che avviene durante la

formazione delle rocce sedimentarie stesse; la porosità secondaria, invece, è dovuta alla fessurazione delle rocce ed è regolata da processi post-genetici delle rocce (sedimentarie e non...). In allegato al presente studio, è stata prodotta la Carta Idrogeologica in scala 1: 6.000 in cui le varie unità litologiche presenti nell'area sono state classificate in base al loro gradiente di permeabilità e in particolare si riscontrano due unità differenti:

LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA

Nelle aree in esame sono presenti solo nelle cime collinari limitrofe aventi, in affioramento, conglomerati e sabbie. Queste formazioni, essendo costituite da sedimenti principalmente grossolani, risultano caratterizzate da una permeabilità primaria per porosità ($10^{-2} < K < 10^{-4}$ m/sec), con medie alte caratteristiche di trasmissività. Nell'ambito di questi depositi si distinguono orizzonti molto permeabili, dati dai livelli di ghiaia e sabbia a granulometria grossolana. L'idrologia si sviluppa attraverso una circolazione idrica per falde abbastanza estese e in profondità con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alta permeabilità.

LITOTIPI A PERMEABILITÀ BASSA

Questa classe identifica tutta l'area impianto, caratterizzata principalmente da sedimenti argillosi. Sia la formazione **Pa²⁻³** (Argille siltose da grigio-azzurre a grigio-chiare) che le alluvioni fissate **af** sono costituite da depositi principalmente argillosi, e risultano caratterizzata da una scarsa permeabilità, con bassissime caratteristiche di trasmissività. La caratteristica principale dell'argilla è che la dimensione dei suoi pori è talmente piccola da non consentire il passaggio dell'acqua che viene praticamente trattenuta per ritenzione; ne deriva una circolazione idrica nulla o comunque trascurabile che favorisce il ruscellamento superficiale. Dalle indagini effettuate non è stata rilevata la presenza della falda freatica, c'è da precisare che le prove sono state effettuate nel mese di agosto in uno dei periodi più secchi e caldi dell'anno; anche se non è stata rilevata falda freatica, è facile supporre, considerata la natura argillosa e delle litologie di valle, che a seguito di eventi meteorici e soprattutto nei periodi invernali, i terreni affioranti giungano facilmente a saturazione favorendo il formarsi sul piano campagna di diversi rigagnoli di acque che scorrono in modo piuttosto disordinato verso valle. La realizzazione di cunette e canali di scolo per la regimazione delle acque superficiali risulta essere, quindi, di fondamentale importanza per la riuscita delle opere di cui in progetto.

Caratterizzazione geotecnica

Intrecciando le varie risultanze delle prove effettuate è stato possibile costruire un modello geologico con relativi parametri geotecnici che possono essere assimilati all'intera area in esame.

Nella tabella sono riportati i parametri geotecnici che meglio caratterizzano i terreni in loco:

- **Area impianti e sottostazione:**

Strato	ϕ (°) Picco	Cu (Kg/cm ²) Picco	γ (t/m ³)
Strato 1 : Argille siltose poco consistenti (dal piano campagna fino a 4 m di profondità)	22 - 24	0,15 – 0,20	1,70 - 1,85
Strato 2 : : Argille siltose mediamente consistenti (a partire da 4 m di profondità)	25 - 30	0,20 – 0,30	1,90 - 2,10

Altri parametri geotecnici sono reperibili all'interno del report sulle indagini allegato alla presente relazione.

Caratterizzazione pedologica

Il suolo è una risorsa di valore primario, al pari dell'aria e dell'acqua. Le funzioni del suolo, infatti, sono molteplici: ecologiche, ambientali, produttive. È da questa consapevolezza che deriva l'esigenza di acquisire conoscenze sempre più approfondite di questa risorsa, per poterla utilizzare e gestire secondo criteri di conservazione e sostenibilità. La Calabria non costituisce una regione geologica e morfologica ben definita e comprende porzioni di strutture geologiche che hanno continuità con le regioni confinanti. I suoi confini amministrativi, quindi, dal punto di vista fisico risultano per la maggior parte convenzionali, non corrispondenti a vere e proprie demarcazioni naturali. Nella monografia divulgativa "*I suoli della Calabria*", i suoli sono stati classificati in "Province di Terre", che costituiscono pedoambienti rappresentabili e significativi a livello nazionale. Si tratta di unità caratterizzate per tipologia di substrato, per morfologia, morfometria e clima. Nell'ambiente di questa regione pedologica i suoli possono essere ricondotti a tre grandi ambienti: versanti a diversa acclività e substrato, antiche superfici terrazzate e depositi alluvionali recenti.

Sulle formazioni argilloso calcaree che interessano gran parte dei rilievi collinari, i processi di pedogenesi sono identificabili nella lisciviazione dei carbonati, che porta alla differenziazione di un

orizzonte sotto-superficiale di accumulo degli stessi definito "*calcico*" e nel dinamismo strutturale che si manifesta con fessurazioni durante la stagione asciutta. Nello stesso ambiente, ma nelle aree più acclivi, sono presenti suoli caratterizzati da una scarsa evoluzione pedologica in cui già a 20-30 cm di profondità è possibile osservare il substrato di origine. Sulle antiche superfici terrazzate i suoli si evolvono su tre distinte tipologie di sedimenti: sabbie e conglomerati bruno rossastri, sedimenti fini e depositi di origine vulcanica. Nel primo caso si rinvencono suoli caratterizzati da forte alterazione biochimica con evidenza di lisciviazione di argilla dagli orizzonti superficiali e differenziazione di un orizzonte "*argillico*" ben espresso. Si tratta di suoli profondi a tessitura media, non calcarei, da subacidi ad acidi. Sui ricoprimenti argillosi o argilloso limosi che caratterizzano alcune superfici terrazzate (S. Anna, Briatico) i suoli presentano spiccate caratteristiche "*vertiche*" (fessurazioni durante la stagione asciutta) che ne consentono la collocazione nell'ordine dei Vertisuoli della Soil Taxonomy. Sono suoli profondi o molto profondi, con scheletro scarso, da subalcalini ad alcalini. Infine sui depositi alluvionali recenti della pianura costiera o dei principali corsi d'acqua le caratteristiche dei suoli variano in funzione della tipologia dei sedimenti. Si va da suoli a tessitura grossolana, a suoli moderatamente fini, da sottili a profondi, da calcarei a non calcarei, da subacidi ad alcalini. Queste differenze si riflettono naturalmente sulla collocazione tassonomica; infatti si rinvencono, con una certa frequenza, suoli con evidente stratificazione e suoli con spiccato comportamento "*vertico*". Localmente, nelle pianure costiere sono presenti suoli con elevata salinità. In questa regione pedologica sono molto intensi i fenomeni di degrado dei suoli per erosione da attribuire, oltre che ad una gestione impropria (es. frumento in monosuccessione), alla forte aggressività delle piogge, tipica di un clima marcatamente mediterraneo ed alla particolare vulnerabilità dei suoli derivante dal substrato argilloso limoso del Pliocene. Nelle aree di pianura la principale causa di degrado può essere identificata nella cementificazione spinta che, nell'ultimo cinquantennio, ha sottratto al settore primario imponenti superfici. Un'indagine condotta per comparazione fra l'uso reale del suolo del 1953 e del 1990, su un'area campione rappresentativa della pianura costiera (Cropani Marina - Steccato di Cutro) ha evidenziato una perdita di superficie utile per il settore agricolo pari a circa il 25% che, rapportato all'intero territorio pianeggiante e subpianeggiante della regione, significa ben 50.000 Ha.

La regione pedologica è suddivisa in 10 provincie. L'area di studio si trova tra la n. 4 – Pianura costiera e fascia litorale del versante ionico e la 6 - Ambiente collinare del versante ionico.

La provincia pedologica 4 comprende le pianure alluvionali, le pianure costiere ed i terrazzi antichi che si estendono dal medio-alto versante ionico della Calabria. Procedendo da Nord verso Sud lungo la

costa ionica, questa Provincia pedologica si incontra per la prima volta nell'area di Cariati Marina (CS), da dove prosegue ininterrottamente fino a Le Castella (KR) in una stretta fascia parallela alla linea di costa, insinuandosi nell'entroterra solo in corrispondenza delle principali aste fluviali; raggiunge la sua massima ampiezza (~ 9-10 km) in corrispondenza del promontorio di Capo Colonna (KR), dove è interrotta localmente da alcune isole di argille plioceniche appartenenti alla Provincia pedologica 6. Il Sottosistema 4.4 comprende unità subpianeggianti intracollinari, presenti in prevalenza nel comprensorio di Crotona, il cui substrato è costituito da depositi colluvio alluvionali a granulometria fine. Si tratta di sedimenti erosi dalle colline argilloso siltose di periodo pliocenico ben rappresentato nell'area con uso del suolo a seminativo e capacità d'uso: IVsw - limitazioni legate alla profondità, alla salinità ed al drenaggio. La presenza delle concrezioni soffici di solfato di calcio e la conducibilità elettrica elevata negli orizzonti sottosuperficiali ne sono la conferma. Sono infatti molto calcarei, a reazione alcalina, scarsamente dotati in sostanza organica. I suoli CER 1 sono poco suscettibili di valorizzazione agronomica, con particolare riferimento alle colture arboree.

La Provincia pedologica 6, si estende ininterrottamente lungo la costa ionica, dalla sponda destra del Fiume Crati in località Cantinella (Corigliano - CS) fino al centro abitato di Reggio Calabria, abbracciando, dunque, anche l'estrema periferia meridionale del territorio regionale. La zona più ampia della Provincia pedologica 6, estesa circa 34 km, si rinvia lungo l'allineamento Belcastro-Capo Colonna. Da un punto di vista litologico, all'estremo margine settentrionale della Provincia pedologica affiorano argille plioceniche grigio-azzurre, stratigraficamente sottoposte alle sabbie bruno-chiare, localmente rossastre con piccoli ciottoli. Proseguendo verso Sud, nei pressi del centro abitato di Rossano, al Pliocene si affianca il Miocene, posto topograficamente tra i 200 e i 300 m s.l.m., dunque al limite con la provincia pedologica 9, di cui costituisce il prolungamento. Si tratta di un Miocene prevalentemente argilloso di tipo caotico, ben evidente lungo la strada che collega Mirto a Caloveto, in destra idrografica del fiume Trionto. Frequenti sono le inclusioni di gesso. La "falda di Cariati" giunge fino al mare con litologie arenaceo- onglomeratiche, mentre tra Calopezzati e S. Cataldo si ha l'interposizione di litotipi argillosi pliocenici. Il sottosistema 6.3 è una unità particolarmente estesa (81.000 ha) lungo tutto il versante ionico. Comprende un ambiente collinare a morfologia da ondulata a moderatamente acclive, il cui substrato è costituito da sedimenti argilloso limosi del Pliocene. Questo ambiente è stato interessato negli ultimi decenni da profonde trasformazioni nella destinazione d'uso: da pascolo cespugliato a cerealicoltura in monosuccessione. Ciò, associato a cause naturali (aggressività

delle piogge e vulnerabilità dei suoli), ha innescato evidenti fenomeni di degrado dei suoli per erosione. Sono presenti nell'unità forme estreme di erosione, quali calanchi e biancane.

L'uso del suolo prevalente è: seminativo non irriguo con capacità d'uso IVsw / IIIse. La carta del contenuto in carbonati totali nella terra fine degli orizzonti superficiali del suolo, presenta, nell'area di studio, un contenuto fortemente calcareo con percentuali molto alte da 10 a 25 e, per alcuni tratti >25 di carbonato di calcio. L'interazione tra le caratteristiche climatiche (temperatura e piovosità) e pedologiche (natura dei suoli) è il meccanismo fondamentale che concorre determinare la vegetazione di un territorio. Tuttavia, le condizioni termo-pluviometriche, come sopra descritto, variano in maniera sensibile rispetto alla posizione geografica (latitudine ed altitudine), determinando differenti temperature medie annue, escursioni termiche, lunghezza del periodo xerotermico, regime pluviometrico, nebulosità, tasso di umidità, irradiazione, ecc., pertanto, anche la vegetazione si complica e si diversifica in base a questi ulteriori aspetti.

Caratterizzazione clivometrica

La clivometria, parametro conoscitivo utilizzato nelle indagini territoriali, individua la pendenza topografica dei versanti condizionando sia il modellamento dello strato superficiale del suolo, sia le stesse attività dell'uomo in una determinata zona.

Ad esempio una pendenza accentuata del versante, favorisce, l'erosione superficiale, con le conseguenze che ne derivano dal trasporto a valle di acqua e di materiale detritico, costituito prevalentemente da porzioni di suolo e da frammenti litologici distaccatisi dalla roccia madre.

Ciò determina ovviamente, nelle zone erose, la diminuzione dello strato di suolo destinato a contenere le forme vegetali più varie che in dipendenza dello spessore, possono variare da forme pioniere o residuali, quali muschi e licheni (strato di suolo praticamente assente), a essenze erbacee, arbustive ed arboree man mano che lo strato aumenta di spessore.

Nel caso di versanti molto acclivi, si assiste alla completa degradazione del suolo, se non addirittura al distacco di rocce poco cementate o intensamente fessurate, sia per fenomeni fisici (gelo-disgelo), che tettonici.

Nel caso di totale perdita del suolo si assiste all'instaurarsi di "calanchi", cioè zone dove la roccia madre è completamente affiorante ed è impossibile, almeno in tempi ragionevoli, pensare all'attecchimento di una qualsiasi forma vegetale.

Una pendenza lieve, al contrario, rallenta il deflusso dell'acqua sulla superficie dei terreni, favorendo l'instaurarsi di fenomeni fisico-chimici, di alterazione del suolo e del substrato litologico.

All'acclività dei luoghi, come si è detto, è legata la formazione della copertura vegetale e di conseguenza, l'attività dell'uomo connessa allo sfruttamento agricolo di un determinato territorio; inoltre le pendenze superiori al 35 % impediscono il ricorso a mezzi meccanici deputati alla lavorazione del terreno e alle varie operazioni colturali (semina, concimazione, diserbo, trattamenti antiparassitari, raccolta), relegando l'agricoltura dei territori a più elevata acclività ad un molo di estrema marginalità.

Dallo studio della carta clivometrica per la zona in esame si evidenziano quattro classi di acclività e precisamente:

Classe "A": < al 10 % (territori pianeggianti o sub-pianeggianti)

Classe "B": dal 10,1% al 20 % (territori con versanti poco inclinati)

Classe "C": dal 20,1 % al 40 % (territori con versanti inclinati)

Classe "D": > del 40 % (territori con versanti ripidi)

Classe "A"

Si tratta di aree livellate con ottima utilizzazione per usi urbani abitativi, industriali, commerciali, parchi e tempo libero, agricoltura e forestazione.

Sono compresi anche terreni pianeggianti, adatti ad ogni coltura e meccanizzazione; tali aree a dolci pendenze e ondulate.

Classe "B"

Si tratta di terreni che possono presentare alcune difficoltà per la meccanizzazione agricola, nelle opere di sistemazione del suolo e in quelle civili (se non opportunamente sistemato). Come le precedenti, in queste aree è possibile praticare agricoltura in irriguo con l'ausilio di tutti i metodi disponibili.

Classe "C"

Rappresentata da terreni in cui la meccanizzazione agricola diviene difficile e che a seconda delle condizioni geologiche, richiedono un'attenta regimazione delle acque (anche se generalmente il pericolo di erosione per scorrimento è basso) nonché un'accorta valutazione prima di intraprendere qualsivoglia opera costruttiva.

Ai fini irrigui va posta una certa attenzione nel metodo di irrigazione da adottare, preferendo quelli che differiscono da quello per scorrimento.

Classe "D"

In questa classe sono state incluse quelle aree con pendici ripide. Si tratta di pendenze in cui il pericolo di erosione è medio-alto e dove le lavorazioni con mezzi meccanici incontrano notevoli

difficoltà, rendendo così pericolosa la meccanizzazione agricola e limitate tutte le progettazioni di opere civili e private.

Nelle aree a maggiore pendenza che rientrano in tale classe è possibile lo sfruttamento forestale del suolo e nelle zone a forte pendenza anche con l'ausilio di particolari sistemazioni del terreno.

Erosione

*L'erosione del suolo consiste nel fenomeno di asportazione del materiale che costituisce lo strato superficiale. L'erosione del suolo è solo uno dei fenomeni fisici che comportano la modifica del paesaggio terrestre; gli altri sono i movimenti di massa (frane) ed il processo di soluzione in acqua. In generale, in ogni contesto fisico, uno di questi fenomeni prevale sugli altri. Ragionando a livello spaziale sufficientemente vasto (bacino) i movimenti di massa (frane di diverso tipo) sono prevalenti quando la pendenza dei versanti è grande. Se le caratteristiche dei terreni costituenti lo consentono in questi casi il paesaggio evolve naturalmente, mediante movimenti di massa anche notevoli, verso una situazione di "equilibrio" cui corrisponde, in genere, una pendenza inferiore a quella iniziale, che è quella di stabilità dei versanti. Il fenomeno dipende sostanzialmente dalle condizioni climatiche, dal regime delle acque superficiali e sotterranee, dalle caratteristiche delle rocce e dalla copertura del terreno da parte dell'acqua e del vento attraverso azioni meccaniche e chimiche. L'erosione del terreno è un fenomeno da controllare non soltanto perché produce un appiattimento del paesaggio in tempi geologici, quanto perché il fenomeno erosivo riduce localmente lo spessore di suolo coltivabile, che può contenere le sostanze organiche, l'acqua, i sali minerali e le particelle più fini. Quindi si parla di erosione quando si fa riferimento al fenomeno locale di distacco e movimento del materiale (microscala); di perdita di suolo se ci si riferisce alla quantità totale di materiale asportata da un campo, da un pendio o da un versante (mesoscala); di produzione di sedimento quando si considera la quantità di materiale che passa attraverso la sezione di chiusura di un bacino (macroscala). Il fenomeno fisico dell'erosione consiste di due fasi, la prima di **distacco** dal suolo del materiale, la seconda di **trasporto** dello stesso. I due processi sono dovuti all'azione dell'acqua e del vento. Quando l'energia disponibile per il trasporto non è più sufficiente interviene una terza fase, che è quella di **deposito**. Il più importante fattore che controlla il fenomeno erosivo è la copertura vegetale del terreno, che dipende principalmente dalla piovosità; la copertura si sviluppa e aumenta con la piovosità.*

Le pratiche colturali antierosione contemplate nell'U.S.L.E² sono:

- *il terrazzamento (terracing);*
- *la coltivazione secondo le linee di livello (contouring);*
- *la coltivazione a strisce interrotte (strip cropping).*

L'area del parco appartiene ai Sottosistemi Pedologici 4.4 e 6.3 caratterizzati da un uso prettamente seminativo e da seminativo non irriguo. Rispettivamente l'area presenta una capacità d'uso di tipo: IVsw - limitazioni legate alla profondità, alla salinità ed al drenaggio (sottosistema 4.4.) e IVsw / IIIse (sottosistema 6.3).

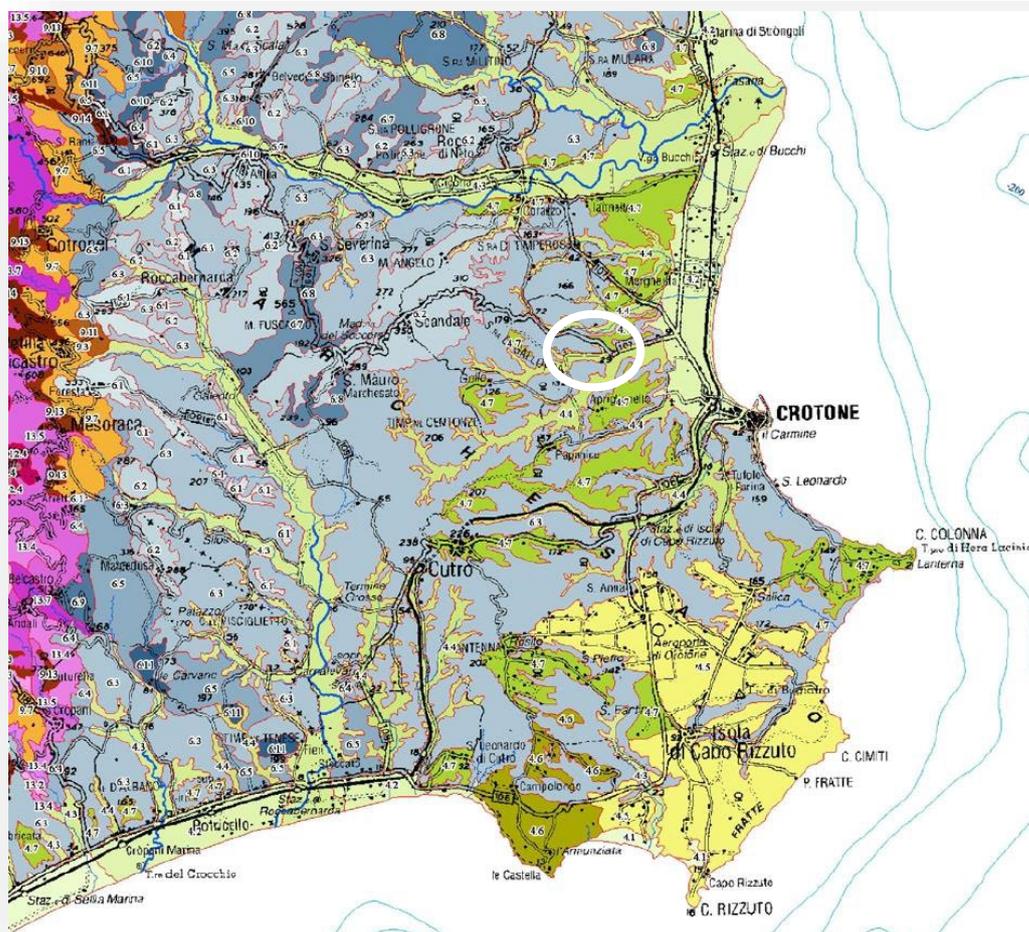


Figura 15- Localizzazione dell'area di studio rispetto alla Regione Pedologica Soil Region 62.3 – Aree collinari e montane della Calabria con pianure incluse

² Equazione Universale dell'Erosione del Suolo

A.1.c.4.a Grado di sensibilità della componente suolo e sottosuolo

Le litologie tipiche dei materiali su cui si realizzeranno i pannelli fotovoltaici sono caratterizzate da materiale argilloso-siltoso.

Dal sopralluogo effettuato e dalla consultazione delle carte tematiche del P.A.I. l'area oggetto della presente indagine non è sottoposta ad alcun vincolo idrogeologico, in particolare non ricade in zone a rischio geomorfologico ed idraulico.

In base allo stato attuale della zona, la qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo si ritiene complessivamente buona.

A.1.c.5 Vegetazione e flora

Dalla lettura della cartografia dell'uso del suolo, si ricava che il territorio agricolo è prevalentemente utilizzato per seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, che occupano circa il 58% della superficie dell'area di studio, a cui seguono, come superficie interessata, aree a vegetazione rada per il 9,49 %, oliveti di impianto non recente e con sesto irregolare per il 4,85 %, oliveti con sesto regolare di impianto per il 4,23%, le zone boscate (8,97%), e frutteti sia irrigui sia non irrigui (3,9%). L'area interessata al progetto in questione rientra, secondo la "Carta dell'Uso Reale del Suolo" del Piano Strutturale Comunale di Crotona, nella categoria dei territori classificati come "Colture della piana su appezzamenti di estensione variabile" ed in particolar modo "Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo". Sono terreni soggetti alla coltivazione erbacea intensiva di cereali, leguminose e colture orticole in campo.

Le superfici coltivate, arate, sono generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. Questa classe, caratterizzata da una superficie occupata per almeno l'80% da colture annuali, è presente con campi delimitati da fossi e da canalette; per lo più sono prive di vegetazione arbustiva e arborea, escluse le aree con filari di piante a scopo di frangivento.

Sui seminativi in asciutto si coltivano cereali autunno-vernini, mentre alcuni sono lasciati incolti e/o sfruttati occasionalmente a pascolo. Per una valutazione delle aree (seminativo, incolto, pascolo, ecc.) sono stati analizzati i fattori intrinseci relativi che interagiscono con la capacità di uso del suolo; le analisi hanno riscontrato nell'area di studio, suoli arabili della Classe I, senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola.

Dal sopralluogo, così come dalle fotografie, è dunque possibile osservare che le particelle oggetto di studio si presentano come seminativi incolti privi di qualsiasi essenza arborea ed arbustiva, sia interna alla proprietà che a delimitazione delle stesse.

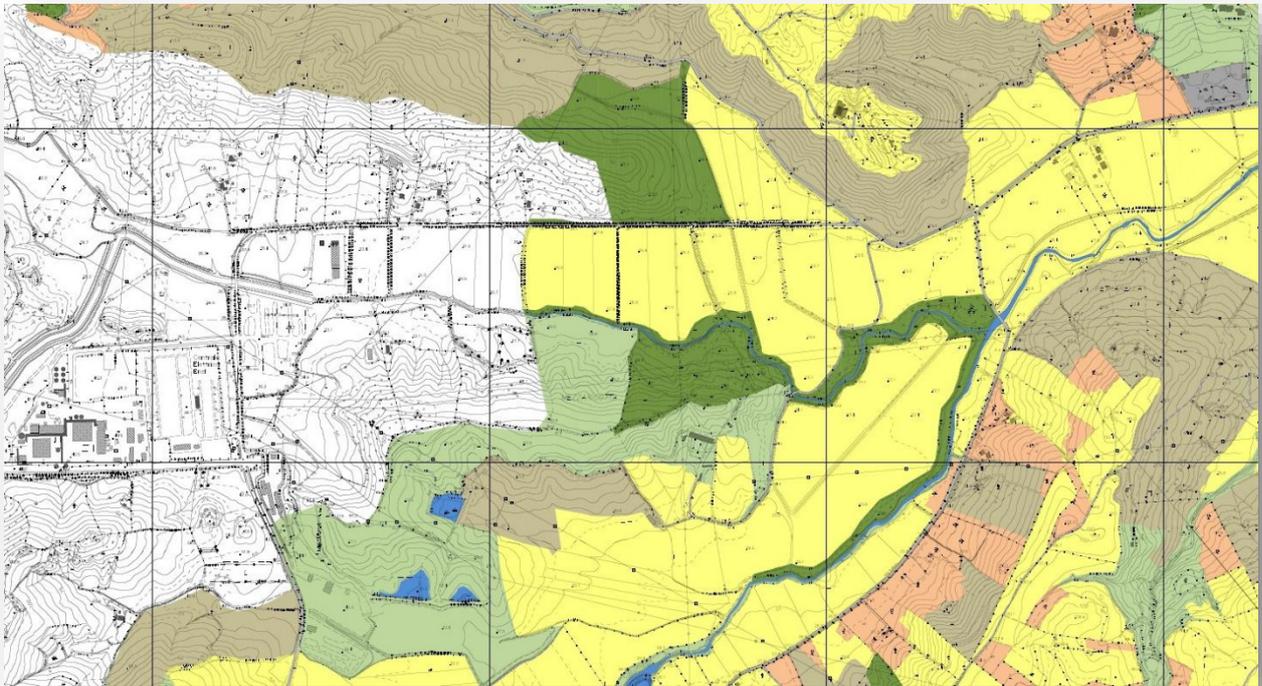


Figura 16- Mappa dell'uso reale del suolo dell'area di studio

Il sistema categorico più utilizzato per la valutazione agricola del territorio è quello della Land Capability. Tale sistema, attraverso una analisi dettagliata di numerose caratteristiche del paesaggio, prima fra tutte quelle di carattere pedologico, permette di effettuare alcune previsioni sulla migliore utilizzazione del territorio, salvaguardandolo da rischi attuali o futuri di erosione.

Lo schema della "Land Capability", pur essendo unico nelle sue linee generali, può presentare delle modificazioni che vengono di volta in volta introdotte per adattarlo alle differenti condizioni morfologiche, pedologiche, strutturali ecc dei diversi Paesi in cui è stato utilizzato. Il raggruppamento dei suoli è delineato in quattro differenti livelli di dettaglio. Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in

funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

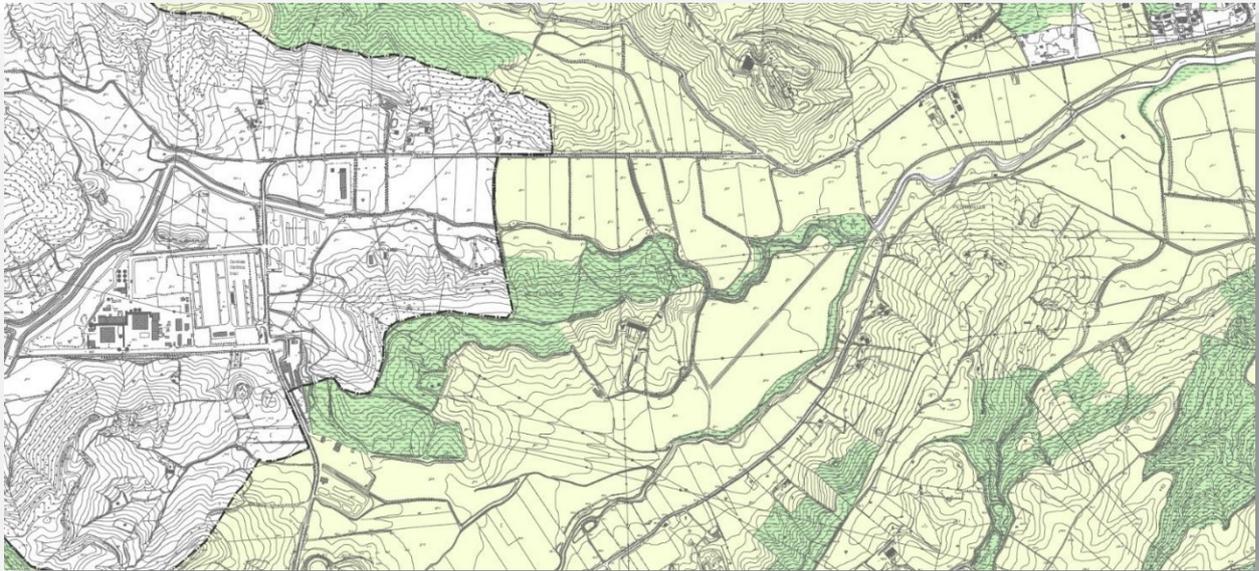


Figura 17- Mappa della zonizzazione agricola dell'area di studio

La rete ecologica dell'area circostante si caratterizza un'estesa dominanza di superfici a seminativo estensivo. A seguito dell'esame delle Unità fisionomico-strutturali di vegetazione e della composizione dei popolamenti faunistici estratti dall'apposita relazione e tenuto conto della geomorfologia dell'area di studio e delle aree ad essa prospicienti, anche in seguito ai sopralluoghi, è stata individuata un'unica unità ecosistemica: ***l'agroecosistema***. L'agroecosistema è un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola. Esso si sovrappone quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.).

A.1.c.5.a Grado di sensibilità della componente vegetazione e flora

Il progetto non comporta uno specifico impatto sugli ecosistemi naturali. La rete ecologica dell'area circostante si caratterizza di un'estesa dominanza di superfici a seminativo estensivo. Il progetto in esame non introduce condizioni di alterazione, frammentazione o riduzione della struttura della rete

ecologica locale, perché non si introducono elementi territoriali che possano interferire con la rete delle connessioni tra gli ambienti a maggiore naturalità.

Si ritiene dunque che la qualità ambientale della componente sia normale.

A.1.c.6 Fauna

Le informazioni disponibili sulla fauna residente e migratrice nell'area oggetto della messa in opera del Progetto provengono da: fonti bibliografiche, anche relativamente ad aree limitrofe, da rilievi sul campo effettuati dal sottoscritto nel mese di maggio tra il 2015-2021, nell'ambito del Progetto MiTO 2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico per Farmland Bird Index) e da rilievi sul campo ad hoc effettuati nel mese di ottobre 2021, oltre che da osservazioni estemporanee personali recenti. Le indagini sul campo sono state condotte tramite stazioni d'ascolto (*point counts*) della durata di 10-15 minuti (Fornasari et al. 2002; Blondel et al. 1981), effettuate in 5 diversi punti, e con l'osservazione diretta alla ricerca degli individui delle diverse specie e dei segnali di presenza (comprese tracce, feci, resti di prede, ecc.) lungo transetti lineari prestabiliti della lunghezza di 100 m, effettuati a piedi, all'interno del territorio interessato dal progetto, osservando a sinistra e a destra della linea che si sta percorrendo.

L'insieme dei dati raccolti ha permesso di creare delle liste (*check-lists*) sulla fauna rilevata nell'area d'indagine, potenzialmente presente e/o la cui segnalazione è stata comprovata su base bibliografica, al fine di categorizzare le specie in funzione del loro peso conservazionistico, evidenziato dalla normativa nazionale e internazionale vigente (Brichetti & Fracasso 2003-2015).



Figura 18- Inquadramento territoriale del Progetto di impianto fotovoltaico

Molti organismi, con le dovute differenze, presentano distribuzioni variabili per la capacità di muoversi in funzione delle stagioni o di altri eventi locali. L'indagine bibliografica ha riguardato a ragion dovuta aree limitrofe di riferimento e le fonti sono consultabili nella Bibliografia del presente lavoro. Buono il livello delle conoscenze per la fauna vertebrata per la maggior parte dei taxa. Più carenti, invece, i dati riguardanti gli invertebrati. Pochi, ad esempio, i lavori di argomento entomologico disponibili, anche per il territorio della vicina ZPS; per questo motivo sono menzionate, tra le specie di Insetti potenzialmente presenti nell'area di vasta scala, le sole inserite negli allegati della Direttiva Habitat (Regione Calabria 2021; Stoch & Genovesi 2016; Nardelli et al. 2015; Ruffo & Stoch 2005). Nella ZPS Marchesato e fiume Neto la fauna è particolarmente ricca di specie la cui concentrazione è conseguenza dello stato di naturalità-degrado degli ecosistemi, nei diversi ambienti. La fauna vertebrata delle aree collinari nella ZPS, attigue all'area d'interesse del Progetto, annovera presenze di gran pregio, a partire dall'erpetofauna, fra cui meritano menzione: la Testuggine di Hermann *Testudo hermanni*, la

Testuggine d'acqua dolce *Emys orbicularis*, il Cervone *Elaphe quatuorlineata*, il Saettone *Zamenis bilineatus* e la Vipera dell'Hugy *Vipera aspis hugyi*, il Tritone italico *Triturus italicus*, la Salamandrina dagli occhiali *Salamandrina terdigitata* e le diverse specie di Anuri, compresi il Rospo smeraldino *Bufo viridis* e la Raganella *Hyla intermedia*. Tra gli uccelli spiccano come nidificanti alcuni fra i più rari del nostro paese: il Nibbio reale *Milvus milvus*, il Biancone *Circaetus gallicus*, l'Astore *Accipiter gentilis*, il Lanario *Falco biarmicus*, la Cicogna bianca *Ciconia ciconia* e la Cicogna nera *Ciconia nigra*, il Gufo reale *Bubo bubo*, e l'Occhione *Burhinus oedicephalus* (Regione Calabria 2021; Muscianese et al 2015; Brunner et al. 2002). A questi si aggiungono: il Capovaccaio *Neophron percnopterus* (se pur non più nidificante a causa dei numerosi impatti negativi presenti sul territorio, come descritto in Muscianese et al. 2017) e altri rapaci, molti dei quali anche o unicamente migratori, con stime minime comprese tra i 4000 e gli oltre 10000 individui (Muscianese 2020; dati personali inediti) fra i quali: il Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* e le specie appartenenti al genere *Circus* in particolare, ma anche Gru, Cicogne e molti uccelli acquatici. Notevoli, ad esempio, le concentrazioni di Ardeidi, Anatidi, Threskiornithidi, Laridi ed altri Charadriiformi, oltre ai numerosi Passeriformi in periodo migratorio (Regione Calabria 2021; Brunner et al. 2002). Nella ZPS, così come nelle altre aree, compresa quella oggetto di questo lavoro, insieme a presenze eccezionali, sono diffuse le specie ornitiche più o meno comuni: Columbidi, Corvidi, Silvidi, Irundinidi e Apodiformi, Coraciformi, Turdidi, Paridi, Lanidi, Fringillidi ed Emberizidi. Molte specie di Strigiformi, inoltre, sono state segnalate per tutto il comprensorio provinciale (Muscianese 2006). Infine per i mammiferi, sempre relativamente alle aree collinari del/i sito/i NATURA 2000 non lontano, si evidenzia la presenza del Lupo *Canis lupus*, della Lontra *Lutra lutra* (limitatamente ai bacini del Neto e del Tacina – Marcelli & Fusillo 2010), della Puzzola *Mustela putorius*, del Tasso *Meles meles*, dell'Istrice *Hystrix cristata*, del Gatto selvatico *Felis silvestris*, accanto a specie maggiormente diffuse appartenenti all'ordine dei chiroterti, di altri insettivori e dei roditori. Anche nell'area d'indagine le conoscenze sulla fauna sono ritenute sufficienti per quanto riguarda i vertebrati, grazie alle fonti bibliografiche e ai dati raccolti in loco, ma rimangono meramente indicative per gli invertebrati che tuttavia non risultano interessati a fenomeni di impatto dovuti a tale progetto se non in via transitoria.

INSETTI

I dati disponibili nel territorio in esame non consentono di fornire valutazioni dettagliate sulla situazione, il valore e la vulnerabilità delle popolazioni presenti. Tuttavia si può ritenere che le specie di maggior pregio e più vulnerabili siano comunque quelle legate al suolo, stenotopie e incapaci di volare (principalmente Coleotteri). Da segnalare la presenza nella ZPS (Stoch & Genovesi 2016) delle seguenti

specie inserite negli allegati II e IV della Direttiva Habitat, e nell'allegato II della convenzione di Berna, potenzialmente presenti su vasta scala nell'area d'indagine ma non nell'area strettamente legata alla messa in opera del Progetto:

Classe	Ordine	famiglia	Specie	BERNA AII.II	BERNA AII.III	CITES AII.A	CITES AII.B	CITES AII. C	BONN AII.I	BONN AII.II	HABITAT AII.II	HABITAT AII.IV	HABITAT AII.V
HEXAPODA													
	COLEOPTERA												
		Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i>	x							x	x	
	LEPIDOPTERA												
		Satyridae	<i>Melanargia arge</i>	x							x	x	
	ODONATA												
		Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster trinacriae</i>	x							x	x	

ANFIBI

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di anfibi di interesse comunitario e non, presenti nell'area di studio (Stoch & Genovesi 2016; Sindaco R. et Al 2006; Ruffo & Stoch 2005). Nell'area della ZPS sono segnalate 8 specie di Anfibi (5-6 nell'area d'interesse), appartenenti a 2 classi, Anura e Urodela: 1 è riportata in allegato II, 4 in allegato IV e 1 in allegato V della Direttiva Habitat, 5 specie inserite in allegato II e 4 in allegato III della Convenzione di Berna. Tra le specie si ritiene importante sottolineare la presenza di *Rana italica*, *Hyla intermedia*, *Salamandrina terdigitata* e *Lissotriton italicus*, endemiche dell'Italia. Si tratta di specie i cui ambienti non saranno interessati dal progetto.

Classe	Ordine	famiglia	Specie	BERNA AII.II	BERNA AII.III	CITES AII. A	CITES AII. B	CITES AII. C	BONN AII.I	BONN AII.II	HABITAT AII.II	HABITAT AII.IV	HABITAT AII.V
AMPHIBIA													
	ANURA												
		Bufonidae	<i>Bufo bufo*</i>		x								
			<i>Bufo viridis*</i>	x								x	
		Hylidae	<i>Hyla intermedia*</i>		x								
		Ranidae	<i>Rana dalmatina</i>	x								x	
			<i>Rana italica</i>	x								x	
			<i>Pelophylax (klepton) esculentus*</i>			x							
	URODELA												
		Salamandridae	<i>Salamandra salamandra</i>		x								
			<i>Salamandrina terdigitata</i>	x								x	
			<i>Triturus italicus*</i>	x									x

(*) = specie la cui presenza è ritenuta certificata da fonti bibliografiche nell'area d'indagine.

RETTILI

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di rettili di interesse comunitario e non, presenti nell'area di studio (Stoch & Genovesi 2016; Sindaco R. et Al 2006; Ruffo & Stoch 2005; Sperone et al. 2003). Sono presenti 13 specie di Rettili, appartenenti a due classi Squamata e Testudines: 3 sono riportate in allegato II e 9 in allegato IV della Direttiva Habitat, 8 specie inserite nell'allegato II e 5 in allegato III della Convenzione di Berna, 1 in allegato I della Convenzione di Bonn e 2 in allegato A della Convenzione di Washington.

Classe	Ordine	famiglia	Specie	BERNA AII.II	BERNA AII.III	CITES AII.A	CITES AII. B	CITES AII. C	BONN AIII	BONN AII.II	HABITAT AII.II	HABITAT AII.IV	HABITAT AII.V	
REPTILIA														
	SQUAMATA													
		Colubridae	<i>Hierophis carbonarius*</i>	X								X		
			<i>Coronella austriaca*</i>	X									X	
			<i>Zamenis lineatus*</i>	X									X	
			<i>Elaphe quatuorlineata*</i>	X								X	X	
			<i>Natrix helvetica*</i>		X									
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus**</i>		X									
			<i>Tarentola mauritanica*</i>		X									
		Lacertidae	<i>Lacerta bilineata**</i>		X								X	
			<i>Podarcis muralis*</i>	X									X	
			<i>Podarcis siculus**</i>	X									X	
		Scincidae	<i>Chalcides chalcides*</i>		X									
	TESTUDINES													
		Emydidae	<i>Emys orbicularis*</i>	X							X	X		
		Testudinae	<i>Testudo hermanni*</i>	X		X					X	X		

(*) = specie la cui presenza è ritenuta certificata da fonti bibliografiche.

(**) = specie rilevate nel corso dei sopralluoghi nell'area d'indagine per il presente lavoro

Si ritiene inoltre molto probabile la presenza nell'area d'indagine di *Vipera aspis hughy* accertata in aree limitrofe. Si tratta di specie i cui ambienti saranno interessati dal progetto in via marginale e temporanea. L'area del Progetto infatti interesserà ambienti con seminativi intensivi scarsamente

frequentati da molte specie di rettili, fatta eccezione per poche che non subiranno impatti a medio-lungo termine.

UCCELLI

Gli uccelli rappresentano il gruppo faunistico che potrebbe risentire degli impatti determinati dal Progetto per la messa in opera dell'impianto fotovoltaico a medio e lungo termine. Appare indispensabile l'individuazione di quelle per cui devono essere più urgenti interventi di conservazione e mitigazione degli impatti. Gli uccelli sono anche la classe di cui si possiede il maggior numero di informazioni rilevate sul campo nell'area oggetto di questo lavoro e nel suo intorno. Per questa ragione di seguito saranno trattati i dati raccolti in situ. Tuttavia la seguente check-list non può essere ritenuta completa in quanto mancante di osservazioni relative all'intero arco fenologico (annuale) delle specie. Di seguito è riportato anche l'elenco completo delle 45 specie di uccelli censite nel raggio di 1 km, intorno e all'interno delle aree interessate dal Progetto. Queste appartengono a 11 Ordini e 23 Famiglie. Ogni specie è accompagnata da informazioni riguardanti status e fenologia, oltre che dalla categoria di minaccia in Italia ed Europa, livello di tutela previsto secondo la normativa nazionale, comunitaria e internazionale (come per le altre componenti della fauna esaminate). Per la nomenclatura ci si è riferiti alla più recente Check-list degli uccelli italiani di Baccetti, Fracasso & C.O.I. (2021). I termini fenologici usati sono quelli di uso corrente proposti in origine da Fasola & Brichetti (1984). Vengono di seguito riportate le abbreviazioni utilizzate in Tab. 4.6.1 relativamente alle specie:

Stato fenologico (Brichetti & Massa, 1999):

B = Nidificante (breeding): sempre indicato anche se la specie è sedentaria

S = Sedentaria o Stazionaria (sedentary, resident): sempre abbinata a «B»

M = Migratrice (mygratory, migrant): le specie migratrici nidificanti sono indicate con «M reg, B»

W = Svernante (wintering)

E = Estivante (non breeding summer visitor): di specie estiva ma non nidificante

reg = regolare (regular): normalmente abbinato solo a «B»

? = può seguire ogni simbolo e significa dubbio

SPEC: Species of European Conservation Concern (Tucker & Heath, 1994)

1 = SPEC 1: specie minacciata a livello globale

2 = SPEC 2: specie minacciata con popolazione concentrate in Europa

3 = SPEC 3: specie minacciata con popolazione non concentrate in Europa

CEE: Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" (Consiglio delle Comunità Europee, 2009)

I = specie in Allegato I della 79/409/CEE

Berna: Convenzione di Berna (Consiglio d'Europa, 1979)

II = specie in allegato II della Convenzione di Berna

III = specie in allegato III della Convenzione di Berna

Bonn: Convenzione di Bonn (Consiglio delle Comunità Europee, 1982)

I = specie in allegato I della Convenzione di Bonn

II = specie in allegato II della Convenzione di Bonn

CITES: Convenzione di Washington (Consiglio delle Comunità Europee, 1996)

A = specie in allegato A del regolamento CEE N. 338/97

C = specie in allegato C del regolamento CEE N. 338/97

L. 157/92: Legge per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (P.R. Italiana, 1992)

part. prot. = specie particolarmente protetta dalla Legge n. 157 del 1992

Nome comune e Specie	Stato fenologico	SPEC	CEE	Berna	Bonn	CITES	L. 157/92
Nibbio bruno <i>Milvus migrans</i>	M reg, B?	3	I	II	II	A	part. prot.
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i>	M reg, W?, E?		I	II	II	A	part. prot.
Poiana <i>Buteo buteo</i>	SB			II	II	A	part. prot.
Grillaio <i>Falco naumanni</i>	M reg, E, B?	1	I	II	II	A	part. prot.
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	SB	3		II	II	A	part. prot.
Fagiano comune <i>Phasianus colchicus</i>	SB?			III			
Gru <i>Grus grus</i>	M reg	3	I	II	II	A	part. prot.
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>	SB						
Tortora dal collare <i>Streptopelia decaocto</i>	SB			III			
Civetta <i>Athene noctua</i>	SB	3		III		A	part. prot.
Rondone comune <i>Apus apus</i>	M reg, B			III			
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	M reg, B	3		III	II		
Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	M reg, B	2	I	III	II		part. prot.
Upupa <i>Upupa epops</i>	M reg, B	3		III			
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>	SB	3		III			
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	M reg, W?	3		III			
Rondine <i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	3		III			
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>	SB, M reg, W?			III			
Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>	SB, M reg, W?			II	II		
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, B?, W?			II	II		

Nome comune e Specie	Stato fenologico	SPEC	CEE	Berna	Bonn	CITES	L. 157/92
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	M reg, B?, W?	3		II	II		
Merlo <i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W?			III	II		
Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>	SB			II			
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>	SB			II			
Cannaiola comune <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	M reg, B			II			
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>	SB	3		II			
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>	SB, M reg, W?			II			
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>	M reg, W?			II			
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			II			
Cinciallegra <i>Parus major</i>	SB			II			
Rigogolo <i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B			II			
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>	SB						
Gazza <i>Pica pica</i>	SB						
Taccola <i>Corvus monedula</i>	SB						
Cornacchia grigia <i>Corvus corone</i>	SB						
Storno <i>Sturnus vulgaris</i>	M reg, W?						
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>	SB			III			
Passera mattugia <i>Passer montanus</i>	SB			III			
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W?			III			
Verzellino <i>Serinus serinus</i>	SB, M reg, W?			II			

Nome comune e Specie	Stato fenologico	SPEC	CEE	Berna	Bonn	CITES	L. 157/92
Verdone <i>Chloris chloris</i>	SB, M reg, W?			II			
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg, W?			II			
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M reg, B?, W?			II			
Zigolo nero <i>Emberiza cirulus</i>	SB, M reg, W?			II			
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>	SB, M reg, W?			II			

In base al loro stato fenologico, le specie di uccelli rilevate vengono così ripartite: 25 specie sono sedentarie nidificanti, 10 delle quali includono certamente anche contingenti migratori, 7-12 specie sono nidificanti presenti esclusivamente in periodo riproduttivo e assenti nel resto dell'anno, 4-5 specie sono esclusivamente migratrici. Fra queste le più rilevanti sono rappresentate da alcune specie di rapaci presenti in tabella, dalla Gru e dalla Ghiandaia marina. Nel complesso una di queste è classificata come SPEC 1, due come SPEC 2 e 5 sono inserite nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE.

MAMMIFERI

In totale sono state rilevate 8 specie di mammiferi, di cui: 1 inserita in allegato II della direttiva habitat, 3 in allegato III della Convenzione di Berna, 1 particolarmente protetta ai sensi della 157/92.

Classe	Ordine	famiglia	Specie	part. protetta L. 157/92	BERNA AII.II	BERNA AII.III	CITES AII.A	CITES AII.B	CITES AII.C	BONN AII.I	BONN AII.II	HABITAT AII.II	HABITAT AII.IV	HABITAT AII.V
MAMMALIA														
	CARNIVORA													
		Canidae	<i>Vulpes vulpes</i>											
		Mustelidae	<i>Martes foina*</i>			x								
			<i>Meles meles</i>			x								
			<i>Mustela putorius</i>	x	x									x
	ARTIODACTYLA													
		Suidae	<i>Sus Scrofa*</i>											
	INSECTIVORA													
		Erinacidae	<i>Erinaceus europaeus</i>											
		Soricidae	<i>Crocidura sp.</i>			x								
		Talpidae	<i>Talpa romana*</i>											
		Leporidae	<i>Lepus sp*</i>											
	RODENTIA													
		Microtidae	<i>Microtis sp.</i>											
		Muridae	<i>Apodemus sp.</i>											
			<i>Rattus sp.</i>											

(*) = specie la cui presenza è ritenuta potenziale nell'area d'indagine

Non sono note informazioni specifiche riguardo alla presenza delle specie di Chiroterri.

A.1.c.6.a Grado di sensibilità della componente fauna

La fauna del territorio analizzato è principalmente quella caratteristica delle cosiddette farmland, ovvero specie legate ad ambienti aperti. A queste vanno aggiunte specie generaliste legate ai lembi di vegetazione arboreo-arbustiva localizzate in colture permanenti (uliveti e vigneti), nelle aree verdi accessorie degli insediamenti rurali e nelle rare fasce alberate lungo canali, fossi e strade. Infine vi è la sporadica presenza di specie legate alle aree umide; queste si concentrano perlopiù in piccoli invasi artificiali a scopo agricolo, lungo fossi e canali ed in corrispondenza di allagamenti stagionali, soprattutto se formati in periodo di passo migratorio (uccelli).

Allo stato attuale, si ritiene dunque che la qualità ambientale della componente sia normale.

A.1.c.7 Paesaggio

Nel complesso il territorio della regione Calabria è così suddiviso: 5/10 di montagna, 4/10 di collina e 1/10 di pianura in cui si distingue la parte litorale da quella continentale montuosa, dove ricadono gli altopiani più importanti come il Pollino, l'Aspromonte e le Serre.

La Calabria ha un territorio di montagna che si estende per il 41,8%. Presenta ampie zone di montagna, a nord il versante meridionale del Massiccio del Pollino al confine con la Basilicata. Nel nord-ovest, a sud della piana di Campotenese si elevano i cosiddetti Monti di Orsomarso e a sud del Passo dello Scalone ha luogo la Catena Costiera che si allunga tra la costa Mar Tirreno e i profondi valli dei fiumi Crati e Savuto che la separano dall'altopiano della Sila. Nel centro-nord la Sila, un vasto altopiano con foreste di aghifoglie e latifoglie che si estende a sud fino all'istmo di Catanzaro; al di sotto dell'istmo di Catanzaro, iniziano le Serre calabresi, tra cui spiccano quelle vibonesi che si spingono con un doppio allineamento montuoso fino a congiungersi direttamente con l'Aspromonte; la vetta più elevata delle Serre, il Monte Pecoraro, raggiunge 1420 m; fra le pianure di Piana di Sant'Eufemia e la Piana di Gioia Tauro si erge il gruppo del monte Poro 710 m nella zona sud della provincia di Vibo Valentia; a sud infine si erge l'Aspromonte la cui vetta più elevata, il Montalto o monte Cocuzza che raggiunge i 1955 m.

Le pianure coprono il 9% del suo territorio e sono tutte di modesta estensione. Tra le più importanti ricordiamo, partendo dal Nord sul versante tirrenico: la piana di Scalea, la piana di Sant'Eufemia, la piana di Gioia Tauro; mentre sul versante ionico: la Piana di Sibari, il Marchesato di Crotona e la piana di Siderno.

La Calabria è certamente una regione di contrasti così evidenti anche nella natura del territorio, da dare un'immagine di sé che la rende unica. La sua unicità è data dal fatto che è quasi interamente bagnata dal mare, infatti quasi tutte le province si affacciano sul Mar Tirreno (Reggio Calabria, Vibo Valentia, Catanzaro e Cosenza) e sul Mar Ionio (Reggio Calabria, Crotona, Catanzaro e Cosenza).

In Calabria sono presenti due isole, entrambe poste lungo la Riviera dei Cedri (CS), sulla costa tirrenica:

- l'Isola di Dino, di fronte alla cittadina di Praia a Mare;
- l'Isola di Cirella, di fronte a Cirella, frazione del comune di Diamante.

Vi è poi l'isolotto di Le Castella, sul litorale ionico crotonese, collegata alla spiaggia da un lembo di terra. Tra i faraglioni e gli isolotti da menzionare per grandezza e talvolta per la loro forma caratteristica vi sono lo Scoglio Incudine e lo Scoglio Cervaro nell'Alto Ionio Cosentino, lo "Scoglio dello Scorzone" di San Nicola Arcella, lo "Scoglio dell'Ulivo" a Palmi, gli "Scogli di Isca" ad Amantea, oltre ad alcuni scogli di rara bellezza nella zona di Capo Vaticano.

Grazie alla sua posizione strategica al centro del mediterraneo, ha visto il fiorire di numerose civiltà e un continuo avvicinarsi di popoli, fra cui enotri, greci, romani, bizantini, normanni, angioini e aragonesi. Il dominio greco ha rappresentato per la Calabria un periodo di grandissimo splendore, con la fondazione a partire dall'VIII secolo a.C. di importanti città che saranno per secoli fra le più ricche e culturalmente avanzate del loro tempo, costituendo il fulcro del territorio successivamente ribattezzato Magna Grecia dai conquistatori romani. Nella magnogreca Kroton, Pitagora si stabilisce e fonda la celebre scuola pitagorica, mentre a Locri Epizefiri nasce Zaleuco, primo legislatore del mondo occidentale.

Lo stesso termine "Italia" fu utilizzato per la prima volta dai greci per riferirsi solo alla punta dello stivale, che al loro arrivo era sotto il dominio di Italo, re degli enotri. Nei secoli successivi la Calabria diviene parte della Regio III Lucania et Bruttii, una regione dell'Italia augustea, e poi del bizantino Thema di Calabria, in cui fiorisce il cenobitismo grazie all'arrivo dall'oriente di numerosi monaci basiliani. Nell'XI secolo si ha l'avvento dei normanni e l'avvio di un processo di latinizzazione del territorio. Sono proprio i normanni a catturare tessitori bizantini in Grecia e ad importare, grazie ad essi, l'arte della seta in Calabria. La seta fece la fortuna della città di Catanzaro, a quel tempo principale centro serico d'Europa, celebre per la qualità dei suoi velluti, damaschi e broccati che rifornirono per secoli le corti di tutto il continente.

Nell'area della Bovesia (è un'area geografica della città metropolitana di Reggio Calabria, ellenofona, localizzata attorno ai monti di Bova) esistono ancora oggi delle antichissime comunità di lingua grecanica, variante locale della lingua greca che affonda le sue origini nei periodi magnogreco e bizantino. Nella parte centro-settentrionale della penisola sono invece numerosi i comuni di lingua arbëreshë, fondati fra XV e XVIII secolo da quegli albanesi che si rifugiarono in Italia per sfuggire all'invasione ottomana dei balcani. Vi è inoltre a Guardia Piemontese una minoranza di lingua occitana.

Gli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR) della Calabria sono:

1. Il Tirreno Cosentino
2. Il Vibonese
3. La piana di Gioia Tauro
4. Terre di Fata Morgana
5. L'area dei Greci di Calabria
6. La Locride
7. Il Soveratese
8. Il Crotonese
9. Lo Ionio Cosentino
10. Il Pollino
11. La Valle del Crati
12. La Sila e la Presila Cosentina
13. Fascia Presilana
14. L'Istmo Catanzarese
15. Le Serre
16. L'Aspromonte

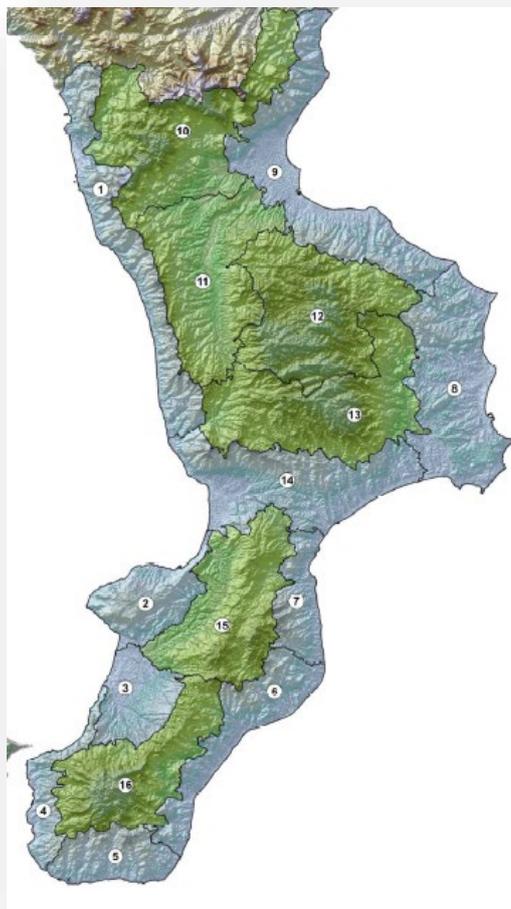


Figura 19– APTR Calabria

Di questi, uno è interessato dall'intervento (Il Crotonese). A sua volta l'ambito in questione è diviso in un ulteriore comparto l'UPTR (Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali), l'area di studio appartiene all'unità 8.a per il territorio di Crotona e all'unità 8.b per quanto riguarda Scandale.

Il Crotonese	8	Area di Capo Rizzuto	8.a
		Valle del Neto	8.b
		Area del Cirò	8.c

Il Crotonese occupa la parte costiera e pianeggiante del Marchesato, quella porzione del territorio regionale, storicamente caratterizzata dalla presenza del latifondo, compresa fra la Presila da un lato e la costa Jonica dall'altro, oggi corrispondente, grosso modo, con l'attuale provincia di Crotona.

L'area in gran parte pianeggiante è attraversata per tutta la sua parte mediana dal corso del Neto, uno dei fiumi più importanti della Calabria. Nell'antichità questo territorio si identificò con l'area di influenza della colonia greca di Kroton, una delle città più importanti della Magna Graecia e fervido

centro di produzioni agricole fra cui cereali e vino. Le particolari caratteristiche pedologiche e geomorfologiche ne hanno fatto, nel corso dei secoli, un'area di grande latifondo deputata essenzialmente alla produzione di cereali ed al pascolo. Nel 1284 fu concessa dagli Aragonesi ai Ruffo di Catanzaro che vi crearono uno dei più estesi feudi della regione. In epoca più recente, a cavallo fra le due guerre mondiali, la città fu sede di un intenso processo di sviluppo industriale ed urbanizzazione che ne fece il principale Polo industriale della Calabria, con l'insediamento della Pertusola Sud e della Montedison, ambedue operanti nel settore chimico. Il Porto di Crotona è il principale porto calabrese della costa Jonica, mentre interessanti prospettive di sviluppo sembra mostrare l'aeroporto di S. Anna, il terzo della regione. A partire dagli anni '80 l'attività del polo chimico è entrata in crisi ed inoltre l'intero territorio soffre di notevoli insufficienze per quanto riguarda i collegamenti ferroviari e stradali. Oggi è una delle aree della regione maggiormente alla ricerca di un nuovo modello di sviluppo, riferito alle grandi potenzialità presenti nel settore produttivo e nel turismo. Inoltre, Crotona si configura quale Polo energetico regionale in quanto sono già presenti all'interno del suo territorio tre centrali di biomasse (Crotona, Cutro e Strangoli), alcuni parchi eolici e tre centrali idroelettriche.

Dal punto di vista geomorfologico l'area è composta da una vasta zona di pianure costiere formate per lo più da terreni alluvionali argillo-sabbiosi e da conglomerati del miocene e del pliocene, su cui si affacciano colline e terrazzi del quaternario solcate da numerosi fiumi fra i quali spiccano oltre al Trionfo, il Nica, il Manzelli, il Tacina e il Neto, secondo corso d'acqua per importanza della Calabria. L'area a sud di Crotona, a ridosso della linea di costa, è caratterizzata da un'ampia fascia calanchiva, una delle più importanti della regione, la quale si ripropone anche se con minore importanza, nella zona interna pedemontana, in prossimità di Santa Severina. Quest'area soprattutto nella parte centro-meridionale è inter-essata dalla presenza di un grande numero di bacini di acqua di origine artificiale. Nei comuni di Belvedere Spinello, di Rocca di Neto e la parte più settentrionale di Crotona, lungo la bassa valle del Neto, ci sono terreni fertili costituiti in gran parte da apporti alluvionali del fiume e favoriti dalle notevoli possibilità irrigue. Nel resto del Marchesato si rinviene ovunque argilla, erosione e aridità. In merito, si riscontra la presenza di due grosse formazioni calanchive poste l'una a corona del piano di Isola Capo Rizzato e l'altra alle spalle del centro di Santa Severina.

Il paesaggio predominante nell'area del Marchesato è rappresentato dall'insieme di tutte quelle essenze vegetali caratteristiche delle zone aride costiere della macchia mediterranea, quali: l'erica, la ginestra comune, l'agave, l'alaterno, la fillirea, l'oleastro, la clematide cirrosa e la salsapariglia. Nelle praterie aride oltre alle graminacee vegetano carciofo selvatico, cardogna, varie specie di cardo,

capperro e ferula comune pianta sotto la quale cresce un fungo chiamato "felluriti" molto apprezzato nel crotonese. Lungo la costa la salinità permette la vegetazione di formazioni di lentisco e oleastro. Dal punto di vista agricolo, nelle aree pianeggianti si sono diffuse la frutticoltura e l'orticoltura a pieno campo ed in serra, colture nuove come la barbabietola, ed i pomodori e l'allevamento razionale in aziende specializzate. Il seminativo asciutto, il prato ed il pascolo permanente rappresentano ancora in questa parte della regione dal 60% al 70% della superficie agricola utilizzabile. Nella parte più estrema nord, a partire da Cirò, risalendo lungo la costa fino ai margini della piana di Sibari, si ritrova un paesaggio a vigneti che producono un vino rinomato, esportato in tutto il mondo, si alternano oliveti e agrumeti. L'area più fertile del Marchesato è rappresentata dalla val di Neto, dove si trovano coltivazioni di barbabietola, pomodori, canapa, tabacco, cotone e di semi oleosi. Storicamente la popolazione si addensava in alcuni grossi borghi agricoli. Fanno parte di questo territorio complessivamente venti comuni. Il centro più popoloso è Crotona, il più piccolo è Carfizzi. Si distinguono, da un punto di vista funzionale ed insediativo tre differenti aree: 1. Area del Cirò che comprende otto comuni, fra cui Cirò Marina e Cirò, nel cui territorio si estendono ampie superfici di vigneti dai quali viene prodotto l'omonimo vino (Cirò DOC) nelle varianti rosso, rosato e riserva, le cui origini si fanno risalire al periodo greco, quando il vino era usato per le libagioni in onore degli atleti vincitori. Il comune di Melissa fu al centro nell'immediato dopoguerra di una serie importante di lotte ed occupazioni delle terre del latifondo, 2. La Valle del Neto rappresentata dai comuni più interni, prossimi alle pendici della presila ed articolati lungo la valle del Neto. I centri maggiori in termini demografici e di erogazione di servizi sono Strangoli e Rocca di Neto. Il centro più rappresentativo è Santa Severina, considerato uno dei borghi più belli d'Italia", che mantiene un centro storico ben conservato su cui domina il Castello e infine 3. L'area di Capo Rizzuto che comprende tre importanti centri urbani. Crotona rappresenta il polo urbano principale ed organizzatore dell'intero ambito. Il centro storico occupa la parte terminale di un piatto promontorio a sud della foce dell'Esaro, dove sorgeva l'antica Kroton.

Sul territorio calabrese insistono tre parchi nazionali, quelli del Pollino, della Sila e dell'Aspromonte, e un parco regionale, le Serre. L'area d'intervento è interessata prevalentemente dal paesaggio agrario. Il territorio è caratterizzato quasi esclusivamente da coltivazioni seminative. L'area di interesse naturalistico più prossima risulta essere la Riserva Naturale "Area naturale marina protetta Capo Rizzuto", posta a poco meno di 22 km in direzione sud rispetto al progetto proposto, mentre tra i Siti Natura 2000 si segnala la ZPS IT9320302 "Marchesato e Fiume Neto", a quasi 3,7 km in direzione NW, e la ZSC IT9320096 "Fondali di Gabella Grande" posto ad oltre 6,2 km in direzione NE. Infine, per quanto

concerne le IBA (Important Bird Area), la più prossima risulta la IBA n. 149 "Marchesato e Fiume Neto" a circa 3,7 km in direzione NW.

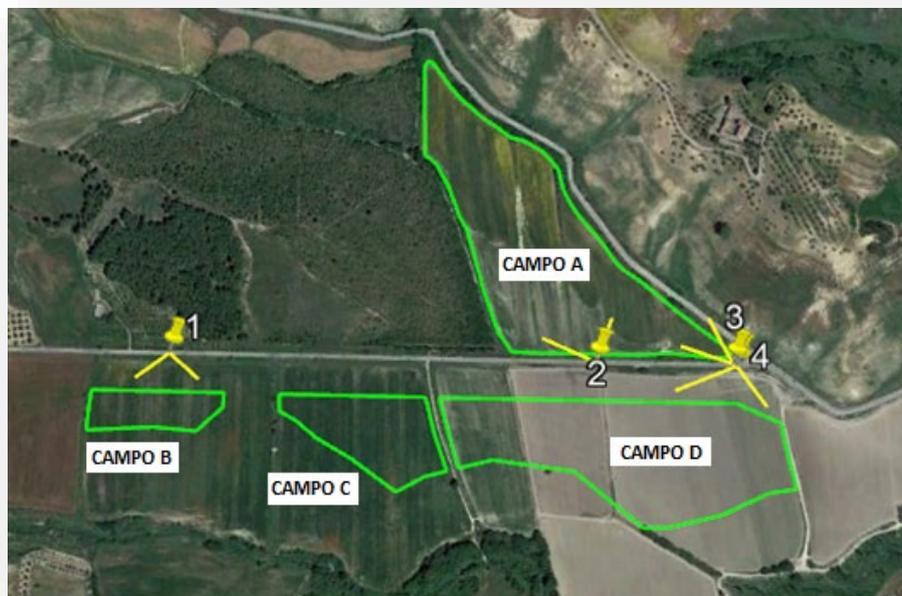


Figura 20- Indicazione dei punti di ripresa fotografica



Figura 21 – Punto di scatto n. 1 – Campo B



Figura 22– Punto di scatto n. 2 – Campo A



Figura 23– Punto di scatto n. 3 – Campo A



Figura 24 - Punto di scatto n. 4 - Campo D



Figura 25 - Punto di scatto n. 5 - Campo E-F

A.1.c.7.a Grado di sensibilità della componente paesaggio

L'area oggetto dell'intervento è un'area prevalentemente agricola con i caratteri tipici dell'entroterra lucano. Pertanto la qualità ambientale della componente si ritiene allo stato attuale normale.

A.1.c.8 Salute pubblica

L'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Tra i criteri di indagine l'attenzione è rivolta all'ambito territoriale di riferimento con l'analisi delle comunità umane che vivono nelle zone coinvolte dalla realizzazione, dall'esercizio e dismissione dell'impianto oggetto di studio.

Tra i criteri di indagine l'attenzione è rivolta all'ambito territoriale di riferimento con l'analisi delle comunità umane che vivono nelle zone coinvolte dalla realizzazione, dall'esercizio e dismissione dell'impianto oggetto di studio.

La situazione delle abitazioni della zona risulta complessivamente accettabile, non si manifestano particolari disagi per quanto riguarda il traffico dei mezzi.

Per una panoramica sulla tematica salute pubblica, è possibile far riferimento al VIII Rapporto Aree Urbane, riferito ai capoluoghi di provincia. Gli indicatori sono stati suddivisi in due famiglie:

- indicatori relativi ad alcune determinanti di pressione ambientale:
 - Aspetti demografici;
 - Produzione di rifiuti solidi urbani;
 - Consumi idrici;
 - Qualità dell'aria;
 - Tasso di motorizzazione;
- Indicatori relativi ad alcune politiche di tutela ambientale:
 - Piano urbano del traffico;
 - Piano della raccolta differenziata;
 - n. centraline monitoraggio qualità aria;
 - Piano energetico comunale;
 - Piano del verde urbano.

L'aspetto demografico: Mediamente in Calabria vivono 127,9 abitanti per kmq, variamente distribuiti all'interno della regione e la densità abitativa più elevata si registra nel comune di Cosenza. Nel 2011 la densità abitativa si attestava intorno a 103/106 abitanti per kmq e la provincia più popolata era sempre Cosenza.

La produzione di rifiuti solidi urbani: nel 2011, a scala nazionale si rileva, nel complesso dei comuni capoluoghi di provincia, il 2,9% in meno rispetto al 2010. Nello stesso periodo, a Crotone si è verificato un valore di rifiuti urbani pro capite di 501,84 kg/ab*anno. Sul versante della raccolta differenziata, Crotone si attestava intorno all'11,67%, mentre ad oggi si attesta a 30,82% che insieme a Reggio è tra le più basse della Regione.

Crotone ha registrato un aumento dei consumi nel 2011 sempre rispetto al 2000 del +3,2%. La percentuale di reflui convogliata in fognatura è risultata pari al 90% nella città di Crotone.

Per la qualità dell'aria, nel 2011, nei capoluoghi in cui è monitorato il PM10 risulta essere in diminuzione negli ultimi anni. Al contrario del Nord Italia, nel Mezzogiorno si conferma il trend di lento miglioramento in atto nell'ultimo periodo. Le stime dell'ISPRA evidenziano che in Calabria negli anni 2000, 2010 e 2012 si ha una progressiva diminuzione di Nox, C₆H₆, CO, PM10, Sox, COVNM e NH₃ in atmosfera.

Tasso di motorizzazione: Il tasso di motorizzazione (numero di autovetture per mille abitanti) dei comuni capoluogo di provincia torna ad aumentare (+0,5% rispetto all'anno precedente) ed è di circa 614 autovetture per mille abitanti. Dal duemila il valore più elevato si è registrato nel 2003 (639,3 autovetture per mille abitanti), il minimo nel 2000 (606,8). Secondo l'Autoritratto ACI relativo alla composizione del parco veicolare al 31.12.2017, i comuni della Calabria contavano 1.259.530 autovetture, in media 64,4 ogni 100 abitanti. Cosenza era la prima provincia per numero di autovetture ogni 100 abitanti (66,8). A livello comunale il tasso di motorizzazione più elevato si osservava nel comune di Roccaforte del Greco (RC), con 111,5 autovetture ogni 100 abitanti, quasi il doppio della media regionale.

La densità veicolare nazionale (numero di veicoli per km² di superficie comunale), calcolata considerando i mezzi adibiti sia al trasporto di persone sia al trasporto di merci, è pari a 725,9 veicoli per km² (valore medio riferito al complesso dei comuni capoluogo di provincia), con un aumento dell'1,1% rispetto al 2010. La Calabria mostra una criticità per quanto riguarda il trasporto pubblico, con una bassa densità di linee di trasporto pubblico e un basso numero di passeggeri trasportati. Per quanto riguarda il trasporto privato all'aumento della consistenza dei veicoli circolanti non corrisponde un aumento delle aree di parcheggio.

Più nello specifico, l'ambito del Crotonese presenta delle situazioni generalmente positive o medie; in particolare rispetto alla conversione urbana, al livello di naturalità delle aree boscate, al rischio idrogeologico, ai consumi energetici, ai veicoli circolanti per superficie e per quelli calcolati ogni 100 abitanti così come per i consumi idrici i giudizi sono per la maggior parte positivi, con qualche valutazione media o negativa; per l'intero ambito completamente negativo è l'indice sulla raccolta differenziata e l'indice di boscosità.

La Regione presenta un numero idoneo di servizi socio sanitari assistenziali. Dispone inoltre di strutture culturali e sportive presenti in tutti i comuni. Per quanto riguarda l'istruzione tutte le province dispongono di scuole di ogni ordine e grado.

Per l'attrattività commerciale in generale tutta la Regione gode di una certa attrattività. Diverso è per i servizi dedicati al tempo libero e per lo sport. Sia per i primi che per i secondi si registra un certo livello di attrattività dimostrato da soglie di indice intermedie, simili per tutti i comuni.

A.1.c.8.a Grado di sensibilità della componente salute pubblica

In ragione dell'assenza di siti contaminati nell'area, e dell'assenza di attività industriali in grado di compromettere in maniera significativa la salubrità del contesto territoriale di riferimento, si ritiene che la qualità ambientale della componente salute pubblica allo stato attuale normale.

A.1.c.9 Contesto socio - economico

La storia industriale del crotonese inizia nei primi del '900 quando la struttura produttiva si articolava in due attività tipiche: la produzione di pasta e la lavorazione della liquirizia. Sono gli anni settanta quelli considerati di maggiore floridità dell'industria crotonese che nel tempo è cresciuta in maniera esponenziale anche grazie alla riforma agraria, le imponenti opere irrigue e l'introduzione di nuove colture cerealicole e arboree. Crotona e la sua provincia sono, inoltre, sede di numerosi opifici dediti alla trasformazione di prodotti agricoli, di produzioni vitivinicole che hanno dato vita a marchi DOC di prestigio. Produzioni di spicco nazionale sono quelle di Cirò, Melissa e Crucoli, i cui territori possiedono una superficie di 2500 ettari con una produzione di 100 mila quintali di vino pregiato. A Crucoli, inoltre, restano vivi l'artigianato dei tessuti e quello dei panieri intrecciati con paglia di grano. Oggi Crotona, unico porto sulla costa jonica, è un importante centro industriale, il cui sviluppo è stato agevolato dall'energia elettrica prodotta dai bacini artificiali silani.

Crotona deve la sua espansione demografica agli investimenti che portarono qui gli insediamenti dei colossi della chimica come Montedison, poi Enichem, tanto da diventare il polo industriale calabrese. Tuttavia alla fine degli anni ottanta la crisi del settore portò alla chiusura degli stabilimenti, e anche se l'area industriale venne riconvertita, tuttora non si raggiungono i livelli dell'epoca. In seguito all'alluvione del 1996 venne creata la Datel su iniziativa del governo Prodi e dell'imprenditore Abramo che adesso, a distanza di alcuni anni, conta circa 2.000 impiegati.

Il turismo, negli ultimi tempi, sta gradualmente tornando a svilupparsi. Uno stimolo sta venendo dagli eventi. Su proposta della società sportiva Club Velico Crotonese, il Comune di Crotonese ha adottato il logo 'città della vela' proponendosi all'Italia e all'Europa della vela come luogo ideale in cui svolgere manifestazioni e regate.

In totale, grazie alla vela, dal 2013 al 2018 la città ha registrato circa centomila pernottamenti, favoriti anche dalla riapertura dell'Aeroporto S. Anna di Crotonese, servito da voli di linea da e per Bergamo - Milano e, a partire dal 2019, da e per Bologna e la Germania. Contemporaneamente sono sorti e godono di buona salute decine di locali e di ristoranti in cui si può gustare un'ottima cucina tipica ma non solo e ascoltare musica dal vivo, sicché si comincia a parlare di 'movida crotonese' soprattutto d'estate, nella settimana di Carnevale, quando la città si anima grazie alla BPER Banca Crotonese International Carnival Race, e nel mese di maggio, dedicato ai festeggiamenti della Madonna di Capocolonna che culminano in una suggestiva processione notturna.

A Crotonese si conserva un'arte antica legata alla lavorazione dell'oro. Numerosi sono i maestri orafi, come Gerardo Sacco e Michele Affidato, che realizzano preziosi manufatti in oro e argento. Le origini dell'arte orafa crotonese sono anch'esse legate alla colonizzazione greca, che ha lasciato un'enorme eredità culturale. L'arte orafa artigiana è rimasta ancorata alle tradizioni come dimostra la tipica lavorazione della filigrana che, tutt'oggi, ricalca lo stile e le forme dei monili del passato, cari alle popolazioni che nei secoli popolarono l'area. Accanto al modello della Magna Grecia, infatti, l'arte orafa crotonese fa tesoro anche degli altri elementi stilistici che hanno caratterizzato la storia artistica della provincia di Crotonese e della Calabria in genere, riproponendo spesso, in oggetti di raffinata fattura, l'imprinting dovuto all'influenza orientale, araba, bizantina e barocca, e magari impreziosendo ancora di più la lavorazione dell'oro con l'inserimento di coralli, perle e pietre dure.

Non molto distante da quest'ultima, si trova Scandale, rinomato centro agricolo. La presenza sul territorio di grandi fabbriche ha stimolato nel tempo la nascita di piccole e medie imprese operanti nel settore dei trasporti, della meccanica e delle costruzioni. Nel territorio di Scandale gran parte dell'economia si basa sul comparto agricolo e su produzioni di qualità che puntano il loro interesse guardando sempre più alla filiera biologica. Da segnalare la vasta produzione di olio d'oliva che si fregia della DOP del Marchesato; la presenza di numerose aziende zootecniche e da trent'anni la presenza sul territorio di un'azienda a conduzione familiare che produce diverse varietà di miele di eccellente qualità.

A.1.c.9.a Grado di sensibilità della componente contesto socio-economico

Si ritiene che allo stato attuale la qualità della componente socio-economica sia normale.

A.1.c.10 Patrimonio culturale

Le più antiche testimonianze risalgono ad età neolitica e consistono in ceramiche d'impasto della facies di Stentinello e industrie su ossidiana collegabili ad una stazione preistorica di superficie (Foti, 1976 e 1981; Medaglia, 2010). Nell'età del Bronzo l'isolotto ospitò un insediamento stabile, culturalmente legato ad aspetti del Bronzo peninsulare sia di facies protoappenninica che subappenninica, come dimostrano i materiali individuati nel corso di un saggio di scavo effettuato nel 1981 all'interno del maniero. Con queste indagini furono portati alla luce pochi materiali ceramici che si inquadrano nelle fasi dell'età del Bronzo medio e del Bronzo recente (Lattanzi, 1981; Tucci, 2002; Marino et alii, 2017). L'importanza dell'area costiera crotonese per la navigazione è attestata con sicurezza a partire dall'Età del Bronzo Antico e Medio, epoca in cui compaiono le più antiche tracce di contatti culturali e commerciali transmarini, in particolare col mondo egeo. È in questo periodo che si diffonde, infatti, l'occupazione dei siti costieri posti in posizione dominante rispetto a baie e approdi, tra cui figurano Capo Cimiti, Le Castella, e Capo Piccolo. In età storica le tracce dell'occupazione umana si fanno più consistenti, soprattutto a partire dall'età greca quando l'isolotto, gravitante all'interno della chora di Kroton, ebbe funzioni strategiche. Di fatto, l'area costiera di Le Castella, con il suo piccolo porto naturale, mantenne in antico una certa importanza quale scalo lungo la rotta ionica. Ne fanno fede i ritrovamenti archeologici sottomarini riconducibili ad innumerevoli naufragi localizzati nello specchio di mare antistante il fortilizio e databili a partire da età arcaica (Medaglia 2010). Per i naviganti il profilo costiero di Le Castella costituiva, assieme agli altri promontori della penisola crotonese, un importante punto di riferimento per l'osservazione e l'orientamento. Forse non è un caso che nella descrizione che il geografo Strabone fa della costiera a sud di Crotona, dopo Lakinion (promontorio Lacinio, attuale Capo Colonna) egli ponga altri tre promontori denominati Iapigi (Japygon akrai treis) che la critica moderna concordemente identifica con Capo Cimiti, Capo Rizzuto e, appunto, Le Castella (Givigliano, 1994). Il ruolo strategico di quest'area costiera si delineò definitivamente quando la Lega italiota fu sconfitta nel 389 a.C. ad opera dell'esercito di Dionisio I di Siracusa nella battaglia dell'Elleporo (Diod., XIV, 103-105). A seguito di questo evento bellico, il territorio della polis Kroton subì una forte contrazione sul versante

meridionale. Fu proprio in risposta alle nuove esigenze militari che probabilmente Le Castella diventò un vero e proprio baluardo a difesa del versante meridionale della regione di stretta influenza crotoniate.

Infatti, tra la fine del IV e l'inizio del III sec. a.C. i Crotoniati eressero sull'isolotto un phrourion, vale a dire una sorta di avamposto militare fortificato, che garantiva alla polis achea il controllo dell'antica via costiera ionica e di un esteso tratto di mare del kolpos Skylletikos, attuale golfo di Squillace (Medaglia, 2010). Di questo fortilizio sono tuttora visibili le imponenti vestigia inglobate nelle strutture del castello aragonese. Esse furono realizzate con la calcarenite organogena, un materiale ampiamente utilizzato in antico nell'area crotonese per via della facile reperibilità e lavorabilità. Il più imponente avanzo del phrourion greco è un lungo muro di contenimento di oltre 30 metri che venne alla luce dopo una forte mareggiata negli anni '60 del secolo passato. Si tratta di un muraglione a doppia cortina e con diaconi trasversali, messo in opera con l'alternanza di blocchi isodomi e zone a risparmio riempite di pietrame a secco (Ardevino, 1978). Sulla faccia vista dei blocchi sono tuttora visibili alcune incisioni, per lo più lettere dell'alfabeto greco, in cui sono da riconoscere dei marchi di cava (Medaglia, 2010). Per l'età romana le evidenze materiali sinora recuperate si limitano ad alcune ceramiche di I e II sec. d.C. Va però precisato che alla penuria di dati riferibili alla terraferma fanno da contraltare i diversi recuperi di anfore di età tardo-repubblicana e soprattutto imperiale effettuati nell'ultimo trentennio nelle acque circostanti. Plinio il Vecchio descrive cinque isole ubicate a circa 10 miglia romane (15,20 km) al largo di Capo Colonna che formavano un arcipelago oggi scomparso, tramandando i nomi di Dioscoron, Calypsus, Tyris, Eranusa e Meloessa. Le fonti letterarie antiche contribuiscono a gettare non poca luce sulle fasi di occupazione di età tardo-ellenistica/ repubblicana e imperiale. Plinio il Vecchio nella *Naturalis Historia* (III, 95) accenna ad un "portus qui vocatur Castra Hannibalis" posizionato nel golfo di Squillace e precisamente sul lato ionico dell'istmo che egli, non a torto, considera il punto più stretto della penisola italiana ("nusquam angustiore Italia"). La presenza di un luogo lungo la costa ionica dei Bruttii che nella toponomastica richiamava la figura del condottiero cartaginese non è isolata ma, al contrario, trova ampia conferma nell'itineraria romana. All'interno del *cursus publicus* della regione, infatti, è segnalata una tappa il cui nome presenta alcune varianti: Annibali nella *Tabula Peutingeriana* (VI, 2), Anival, Anniba e Hannibal negli itinerari tardi dell'Anonimo Ravennate (IV, 31-32 e V, 1) e di Guidone (30-31, 72) (Medaglia, 2010). Sebbene la distanza che la *Tabula Peutingeriana* frappone nel segmento compreso tra le *stationes* di Lacenium e Annibali si presenti problematica in termini di computazione (XXXI milia passuum), gran parte degli studiosi sono concordi nel ritenere incongruente questa parte dell'*intinerarium pictum* a causa di un mero errore imputabile alla tradizione manoscritta

(Crogiez, 1990; Givigliano, 1994; Taliano Grasso 1996-1997). L'ipotesi che taluni sostengono a proposito della localizzazione dei Castra Hannibalis più a sud, nella zona di Marina di Soverato, è da respingere: in questo tratto semilunato del golfo di Squillace l'unico ridotto naturale che può in qualche modo ricordare un porto è quello di Le Castella. La localizzazione dei Castra Hannibalis a Le Castella assume nell'economia del passo liviano una certa logica considerando che Annibale scelse di porre i suoi quartieri in un luogo già munito di un fortilizio (phrourion) e che, inoltre, era dotato di un comodo scalo che non si discostava molto dalla via costiera Regium – Tarentum (Medaglia, 2010). In età Brettia, si assiste ad una riorganizzazione degli insediamenti che da un lato assimilano gli abitati precedenti e dall'altro vanno ad occupare le alture che garantiscono un migliore controllo delle vie di comunicazione e quindi del territorio. Con l'avvento delle guerre tarantine inizia il processo di penetrazione romana in Calabria; questo processo si concluderà con la sottomissione dei Lucani, in precedenza alleatisi con i Brettii e con Cartagine durante la seconda guerra punica. La definitiva repressione romana, e la confisca definitiva delle terre dei Brettii, fu l'esito conclusivo dello scontro. In questa fase si assiste alla trasformazione dello sfruttamento territoriale sul modello romano delle villae; il maggior numero di evidenze archeologiche si concentra nelle aree di Vibo, Crotone, Thurii e Tempa. La città di Thurii ebbe stretti rapporti con i Romani, di cui fu alleata sia nella guerra contro Pirro che in quella contro Annibale, tanto che proprio Annibale la saccheggiò nel 203 a.C.. Agli inizi del II sec. a.C. vengono dedotte diverse colonie romane e latine nel territorio calabrese e tra il 194 e il 192 anche la colonia di Copia nell'area dell'antica Thurii, mentre nel I secolo si assiste alla fondazione e al riassetto di alcune città greche tra cui Blanda Iulia, Cerillae, Taurianum, Aprusium, Rhegium Iulium, Locri, Petella. La costruzione della via Popilia nel 132 a.C. sancisce definitivamente l'assetto del territorio e della viabilità romana in Calabria; la strada, infatti, attraversava tutta la regione e all'altezza del Pollino si addentrava nell'interno collegando centri che fino a quel momento avevano un carattere prettamente agricolo o militare. A partire dal II secolo a.C. lo sfruttamento agricolo diviene intensivo, grazie anche all'impulso che viene dato progressivamente dall'aristocrazia senatoria. La produzione agricola intensiva è garantita dalla nascita di una rete di ville a carattere agricolo-produttivo, che beneficiavano della presenza di città che garantivano servizi e redistribuzione e frequentemente erano dotate di impianti per la produzione di contenitori per la conservazione e il trasporto dei prodotti agricoli. In età romana i centri urbani tornano ad avere un ruolo centrale nell'organizzazione del territorio e gli insediamenti d'altura con funzione di controllo di epoca Brettia sembrano parzialmente abbandonati, eccetto quei centri che avevano un ruolo centrale nello sfruttamento agricolo del territorio. La crisi del sistema delle villae nel II sec. d.C.

determina il declino e/o l'abbandono di un significativo numero di insediamenti. La situazione rimane costante fino all'epoca tardoantica quando si assiste da un lato a una riorganizzazione del popolamento e dall'altro alla persistenza del modello della villa. L'abbandono di alcune ville può essere determinato dal fenomeno dell'accorpamento dei beni fondiari (costituzione di latifondi) al fine di aumentare la produttività di alcune proprietà. Il sistema economico in generale mostra una buona tenuta garantita dalla capacità di sfruttare le potenzialità del territorio che non si esauriscono solo con l'agricoltura, vista l'importanza che riveste anche l'allevamento e, soprattutto, la pastorizia. Gli insediamenti rurali mostrano dinamiche di trasformazione, talvolta di contrazione della parte abitativa, anche se la pars produttiva mostra generalmente una grande vitalità garantita dalla tenuta dei commerci e delle relazioni economiche con l'ambito Mediterraneo. Il disastroso esito della guerra annibalica per i Brettii, e le devastazioni compiute nella loro regione, dovette determinare la sostanziale disgregazione delle forme organizzative preesistenti nonché dei principali assetti insediativi – territoriali; appare rilevante il dato archeologico pertinente all'abbandono degli insediamenti dell'area brettia intorno alla fine del III secolo a.C.. Il successivo intervento di Roma fu volto alla ristrutturazione del territorio calabro; la risposta politica per risollevare la regione a livello economico fu la deduzione di alcune colonie (Tempa e Crotona di diritto romano, Valentia e Copia di diritto latino) e la costruzione della via interna che da Reggio Calabria conduceva a Capua: la "Popilia-Annia". La volontà da parte di Roma di riorganizzare e controllare il territorio è espressa, nell'area rurale oggetto di questo studio, dall'istituzione delle villae; in molti casi esse sembrano avere una continuità d'uso fino al III-IV sec. d.C.. La maggior parte delle ville del Bruttium è stata individuata nelle aree delle valli, della pianura costiera e delle colline a ridosso del mare. Il rinvenimento di alcune macine per olive in pietra, di numerosi dolia e di grandi vasche per la pigiatura dell'uva e la decantazione del vino nei pressi delle villae, sono indici del ruolo economico - produttivo di queste strutture. Il numero maggiore di ville è stato rinvenuto verso l'interno, lungo le valli del Crati e del Coscile; la maggior parte si data tra la fine del II e l'inizio del I secolo a.C. Dal punto di vista amministrativo, con la riforma diocleziana dell'impero il territorio entra a far parte della Provincia di Lucania et Bruttii. Alla metà del VII secolo l'attuale Calabria risulta divisa in due unità amministrativo-territoriali, la parte meridionale è compresa nel Ducato Bizantino di Calabria, mentre quella settentrionale gravita nella sfera del Ducato longobardo di Benevento.

Il territorio circostante presenta testimonianze archeologiche che vanno dalla preistoria al medioevo, indicando un'area caratterizzata da una lunga continuità di vita. L'esito delle ricognizioni è stato fortemente condizionato dalla visibilità dei terreni e in alcuni casi dell'inaccessibilità, quindi nessun

terreno può considerarsi esplorato esaustivamente e in tali occasioni la valutazione del rischio di rinvenimento archeologico non è totalmente attendibile. Nei terreni in cui sono state effettuate le ricognizioni non si segnala alcuna presenza di frammenti ceramici e oltretutto la morfologia del terreno in molte aree non sembra prestarsi a possibili insediamenti umani. Le aree interessate dai lavori in oggetto sono caratterizzate da un rischio archeologico medio\basso, ottenuto comparando l'impatto delle singole lavorazioni con le evidenze archeologiche censite (certe o probabili). I lavori nel complesso sono classificati ad impatto medio/basso, anche se è necessario tenere in considerazione i singoli contesti su cui saranno eseguiti.

Le aree caratterizzate dall'affioramento di resti pertinenti a strutture antiche, da una concentrazione in superficie di frammenti ceramici e lapidei di pertinenza archeologica, nettamente superiore a quella dell'area circostante o ancora dalla presenza di materiale archeologico particolarmente significativo, anche se rilevato in contesti isolati, sono definiti siti.

Ciascun sito, così individuato, diviene oggetto di un'esplorazione dettagliata, sempre per linee parallele ad intervalli di distanza ristretti di m 5, in modo da garantire una copertura pressoché totale dell'area. Le evidenze riscontrate vengono documentate tramite apposite schede (schede UT) e georeferenziate tramite sistema GPS, le cui coordinate estrapolate sono poi ricondotte, con le opportune conversioni, al sistema di riferimento utilizzato nelle tavole di progetto (sistema di proiezione Gauss-Boaga, Fuso Est, Monte Mario Italy 2 - WGS 84). Nell'ambito della redazione della Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico per questo progetto, le ricognizioni non sono state svolte, né di conseguenza si è reso necessario stabilire un *buffer analysis* per le prospezioni, perché l'intero intervento ricade in area urbanizzata. I dati ricavati in seguito alla fase di *survey* andrebbero riportati sull'opportuna cartografia, con diversi gradi distinti con una scala cromatica, nella quale ad ogni colore è abbinato un valore di visibilità così espresso:

- **Visibilità ottima** (verde): campi arati o seminati da poco tempo e dove la vegetazione è totalmente assente.
- **Visibilità buona** (verde chiaro): le aree dove sono visibili ampie porzioni di terreno da poco fresate e/o ripulite dalla vegetazione spontanea.
- **Visibilità scarsa** (arancione): sono le zone dove la visibilità è disturbata da vegetazione alta/fitta che non permette di avere una visione diretta e completa della superficie di ricognizione.
- **Visibilità nulla/non accessibile** (grigio): sono le zone dove la vegetazione è così alta o fitta da ricoprire per intero il suolo, occultandone del tutto la visibilità del suolo oppure si riferisce alle

zone particolarmente impervie. Sono anche le zone non accessibili per motivi logistici (campi recintati o non percorribili per indisponibilità dei proprietari) o perché urbanizzate.

Il grado di visibilità di tutto il territorio indagato è evidenziato nella *Carta della visibilità ed uso del suolo* realizzata in GIS, che illustra lo stato di fatto e la reale visibilità dei terreni, al momento dello svolgimento delle ricognizioni.

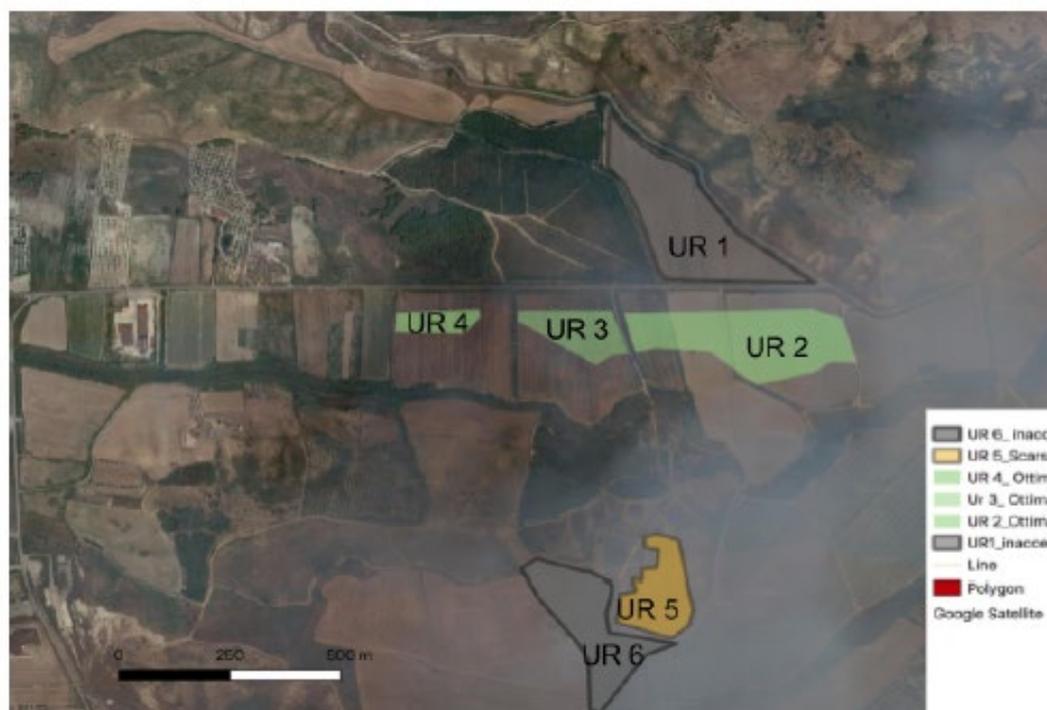


Figura 26 – Carta della visibilità su base Google Earth

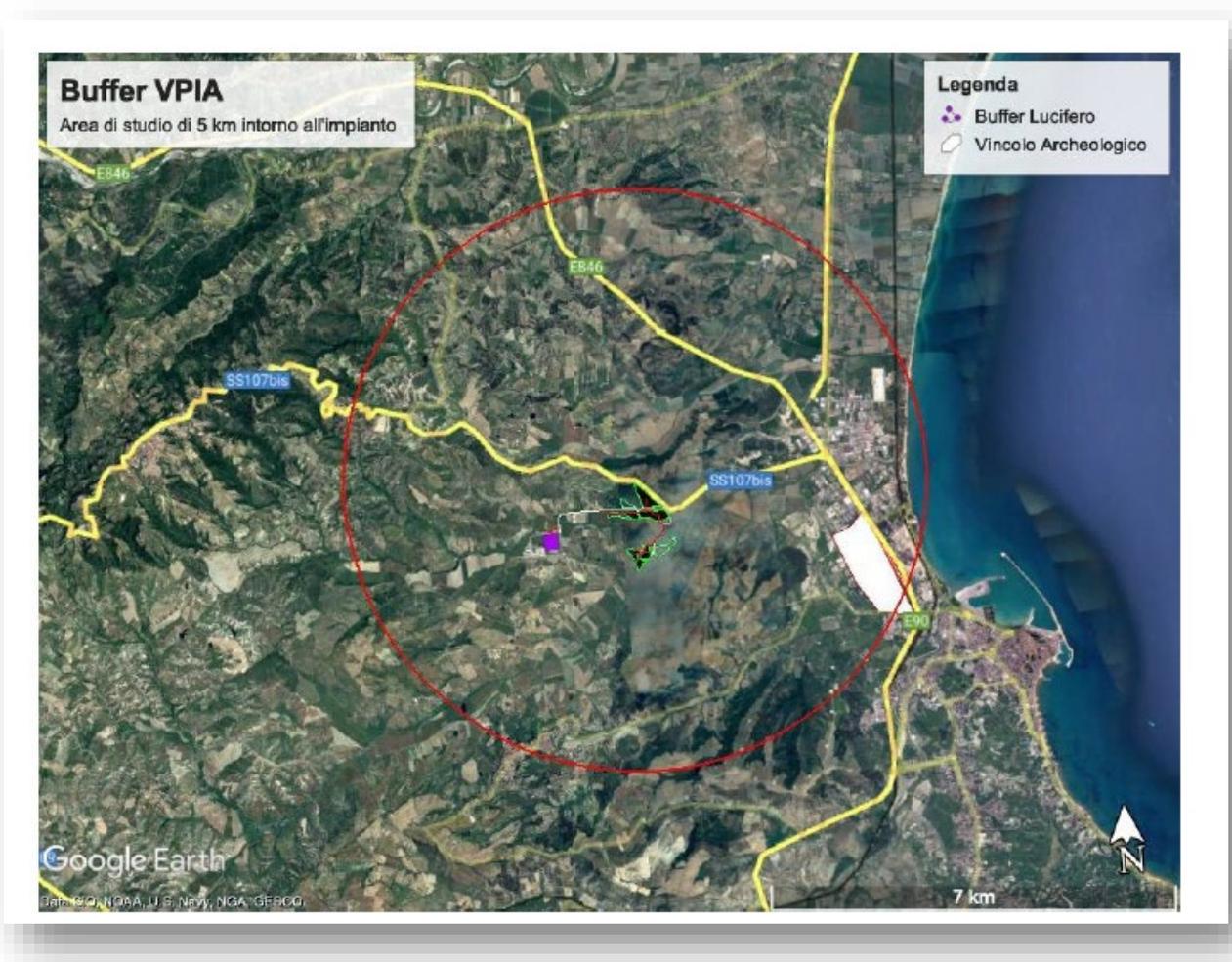


Figura 27- Carta del potenziale archeologico

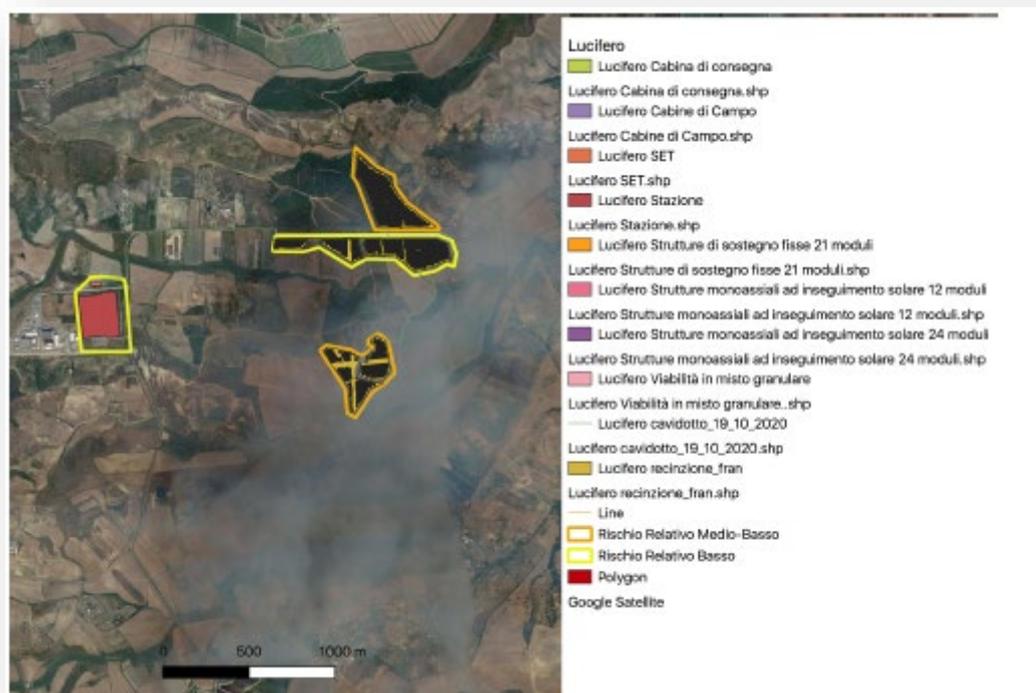


Figura 28 – Carta del rischio archeologico relativo

A.1.c.10.a Grado di sensibilità della componente patrimonio culturale

Per quanto attiene l'analisi delle interferenze dell'impianto fotovoltaico con le aree sottoposte a vincolo di tutela archeologica e con i beni monumentali vincolati, si è verificato che entro un buffer di rispetto di 5000 m non rientrano vincoli archeologici, ma l'impatto del progetto non risulta significativo su di essi. Inoltre le opere in progetto non interferiscono con nessuno dei tratturi sottoposti a vincolo.

L'esito delle ricognizioni è stato fortemente condizionato dalla visibilità dei terreni e in alcuni casi dell'inaccessibilità, quindi nessun terreno può considerarsi esplorato esaurientemente e in tali occasioni la valutazione del rischio di rinvenimento archeologico non è totalmente attendibile. Nei terreni in cui sono state effettuate le ricognizioni non si segnala alcuna presenza di frammenti ceramici e oltretutto la morfologia del terreno in molte aree non sembra prestarsi a possibili insediamenti umani.

Si ritiene pertanto che allo stato attuale la qualità della componente patrimonio culturale sia alta.

A.1.d. Valutazione dell'indice di qualità ambientale delle componenti e valutazione degli impatti potenziali complessivi

Per definizione l'inquinamento è l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze o di calore nell'aria, nell'acqua e nel terreno che possono nuocere alla salute umana od alla qualità degli ecosistemi, perturbando, deturpando o deteriorando i valori ricreativi o altri legittimi usi dell'ambiente. Per cui si deve considerare, ove possibile, l'eventuale variazione dei livelli di qualità delle componenti ambientali coinvolte.

Nei seguenti paragrafi si riporta il dettaglio della valutazione degli impatti prodotti dall'opera (in ogni sua fase) sulle componenti ambientali.

A.1.d.1 Atmosfera

L'inquinamento atmosferico è un fenomeno generato da qualsiasi modificazione della composizione dell'aria dovuto all'introduzione della stessa, di una o più sostanze in quantità o con caratteristiche tali da ledere o poter costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente. Le sostanze inquinanti emesse in atmosfera sono in gran parte di origine antropica (attività industriali, centrali termoelettriche, trasporti, etc..) e solo in misura minore di origine naturale (esalazioni vulcaniche, pulviscolo, decomposizione di materiale organico, incendi). Le concentrazioni e le deposizioni degli inquinanti dipendono dalla massa totale degli emessi in atmosfera e dalla loro distribuzione spazio temporale, dai meccanismi di trasporto e trasformazione in atmosfera e dai processi di deposizione "secca ed umida".

A.1.d.1.a Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera allo stato attuale

Dall'analisi della componente ambientale "atmosfera", attraverso l'indagine dei vari regimi meteorologici, si è evinto il carattere atmosferico della zona in esame e non sono risultate condizioni particolarmente sfavorevoli alla fattibilità del progetto.

Il territorio attinente al parco fotovoltaico in progetto non è interessato da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria, esso è

costituito essenzialmente da terreno agricolo. L'area di intervento rientra in una zona in cui non si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.

Per quanto menzionato, l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato allo stato attuale per entrambi gli indicatori considerati (emissione di polveri e qualità dell'aria), è giudicato buono ($IQ_{\text{cantiere, qual. aria}} = 4$) ($IQ_{\text{cantiere, polveri}} = 4$).

A.1.d.1.b Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di cantiere

In fase di costruzione le possibili forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente atmosfera sono riconducibili a:

- Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);
- Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento mezzi durante la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere (scotico superficiale), posa della linea elettrica fuori terra etc.);
- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Per quanto riguarda l'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera, la viabilità sfrutterà principalmente strade esistenti asfaltate. Gli unici tratti non asfaltati sono costituiti da una strada bianca che sarà realizzata lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali per garantire la viabilità interna e l'accesso alle piazzole delle cabine.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere. Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili. Inoltre 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. Si stima infatti che le concentrazioni di

inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 100 m dalla sorgente emissiva.

Potenziati impatti sui lavoratori dovuti alle polveri che si generano durante la movimentazione dei mezzi in fase di cantiere saranno trattati nell'ambito delle procedure e della legislazione che regolamentano la tutela e la salute dei lavoratori esposti.

La durata degli impatti potenziali è classificata come a breve termine, in quanto l'intera fase di costruzione durerà al massimo circa 14 mesi. 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.

I quantitativi emessi sono quindi paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti.

Ad ogni modo le emissioni di polveri, i cui valori non si discosteranno molto da quelli già in atto, saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione (ad esempio l'inumidimento periodico dei residui prodotti dalle operazioni di scavo e/o delle piste di cantiere, come meglio descritto nel paragrafo relativo alle mitigazioni).

In questa fase, limitata al periodo strettamente necessario per le lavorazioni, **l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), sia paragonabile allo stato ante operam. Pertanto è giudicato buono sia per ciò che riguarda le emissioni di polveri ($IQ_{\text{cantiere,polveri}} = 4$) e che per ciò che riguarda la qualità dell'aria ($IQ_{\text{cantiere,qual. aria}} = 4$).**

A.1.d.1.c Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di esercizio

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi. La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità.

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile poiché la minimizzazione degli effetti microclimatici è stata perseguita in fase

progettuale ottimizzando l'interasse minimo tra le fila di trackers e delle strutture fisse, proprio per ridurre il fenomeno di ombreggiamento reciproco.

Inoltre, fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata dal terreno stesso.

All'interno dei campi è inoltre previsto l'impiego di n. 1 stazione meteorologica assemblata e configurata specificatamente per il monitoraggio dell'efficienza energetica degli impianti fotovoltaici aventi i requisiti previsti dalle normative di settore (IEC9060, WMO, CEI 82-5 e IEC60904) e dotate di sistemi operativi e web-server integrati. L'installazione tipica comprende i seguenti sensori:

- *Torre a traliccio di 10 m con parafulmine (+ contafulmini).*
- *Sensore di velocità e direzione del vento Lastem DNB205 con cavo da 10 m.*
- *Centrale elettrica in AC e PV con autonomia di 5 giorni*
- *Comunicazioni di F.O. modalità singola + router 3G.*
- *Registratore dati*
- *Messa a terra della torre*
- *Telecamere per registrare a 360° (alimentate solo con AC).*
- *Due celle di riferimento di INGENIEURBÜRO modello Si-RS485TC-T-Tm, una anteriore e l'altra sul retro di un modulo di inseguimento solare vicino alla stazione meteorologica.*
- *Due celle di riferimento INGENIEURBÜRO modello Si-RS485TC-T-Tm, una pulita e l'altra non pulita, che fungerà da sensore di sporco. Entrambi saranno installati in uno degli inseguitori solari dell'impianto vicino alla stazione meteorologica.*
- *Due piranometri secondari standard per la misura dell'albedo nel piano orizzontale e della radiazione del GHI. Modello SMP10 di marca Kipp Zonen. Uno sarà installato verso l'alto e l'altro verso terra, in un braccio indipendente dell'albero e libero da qualsiasi ostacolo.*
- *Due piranometri secondari standard per la misura dell'albedo e della radiazione nel piano del follower (POA) modello SMP10 della marca Kipp Zonen. Uno sarà installato sulla parte anteriore e uno sul retro di un inseguitore solare vicino alla stazione meteorologica.*
- *Due sensori di temperatura PT100 per misurare la temperatura sulla faccia posteriore di due moduli di uno degli inseguitori solari vicino alla stazione meteorologica.*
- *Un sensore di temperatura e umidità del marchio Lambrecht e modello TH [pro]*

Grazie ai dati forniti dai piranometri e le misure dei parametri ambientali e prestazionali (temperatura, umidità, vento, temperatura superficiale pannello ed opzionalmente corrente e tensione), è possibile ottenere un costante monitoraggio dell'impianto fotovoltaico correggendo i dati in funzione della posizione del pannello solare, attraverso uno speciale algoritmo implementato nel datalogger.



Figura 29- Stazione meteorologica tipo

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Per il calcolo delle emissioni dei principali macro inquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO₂, sono state utilizzate le emissioni specifiche (g/kWh) pubblicate nel rapporto ISPRA 2018 riferite all'anno 2017.

Nella Tabella sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività dell'impianto (rapporto ISPRA 2018).

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [MWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO ₂	492			601.419,96
NO _x	0,227	40.747	30	277,48
SO ₂	0,0636			77,74
Polveri	0,0054			6,60

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.

In questa fase, si ritiene che l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, sia paragonabile allo stato ante operam sia per ciò che riguarda le emissioni di polveri (IQ_{cantiere,polveri} = 4) e migliore per ciò che riguarda la qualità dell'aria (IQ_{cantiere,qual. aria} =5). È comunque necessario considerare, che sebbene nell'area di intervento l'esercizio dell'impianto non comporti sostanziali miglioramenti della qualità dell'aria, le emissioni risparmiate a livello di area vasta grazie alla produzione di energia rinnovabile, contribuiscono ad una considerevole riduzione delle emissioni inquinanti.

A.1.d.1.d Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di dismissione

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi. In particolare si prevedono le seguenti emissioni:

- Emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO₂ e NO_x) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno.

- Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM10, PM2.5), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione durerà 7 mesi, determinando impatti di natura temporanea. Inoltre le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione.

Nell'utilizzo dei mezzi saranno adottate misure di buona pratica, quali regolare manutenzione dei veicoli, buone condizioni operative e velocità limitata. Sarà evitato inoltre di mantenere i motori accesi se non strettamente necessario.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, visto il limitato quantitativo di mezzi impiegati e l'assenza di terre movimentate, non si prevedono particolari mitigazioni.

Pertanto, l'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato nella fase di dismissione (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), è giudicato pari a quello della fase di costruzione sia per ciò che riguarda le emissioni di polveri ($IQ_{cantiere,polveri} = 4$) e che per ciò che riguarda la qualità dell'aria ($IQ_{cantiere,qual. aria} = 4$).

A.1.d.1.e Valutazione della qualità ambientale della componente atmosfera in fase di post - dismissione

Nella fase di post-dismissione non sono previste alterazioni degli indicatori esaminati e quindi della componente in quanto in fase di esercizio, l'impianto non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante (di contro, contribuisce ad una sensibile riduzione dei gas climalteranti). Quindi, si ritiene che il valore dell'indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente atmosfera, stimato nella fase di post-dismissione, continui ad essere è giudicato buono per entrambi gli indicatori esaminati ($IQ_{cantiere,polveri} = 4$) e ($IQ_{cantiere,qual. aria} = 4$).

A.1.d.1.f Tabella di sintesi per la componente atmosfera

Sulla base delle considerazioni effettuate, si ritiene che complessivamente (considerando quindi sia il disturbo dovuto alle fasi che comportano attività di cantierizzazione, che le emissioni risparmiate a livello di area vasta grazie alla produzione di energia rinnovabile) la potenziale influenza dell'opera sulla

componente atmosfera sia alta Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente atmosfera viene attribuito un peso alto (valore 0,4).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Emissioni di polveri	4	4	4	4	4	0,40
Qualità dell'aria	4	4	5	4	4	

A.1.d.2 Acque superficiali e sotterranee

Le possibili forme di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee sono riconducibili alla possibilità di sversamento accidentale di oli lubrificanti e/o carburanti dai macchinari. Altre forme di alterazione della componente, possono essere di tipo quantitativo, legate ad usi impropri e non sostenibili della risorsa.

A.1.d.2.a Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee allo stato attuale

Considerando che lo stato qualitativo delle acque per l'intera asta del fiume Neto, riversa in uno stato ambientale normale la qualità ambientale per le acque superficiali si ritiene normale. In particolare, è da sottolineare la situazione di degrado ambientale dei fiumi Trionto, Crati e Tacina. Lo stato qualitativo delle acque sotterranee presenti in Calabria si presenta nel complesso normale. Gli inquinanti rinvenuti nelle diverse aree monitorate sono sempre gli stessi ed in particolare sono: nitrati, ferro, manganese, fluoruri, antiparassitari totali, idrocarburi policiclici aromatici, ammonio, arsenico e alluminio. Inoltre, solo per alcuni di questi, ed in particolare nitrati, ferro, manganese, fluoruri e ammonio, la contaminazione si presenta a diffusione areale, mentre nella gran parte dei casi si tratta di situazioni molto localizzate. Relativamente al fenomeno di intrusione salina che, conseguenza diretta del sovrasfruttamento delle falde, è sempre più spesso causa di degrado qualitativo delle falde situate in prossimità della costa, l'indagine svolta non ha però fornito dei chiari ed inequivocabili segnali sulla presenza di un fenomeno in atto con modalità preoccupanti. Per tale ragione il valore dell'**indice di**

qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua, stimato per lo stato di fatto, è giudicato normale per le acque superficiali ($IQ_{zero,acquasup} = 3$) e normale per quelle sotterranee ($IQ_{zero,acquatot} = 3$).

A.1.d.2.b Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di cantiere

In fase di costruzione le possibili fonti di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente acqua sono riconducibili a:

- Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere;
- Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

Il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura della viabilità di progetto (qualora necessaria e solo in determinati periodi dell'anno), al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto).

L'eventuale approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere.

Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

Come già detto, 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, in ragione delle profondità di falda rilevate, ed essendo (all'occorrenza) la parte di terreno interessato dallo sversamento prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale (l'area di progetto non insiste sul reticolo idrografico) 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.

In fase di costruzione, la probabilità che possano quindi verificarsi fenomeni di interferenza con la componente acqua, è paragonabile ad altri contesti agricoli; pertanto si ritiene che i lavori di costruzione dell'impianto non possano alterare lo stato attuale delle acque. Di conseguenza si perviene ad una valutazione dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per la fase di cantiere (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), normale per le acque superficiali ($IQ_{\text{cantiere,acquesup}} = 3$) e normale per quelle sotterranee ($IQ_{\text{cantiere,acquesot}} = 3$).**

A.1.d.2.c Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di esercizio

Per la fase di esercizio le possibili fonti di disturbo e inquinamento ambientale sono riconducibili a:

- impermeabilizzazione di aree (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

L'impatto sull'ambiente idrico è riconducibile all'uso della risorsa per la pulizia dei pannelli (circa due volte all'anno) in ragione di circa 350 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante la rete di approvvigionamento o qualora non disponibile tramite autobotte, indi per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la legislazione vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle cabine elettriche; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area.

In ragione dell'esigua impronta a terra delle strutture dei pannelli, esse non genereranno una significativa modifica alla capacità di infiltrazione delle aree in quanto non modificano le caratteristiche di permeabilità del terreno.

Le operazioni che prevedono l'utilizzo di mezzi meccanici per le operazioni di pulizia dei pannelli 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 (anche in considerazione della profondità rilevata della falda e del fatto che la parte di terreno interessato dallo sversamento sarà prontamente rimosso). Laddove necessario in caso di sversamento di gasolio saranno comunque utilizzati kit anti-inquinamento che saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Si perviene dunque ad una valutazione dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per la fase di esercizio, normale per le acque superficiali ($IQ_{\text{esercizio,acqsup}} = 3$) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{\text{esercizio,acqasot}} = 3$).**

A.1.d.2.d Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di dismissione

Per la fase di dismissione le possibili fonti di disturbo e inquinamento ambientale sono riconducibili a:

- utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Come visto per la fase di costruzione, il consumo di acqua per necessità di cantiere è strettamente legato alle operazioni di bagnatura di limitate superfici per limitare il sollevamento delle polveri dalle operazioni di ripristino delle superfici e per il passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile al momento della cantierizzazione. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di dismissione. Sulla base di quanto precedentemente esposto e delle tempistiche di riferimento, si ritiene che l'impatto sia di durata temporanea, che sia di estensione locale e di entità non riconoscibile.

Come per la fase di costruzione l'unica 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 contenute, in considerazione

delle profondità di falda rilevata ed essendo (all'occorrenza) la parte di terreno interessato dallo sversamento prontamente rimosso, 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 di 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) e di entità non riconoscibile.

Sulla base di quanto previsto dal piano di decommissioning non saranno lasciati in loco manufatti in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi.

Per questa fase non si ravvede la necessità di misure di mitigazione. Nel caso di eventuali sversamenti saranno adottate le procedure previste dal sito che includono l'utilizzo di kit anti-inquinamento.

Si perviene dunque ad una valutazione dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per la fase di dismissione (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), normale per le acque superficiali ($IQ_{dismissione,acguasup} = 3$) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{dismissione,acguasot} = 3$)** (in ragione del valore di partenza delle stesse).

A.1.d.2.e Valutazione della qualità ambientale della componente acque superficiali e sotterranee in fase di post - dismissione

In fase di post-dismissione, non si ravvisano impatti per la componente. Quindi il valore dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua e stimato per lo stato post-operam, è giudicato normale per le acque superficiali ($IQ_{post-dismissione,acguasup} = 3$) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{post-dismissione,acguasot} = 3$).**

A.1.d.2.f Tabella di sintesi per la componente acque superficiali e sotterranee

Sulla base delle considerazioni effettuate, data l'interferenza non significativa dell'opera con la componente acque superficiali e sotterranee, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla sia bassa. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente acque superficiali e sotterranee viene attribuito un peso basso (valore 0,2).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Qualità acque superficiali	3	3	3	3	3	0,20
Qualità acque sotterranee	3	3	3	3	3	

A.1.d.3 Suolo e sottosuolo

La valutazione degli impatti potenzialmente negativi sulla componente "suolo e sottosuolo" tiene conto degli aspetti relativi alla modifica e alterazione dei terreni e del substrato su cui insistono le opere.

Gli indicatori esaminati per ottenere un giudizio sull'indice di qualità ambientale di detta componente sono i seguenti: Erosione, Uso e consumo del suolo e Qualità del suolo.

A.1.d.3.a Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo allo stato attuale

All'interno della cartografia P.A.I., per l'area di interesse, non sono catalogati movimenti franosi; l'area impianti borda alcune aree a rischio idrogeologico e in alcuni punti è caratterizzata dalla presenza di aree di attenzione PGRA. I valori degli **indici di qualità ambientale attuali sono stati giudicati come segue:**

- **Erosione: normale ($IQ_{zero,erosione} = 3$)**
- **Uso e consumo del suolo: normale ($IQ_{zero,uso} = 3$)**
- **Qualità del suolo: normale ($IQ_{zero,qualità} = 3$)**

A.1.d.3.b Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di cantiere

In fase di cantiere come forme di inquinamento e disturbo della componente suolo si individuano:

- Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;
- Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Non saranno messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata la pendenza e le strutture di sostegno saranno installate su montanti infissi nel terreno. I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Come riportato per l'ambiente idrico, si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali autogrù di cantiere e muletti, macchina battipalo, gruppo elettrogeno (se non disponibile energia elettrica), furgoni e camion per il trasporto.

Durante la fase di scavo superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere. Durante questa fase, l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici che, successivamente, durerà per tutta la vita dell'impianto.

Durante la fase di costruzione 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 di terreno interessato dallo sversamento venga prontamente rimosso 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. Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi di breve durata (durata prevista della fase di allestimento: circa 14 mesi).

I valori degli indici di qualità ambientale stimati per la fase di cantiere (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), sono stati giudicati come segue:

- **Erosione: normale ($IQ_{\text{cantiere,erosione}} = 3$)**
- **Uso e consumo del suolo: normale ($IQ_{\text{cantiere,uso}} = 3$)**
- **Qualità del suolo: normale ($IQ_{\text{cantiere,qualità}} = 3$)**

A.1.d.3.c Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di esercizio

In fase di esercizio le forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono invece riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di lungo termine (durata media della vita dei moduli: 30 anni). La sottrazione di suolo fertile all'agricoltura è uno degli effetti diretti legato alla realizzazione di tale tipologia di impianto. Il progetto potrebbe comportare la perdita di suoli esistenti. Nel caso di impianti fotovoltaici standard, la sottrazione di suolo agrario per un periodo di 25-30 anni modifica lo stato del terreno sottostante ai pannelli fotovoltaici oltre ad una ipotetica e progressiva riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno (nel caso di pannelli fissi). Verrebbero a mancare, quindi, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno. Nel caso dell'impianto in progetto, una prima mitigazione a tali impatti è garantita dall'impiego di moduli disposti in parte su sistemi di inseguimento solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker* (che consentono areazione e soleggiamento del terreno in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fissi) ed in parte su strutture ad orientamento fisso in ragione della specifica orografia del terreno di posa.

L'interdistanza tra le file dei tracker (posta pari a 4,5 m) è tale da ridurre la superficie effettivamente "pannellata" rispetto alla superficie lorda del terreno recintato. Un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität* pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (Bundesverband Neue Energiewirtschaft, in inglese Association of Energy Market Innovators), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità. In pratica, si legge in una nota divulgativa, gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari "hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità", perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di

energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. Tanto che i parchi fotovoltaici, evidenziano i ricercatori nella nota di sintesi del documento, possono perfino "aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante". L'agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l'uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti. La stessa disposizione dei pannelli sul terreno, spiega lo studio, influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno "aperto" illuminato dal sole, favorisce la biodiversità. Certo, avvertono gli autori, c'è bisogno di compiere altre analisi e di monitorare la colonizzazione di specie animali e vegetali per diversi anni dopo l'installazione dei pannelli; ma già queste prime rilevazioni mostrano che il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso di quanto si sia portati a pensare.

Ad integrazione di quanto appena detto, si riportano le risultanze dello studio condotto e pubblicato nel *Journal Environmental Research Letters* da Alona Armstrong, Nicholas J Ostle e Jeanette Whitaker (Lancaster Environment Centre, Lancaster University, Lancaster, LA1 4YQ,UK; Energy Lancaster, Lancaster University, Lancaster, LA1 4YF,UK; Centre for Ecology&Hydrology, Lancaster Environment Centre, Library Avenue, Bailrigg, LA1 4AP,UK) e denominato "**Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling**" (Microclima e vegetazione del parco solare effetti di gestione sul ciclo del carbonio nei prati).

Trattasi di un caso studio intrapreso presso il Westmill Solar Park, UK (51 ° 37'03 " N 01 ° 38'45 " O), un parco solare fotovoltaico di capacità 5 MW con 36 filari di moduli fotovoltaici per una superficie coperta di 12,1 Ha, installato nel 2011.

I filari fotovoltaici larghi 4,4 m, presentano uno spazio tra le file di 11,2 m. Tutti i moduli sono esposti a sud con angolo di tilt di 30°.

Lo studio ha campionato le metriche annuali dei parametri di temperatura del suolo (a), temperatura dell'aria (b), variazione dell'umidità assoluta AH (g m^{-3}) (c) e deficit di pressione del vapore VPD (Pa) (d), e parametrizzati dati giornalieri medi mensili su tre diversi punti di misura: nella zona di controllo esterno (Control), nello spazio tra i filari (Gap) e al di sotto dei moduli (Under).



Figura 30- (a) foto aerea del Westmill Solar Park; (b) Under: punto di rilevamento sotto i moduli; (c) Gap: punto di rilevamento tra i filari di moduli; (d) Control: punto di rilevamento esterno

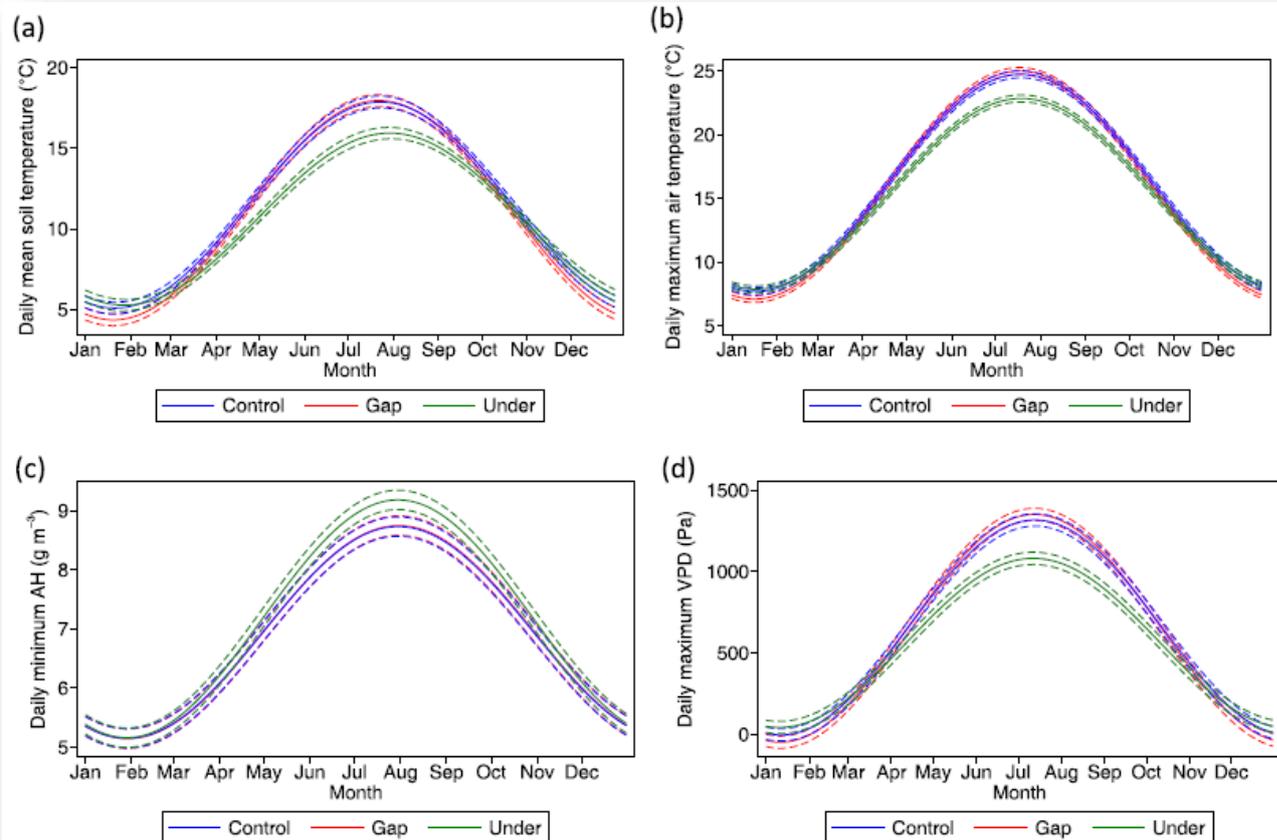


Figura 31- Differenze stagionali significative: (a) temperatura media giornaliera del suolo; (b) temperatura massima giornaliera dell'aria; (c) Umidità assoluta AH; (d) pressione del vapore VPD. La linea continua rappresenta la media montata da un modello lineare di effetti misti mentre le linee tratteggiate gli intervalli di confidenza al 95%

Il primo dato significativo dell'analisi è determinato dalla differenza di temperatura tra le zone coperte e le zone esterne: *"In particolare, durante l'estate abbiamo osservato un raffreddamento, fino a 5,2°C, ed un essiccamento nelle aree scoperte maggiore rispetto a quelle tra i moduli o nelle zone di controllo. Al contrario, durante l'inverno, gli spazi fra i pannelli risultavano fino a 1,7 ° C più freddi rispetto al suolo coperto dal fotovoltaico"*.

Pertanto le risultanze possono dimostrare che in termini di temperatura si ha un raffreddamento dell'aria al di sotto dei moduli nella stagione estiva (essenzialmente dovuta all'ombreggiamento derivante dai moduli), mentre durante l'inverno si è registrato un riscaldamento di circa 1,7 °C sotto i moduli rispetto alle aree esterne (dovuto alla protezione generata dai moduli).

Le variazioni di temperatura pertanto sono risultate certamente irrilevanti in termini di autocombustione dello strato vegetativo superficiale sottostante escludendo il rischio di incendio per innesco termico.

Inoltre, lo studio ha dimostrato che l'ombra sotto i pannelli non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell'evaporazione del terreno, in questo modo aggiunge Armstrong *"può consentire di coltivare piante che non sopravvivrebbero sotto il sole diretto"*. *"Questa comprensione diventa ancora più interessante se applicata a zone molto soleggiate che possono anche soffrire di siccità"*.

Nel caso di impianti fotovoltaici standard, la sottrazione di suolo agrario per un periodo di 25-30 anni modifica lo stato del terreno sottostante ai pannelli fotovoltaici oltre ad una ipotetica e progressiva riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno (nel caso di pannelli fissi). Verrebbero a mancare, quindi, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno.

Nel caso dell'impianto in progetto, come già detto, una prima mitigazione a tali impatti è garantita integrando le strutture fisse con pannelli con sistemi ad inseguimento solare monoassiale con orientamento nord/sud che consentono areazione e soleggiamento del terreno in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retropanellate perennemente ombreggiate).

La realizzazione del progetto prevede l'installazione dei pannelli fotovoltaici su strutture metalliche, le quali ricoprono parzialmente la superficie totale, quindi sarà possibile effettuare delle lavorazioni e tecniche del suolo mirate alla ricostruzione del potenziale agronomico del terreno che di seguito si descrive.

La gestione agronomica del suolo è tra gli aspetti più importanti nella conduzione di un'azienda agricola. Tale pratica, infatti, si discosta dalla semplice gestione del terreno, sinonimo fino a qualche tempo fa esclusivamente di lavorazione meccanica, poiché definendola gestione agronomica si vogliono richiamare quegli interventi utili e necessari a sfruttare al meglio, e a mantenere nel tempo, la fertilità di un terreno agrario. Considerando la fertilità come *"l'attitudine del suolo a fornire determinati risultati produttivi relativamente ad una data coltura o categoria di colture, in determinate condizioni climatiche"*

e con l'adozione di tecniche agronomiche ordinarie", risulta determinante considerare il terreno agrario una risorsa naturale, e valorizzarne le potenzialità risultanti dalle caratteristiche chimico-fisiche in un'ottica di conservazione a vantaggio anche delle generazioni future. Con una gestione agronomica del terreno, mirata e condotta secondo i canoni del modello agricolo eco-compatibile ed eco-sostenibile, vengono efficacemente formalizzati i criteri da seguire per il raggiungimento di questo importante obiettivo. In sintesi, l'obiettivo richiamato può essere formalizzato attraverso la pratica delle lavorazioni minime associate all'inerbimento ed ad un pascolamento controllato.

Dopo decenni di lavorazioni intensive, complice anche il progresso raggiunto nel settore delle macchine operatrici, si è constatato ed ammesso l'aumento di una serie di conseguenze negative che hanno fatto passare in secondo piano i vantaggi e le funzioni primarie per le quali si era scelta la lavorazione del terreno. Tra le conseguenze negative si annoverano: l'impoverimento del terreno in sostanza organica, la comparsa della suola di lavorazione e di fenomeni di clorosi ferrica, l'aumento delle malerbe perenni, la compromissione delle caratteristiche fisiche del terreno qualora si eseguono lavorazioni con il terreno non in tempera, l'incremento dell'erosione particolarmente nella collina.

Per superare i danni provocati dallo sfruttamento del suolo negli anni, ma anche i danni che il suolo accuserebbe lasciandolo senza una copertura vegetale dopo la realizzazione del parco fotovoltaico come la perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche per effetto della sua compattazione durante le lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli e l'erosione superficiale del suolo durante il periodo invernale con il fenomeno del ruscellamento e durante il periodo estivo con il fenomeno della desertificazione si è pensato all'adozione dell'inerbimento con pascolo controllato.

L'inerbimento è una tecnica che cerca di garantire una protezione completa al terreno agendo come equilibratore dei fenomeni fisico-chimici e biologici del sistema terreno-pianta. In tempi recenti le diverse sperimentazioni hanno mostrato gli aspetti positivi di questa tecnica colturale sulle proprietà fisiche del terreno e sugli aspetti vegeto-produttivi delle colture. L'inerbimento costituisce un'alternativa alle lavorazioni ordinarie, biologicamente più valida del diserbo e della pacciamatura.

Le operazioni colturali da eseguire per la tecnica dell'inerbimento sono:

- Al primo anno erpicatura leggera su tutta la superficie interessata per la preparazione del letto di semina;
- Concimazioni d'impianto in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche del terreno;

- Semina di essenze foraggere autoctone (come le leguminose annuali auto-riseminanti, alcune quali trifoglio sotterraneo ed erba medica) che si effettuerà nel primo anno al verificarsi delle condizioni ambientali favorevoli;
- Pascolamento controllato, da evitare durante il periodo della fase riproduttiva della pianta;
- Trasemina di rinfoltimento delle essenze negli anni successivi (dopo circa 5 anni) ove necessario con lavori di erpicatura leggera e semina;

In linea generale, i vantaggi conseguiti con l'inerbimento rappresentano per il suolo un ottimo mezzo volto alla conservazione e al miglioramento delle proprietà agronomiche, ovvero volto al mantenimento della fertilità dello stesso. L'apporto di sostanza organica al terreno sarà garantito dalle deiezioni degli animali al pascolo controllato, che esercitano un ruolo fondamentale circa le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e riguardo alla conservazione della sua fertilità. In particolare, si evidenziano i seguenti effetti:

- effetti sulle caratteristiche fisiche del terreno: miglioramento delle proprietà strutturali con formazione di aggregati più stabili, riduzione dei fenomeni erosivi ed aumento dell'aerazione;
- effetti sulla chimica del suolo: la sostanza organica aumenta la capacità di assimilazione degli elementi nutritivi minerali migliorando in genere lo stato nutrizionale delle piante;
- effetti sulla biologia del terreno: la sostanza organica costituisce il substrato per lo sviluppo dei microrganismi del terreno estremamente importanti per la nutrizione dei vegetali. Il reintegro di sostanza organica, oltre che rispondere a finalità produttive, svolge un'importante funzione di salvaguardia ambientale. Infatti nel miglioramento di pedotipi compromessi, l'operazione di ripristino delle condizioni naturali non può prescindere da apporti mirati di sostanza organica.

Il pascolamento controllato sarà effettuato con l'utilizzo di ovini di aziende zootecniche presenti nelle aree limitrofe al futuro parco con un allevamento libero, allo stato semi- brado su terreni interessati dal progetto.

Il numero di capi per unità di superficie sarà limitato in misura tale da consentire una gestione integrata delle produzioni animali e vegetali a livello di unità di produzione e in modo da ridurre al minimo ogni forma di inquinamento, in particolare del suolo e delle acque superficiali e sotterranee.

La consistenza del patrimonio zootecnico è essenzialmente connessa alla superficie disponibile al fine di evitare:

- 1) Problemi di sovrappascolo ed erosione;

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	119 di 182
----------	----------------------------------	------------

2) Consentire lo spargimento delle deiezioni animali onde escludere danni all'ambiente.

L'area di progetto su cui si praticherà il pascolamento e di circa 102 Ha di cui circa 9,7 occupata dalle strutture fotovoltaiche.

I vari appezzamenti di terreno vengono utilizzati per il pascolo a rotazione.

La presenza di animali, in termini di densità e di durata è in funzione del ciclo vegetativo delle essenze presenti e in funzione delle esigenze alimentari degli animali.

Le deiezioni saranno sparse nel terreno e non vengono raccolte in quanto le stesse diventano fertilizzanti organici. I quantitativi da smaltire saranno fedeli a quanto previsto dal regolamento comunitario in tema di Smaltimento deiezioni animali ed in considerazione che le superficie che la ditta intende utilizzare per lo smaltimento sono maggiori alle necessarie lascia il margine per la presenza temporanea di agnellini nati dagli ovini allevati.

In queste condizioni non è necessario avere un a concimaia; le deiezioni sono sparse nel terreno e non vengono raccolte in quanto le stesse diventano fertilizzanti organici.

I quantitativi da smaltire quindi saranno fedeli a quanto previsto dal regolamento comunitario in tema di Smaltimento deiezioni animali ed in considerazione che le superficie che la ditta intende utilizzare per lo smaltimento sono maggiori alle necessarie lascia il margine per la presenza temporanea di agnellini nati dagli ovini allevati.

La detenzione degli animali è fatta in modo da rispettare le norme che regolano l'igiene e il benessere degli animali ottenendo il massimo vantaggio in termini di qualità e profilassi.

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente 102 Ha circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente. L'impatto sul suolo è riconducibile, pertanto, alla possibilità della progressiva ed irreversibile riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno che però sarà contrastata da diverse pratiche agronomiche tra cui la semina delle cosiddette "colture a perdere".

Pertanto i valori degli indici di qualità ambientale stimati per la fase di esercizio (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), sono stati giudicati come segue:

- **Erosione: buono ($IQ_{\text{esercizio,erosione}} = 4$)**
- **Uso e consumo del suolo: buono ($IQ_{\text{esercizio,uso}} = 4$)**
- **Qualità del suolo: buono ($IQ_{\text{esercizio,qualità}} = 4$)**

A.1.d.3.d Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di dismissione

In fase di dismissione si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di dismissione siano assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

L'impatto può ritenersi per natura temporaneo (durata prevista della fase di dismissione pari a 7 mesi).

Per quanto riguarda le aree di intervento si evidenzia che in fase di dismissione l'area sarà oggetto di modificazioni geomorfologiche di bassa entità dovute alle opere di sistemazione del terreno superficiale al fine di ripristinare il livello superficiale iniziale del piano campagna. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le modifiche dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino sia di durata temporanea, estensione locale e di entità non riconoscibile.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell'area, nonché per la rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. 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.

Pertanto i **valori degli indici di qualità ambientale stimati per la fase di dismissione (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), sono stati giudicati come segue:**

- **Erosione: normale ($IQ_{dismissione,erosione} = 3$)**
- **Uso e consumo del suolo: normale ($IQ_{dismissione,uso} = 3$)**
- **Qualità del suolo: normale ($IQ_{dismissione,qualità} = 3$)**

A.1.d.3.e Valutazione della qualità ambientale della componente suolo e sottosuolo in fase di post - dismissione

In fase di post dismissione, il suolo tornerà allo stato originario. Pertanto i **valori degli indici di qualità ambientale stimati per la fase di post-dismissione (considerate le misure di mitigazione previste e descritte nel seguito e le condizioni di partenza del sito), sono stati giudicati come segue:**

- **Erosione: buono ($IQ_{post-dismissione,erosione} = 4$)**
- **Uso e consumo del suolo: buono ($IQ_{post-dismissione,uso} = 4$)**
- **Qualità del suolo: buono ($IQ_{post-dismissione,qualità} = 4$)**

A.1.d.3.f Tabella di sintesi per la componente suolo e sottosuolo

Sulla base delle considerazioni effettuate (riferibili principalmente all'entità della superficie utilizzata e al miglioramento previsto dal progetto a livello strutturale del suolo), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente suolo e sottosuolo sia alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente suolo e sottosuolo viene attribuito un peso molto alto (valore 0,5).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Erosione	3	3	4	3	4	0,50
Uso e consumo del suolo	3	3	4	3	4	
Qualità del suolo	3	3	4	3	4	

A.1.d.4 Vegetazione

A.1.d.4.a Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione allo stato attuale

Dallo studio della vegetazione è emerso che l'area interessata dal progetto non riveste una particolare importanza in termini floristico – vegetazionale per l'uso del suolo a cui è sottoposta, che si ricorda essere prettamente agricolo.

Il valore dell'indice **di qualità ambientale attribuito alla componente vegetazione è giudicato normale ($IQ_{zero,vegetazione} = 3$)**.

A.1.d.4.b Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di cantiere

Il progetto non comporta uno specifico impatto sugli ecosistemi naturali. La rete ecologica dell'area circostante si caratterizza di un'estesa dominanza di superfici a seminativi e/o prati-pascoli caratterizzati da terreni con un profilo sottile che scarsamente si presta alla coltivazione di specie arboree. Il progetto in esame non introduce condizioni di alterazione, frammentazione o riduzione della struttura della rete ecologica locale, perché non si introducono elementi territoriali che possano interferire con la rete delle connessioni tra gli ambienti a maggiore naturalità. Sotto l'aspetto delle connessioni ecologiche, attualmente non si rinviene nessun tipo di collegamento al suolo che potrebbe essere compromesso dai lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto. Tuttavia, durante la fase di cantiere l'impatto sarà rappresentato dalla perdita di colture agrarie. Pertanto il valore dell'indice **di qualità ambientale attribuito alla componente vegetazione è giudicato scadente ($Q_{cantiere,vegetazione} = 2$)**.

A.1.d.4.c Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di esercizio

L'utilizzo di grandi porzioni di territorio agrario come sede di impianti fotovoltaici modifica, parcellizza il paesaggio rurale e provoca trasformazioni morfologiche importanti dal punto di vista visivo e vegetazionale. In fase di esercizio l'impatto sulla vegetazione circostante l'area in cui sorgerà il parco fotovoltaico, può considerarsi trascurabile. Infatti il funzionamento dei moduli non comporterà alcuna emissione da cui possa derivare alcun tipo di danneggiamento a questa componente. La sottrazione di suolo fertile all'agricoltura è uno degli effetti diretti legato alla realizzazione di tale tipologia di impianto. Tuttavia, la scelta progettuale di effettuare delle lavorazioni e tecniche del suolo mirate alla ricostruzione del potenziale agronomico del terreno, rappresenta la soluzione a tale problematica.

La gestione agronomica del suolo è tra gli aspetti più importanti nella conduzione di un'azienda agricola. Tale pratica, infatti, si discosta dalla semplice gestione del terreno, sinonimo fino a qualche tempo fa esclusivamente di lavorazione meccanica, poiché definendola gestione agronomica si vogliono richiamare quegli interventi utili e necessari a sfruttare al meglio, e a mantenere nel tempo, la fertilità di un terreno agrario. Considerando la fertilità come "l'attitudine del suolo a fornire determinati risultati produttivi relativamente ad una data coltura o categoria di colture, in determinate condizioni climatiche e con l'adozione di tecniche agronomiche ordinarie", risulta determinante considerare il terreno agrario una risorsa naturale, e valorizzarne le potenzialità risultanti dalle caratteristiche chimico-fisiche in un'ottica di conservazione a vantaggio anche delle generazioni future. Con una gestione agronomica del terreno, mirata e condotta secondo i canoni del modello agricolo eco-compatibile ed eco-sostenibile, vengono efficacemente formalizzati i criteri da seguire per il raggiungimento di questo importante obiettivo. In sintesi, l'obiettivo richiamato può essere formalizzato attraverso la pratica delle lavorazioni minime associate all'inerbimento ed ad un pascolamento controllato.

Dopo decenni di lavorazioni intensive, complice anche il progresso raggiunto nel settore delle macchine operatrici, si è constatato ed ammesso l'aumento di una serie di conseguenze negative che hanno fatto passare in secondo piano i vantaggi e le funzioni primarie per le quali si era scelta la lavorazione del terreno. Tra le conseguenze negative si annoverano: l'impoverimento del terreno in sostanza organica, la comparsa della suola di lavorazione e di fenomeni di clorosi ferrica, l'aumento delle malerbe perenni, la compromissione delle caratteristiche fisiche del terreno qualora si eseguono lavorazioni con il terreno non in tempera, l'incremento dell'erosione particolarmente nella collina.

Per superare i danni provocati dallo sfruttamento del suolo negli anni , ma anche i danni che il suolo accuserebbe lasciandolo senza una copertura vegetale dopo la realizzazione del parco fotovoltaico come la perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche per effetto della sua compattazione durante le lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli e l'erosione superficiale del suolo durante il periodo invernale con il fenomeno del ruscellamento e durante il periodo estivo con il fenomeno della desertificazione si è pensato all'adozione dell'inerbimento con pascolo controllato.

L'inerbimento è una tecnica che cerca di garantire una protezione completa al terreno agendo come equilibratore dei fenomeni fisico-chimici e biologici del sistema terreno-pianta. In tempi recenti le diverse sperimentazioni hanno mostrato gli aspetti positivi di questa tecnica colturale sulle proprietà fisiche del terreno e sugli aspetti vegeto-produttivi delle colture. L'inerbimento costituisce un'alternativa alle lavorazioni ordinarie, biologicamente più valida del diserbo e della pacciamatura.

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente 102 Ha circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente. L'impatto sul suolo è riconducibile, pertanto, alla possibilità della progressiva ed irreversibile riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno che però sarà contrastata da diverse pratiche agronomiche tra cui la semina delle cosiddette "colture a perdere".

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale di qualità ambientale attribuito alla componente vegetazione è giudicato scadente ($Q_{\text{esercizio,vegetazione}} = 3$).

A.1.d.4.d Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di dismissione

La fase di dismissione presenta gli stessi impatti riscontrabili nella fase di costruzione dovendo nuovamente cantierizzare le aree. **Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale ($Q_{\text{dismissione,vegetazione}} = 2$).**

A.1.d.4.e Valutazione della qualità ambientale della componente vegetazione in fase di post-dismissione

In fase di post-dismissione dell'impianto si procederà alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Le operazioni per il completo ripristino 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 agricoli. **Il valore dell'indice di qualità ambientale in questa fase ritorna al valore ante-operam ($Q_{\text{post-dismissione,vegetazione}} = 3$).**

A.1.d.4.f Tabella di sintesi della componente vegetazione

Sulla base delle considerazioni effettuate (riferibili anche in questo caso all'entità della superficie utilizzata e al miglioramento previsto dal progetto a livello strutturale del suolo), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente vegetazione sia alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente vegetazione viene attribuito un peso molto alto (valore 0,4).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Significatività della flora	3	2	3	2	3	0,40

A.1.d.5 Fauna

Sulla base della biologia della specie, dello status di conservazione e delle caratteristiche di volo delle specie presenti nell'area, viene effettuato un esame di dettaglio degli impatti riconducibili ai principali fattori d'interferenza, al fine di stimare qualitativamente (inesistente, basso, medio e alto) il rischio per ognuno di esse.

A.1.d.5.a Valutazione della qualità ambientale della componente fauna allo stato attuale

La fauna del territorio analizzato è principalmente quella caratteristica delle cosiddette farmland, ovvero specie legate ad ambienti aperti. A queste vanno aggiunte specie generaliste legate ai lembi di vegetazione arboreo-arbustiva localizzate in colture permanenti (uliveti e vigneti), nelle aree verdi

accessorie degli insediamenti rurali e nelle rare fasce alberate lungo canali, fossi e strade. Infine vi è la sporadica presenza di specie legate alle aree umide; queste si concentrano perlopiù in piccoli invasi artificiali a scopo agricolo, lungo fossi e canali ed in corrispondenza di allagamenti stagionali, soprattutto se formatisi in periodo di passo migratorio (uccelli).

Il valore dell'indice **di qualità ambientale attribuito alla componente fauna è pertanto giudicato normale ($IQ_{zero,fauna} = 3$)**.

A.1.d.5.b Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di cantiere

Per quanto riguarda gli impatti diretti in questa fase, dovuto a sbancamenti e movimento di mezzi pesanti, possono essere ritenuti trascurabili poiché non sarà variata né la pendenza né la finitura superficiale del sito di impianto. Le strutture di sostegno saranno installate su pali infissi nel terreno. Gli impatti indiretti dovuti all'aumento del disturbo antropico per via delle attività di cantiere, la produzione di rumore, polveri e vibrazioni/rumore, possono avere una certa valenza nel caso in cui le attività di cantiere coincidano con le fasi riproduttive delle specie. In questo caso il disturbo potrebbe causare l'abbandono da parte degli individui dall'area interessata dal progetto. È presumibile tuttavia che questo allontanamento possa permanere fino al momento dell'entrata in funzione dell'impianto e non oltre. I gruppi faunistici particolarmente soggetti a tale tipo di impatto sono principalmente gli Uccelli e i Chiroterri. Nella fase successiva si assisterebbe quindi a una ricolonizzazione dell'area occupata dall'impianto con adattamenti della fauna alla suddetta presenza. Un simile processo risulterà più o meno rapido a seconda della specie e della propria sensibilità.

Per tale circostanza il giudizio sulla qualità ambientale attribuito alla componente nella fase di costruzione è scadente ($IQ_{cantiere, fauna} = 2$).

A.1.d.5.c Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di esercizio

In questa fase gli *impatti diretti* in un impianto fotovoltaico sono dovuti essenzialmente all'abbagliamento e/o alla possibilità di collisioni contro elementi che lo compongono e alla presenza di strutture aeree e barriere architettoniche. Non sono previste fonti di illuminazione permanente e i fari installati, con cono di luce strettamente verticale e verso il basso, serviranno solo in caso di servizi straordinari. I fenomeni di riflessione/confusione sono acuiti quanto maggiore è la concentrazione dei pannelli in un'area più o meno vasta. In particolare un impianto può costituire una barriera significativa

soprattutto in presenza di pannelli molto ravvicinati fra loro. L'installazione delle file di pannelli in questo progetto esulerebbe da questo rischio viste le sue caratteristiche tecniche legate proprio al potere riflettente. I pannelli fotovoltaici in questione, collocati ad altezze non particolarmente elevate, grazie a nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle che ne incrementano il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuiscono efficacemente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), ergo la probabilità di abbagliamento e sono privi di strutture a vetrate, notoriamente impattanti, in particolare per l'avifauna. Per quanto riguarda il sistema elettrico, in progetto si prevede di realizzare cavidotti interrati, isolando e mettendo in sicurezza dal rischio di folgorazione e impatto tutte le strutture a esso connesse. La recinzione del perimetro dell'area occupata dal progetto sarà provvista di passaggi a hoc per la fauna terrestre rappresentata dalla erpetofauna e dalla mammalofauna.

Gli *impatti indiretti*, in considerazione della tipologia di habitat sottratto (seminativi) e delle specie di maggiore interesse individuate, sono da considerarsi a carico di alcune specie di Uccelli che si riproducono nell'area (es: Cappellaccia o altri passeriformi) o che dipendono da un punto di vista trofico dagli ambienti aperti in essere (es: Grillaio, Nibbio bruno, Falco di palude e altri rapaci, Ghiandaia marina). Tuttavia, in virtù della vasta disponibilità di ambienti aperti a seminativo che caratterizza l'intero comprensorio entro cui si colloca il progetto proposto, della sua spaziatatura non continua e della distanza tra le file dei pannelli, tali da permetterne comunque l'utilizzo trofico per l'avifauna (distanze comprese tra i 3 – 4,5 m), si ritiene che tale impatto sia trascurabile e compensabile, in buona parte, dalle misure di mitigazione da intraprendersi.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale di qualità ambientale attribuito alla componente fauna è giudicato normale ($IQ_{\text{esercizio, fauna}} = 3$).

A.1.d.5.d Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di dismissione

Gli impatti diretti ed indiretti ipotizzabili in questa fase sono riconducibili a quelli descritti per la fase di realizzazione. Va però evidenziato l'eventuale impatto indiretto dovuto alla trasformazione permanente di habitat per il rischio di mancata dismissione/smaltimento degli impianti, senza il successivo ripristino dello stato dei luoghi. Tale impatto, in aree agricole può essere ritenuto trascurabile, per l'interesse da parte dei conduttori del fondo a ripristinare le colture precedentemente presenti, anche dopo la dismissione dell'impianto.

Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale è giudicato scadente ($IQ_{\text{dismissione, fauna}} = 2$).

A.1.d.5.e Valutazione della qualità ambientale della componente fauna in fase di post - dismissione

In fase di post-dismissione va evidenziato l'eventuale impatto indiretto dovuto alla trasformazione permanente di habitat per il rischio di mancata dismissione/smaltimento degli impianti, senza il successivo ripristino dello stato dei luoghi. Tale impatto, in aree agricole può essere ritenuto trascurabile, per l'interesse da parte dei conduttori del fondo a ripristinare le colture precedentemente presenti, anche dopo la dismissione dell'impianto.

Si ritiene pertanto questo tipo di impatto potenziale trascurabile, mantenendo il valore dell'indice di qualità pari a quello del momento zero ($Q_{\text{postdismissione, fauna}} = 3$).

A.1.d.5.f Tabella di sintesi della componente fauna

Sulla base delle considerazioni effettuate nel presente paragrafo, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente fauna sia medio. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente fauna viene attribuito un peso medio (valore 0,3).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Significatività della fauna	3	2	3	2	3	0,3

A.1.d.6 Paesaggio

Determinare l'incidenza di un progetto su un territorio equivale a rispondere a domande del tipo:

- la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le «regole» morfologiche e tipologiche di quel luogo?
- conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
- quanto «pesa» il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?

- come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?
- quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
- quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
- si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

Vi sono casi in cui la risposta a queste domande è immediata: la villetta che si inserisce fra le cento villette tutte simili di una zona residenziale suburbana, il prefabbricato che occupa uno dei tanti lotti rettangolari di una lottizzazione produttiva hanno incidenza poco rilevante, la torre delle telecomunicazioni o il grande termodistruttore che svettano a chilometri di distanza hanno sicuramente fortissima incidenza visiva. In molti casi tuttavia la valutazione non è così semplice. Anche se l'aspetto dimensionale spesso gioca un ruolo fondamentale si danno casi nei quali questo non risulta significativo.

In alcune situazioni anche interventi di dimensioni contenute possono avere elevata incidenza sia sotto il profilo linguistico-formale che sotto quello simbolico, in quanto interferiscono pesantemente con la forte caratterizzazione di quel luogo o con il significato ad esso attribuito dalle popolazioni insediate (sacralità dei luoghi). Vi sono poi interventi che per loro caratteristiche funzionali incontrano vincoli dimensionali e organizzativi che tendono a renderne elevata l'incidenza tipologica e morfologica, ma che l'abilità del progettista può riuscire ad articolare in modo da limitarne l'incidenza paesistica. Valutare l'incidenza paesistica di un progetto è operazione non banale che non può essere condotta in modo automatico.

Gli scritti dell'americano Kevin Andrew Lynch (Chicago 1918 -1984), architetto, urbanista e tra i padri fondatori della Psicologia Ambientale e della Geografia della Percezione, legano, ad esempio, la percezione del paesaggio urbano che le persone vivono o frequentano, a schemi mentali comuni, che creano delle mappe di riferimento attraverso l'utilizzo di cinque indicatori di codifica:

- percorsi, strade, camminate, passaggi, ed altri canali utilizzati dalla gente per spostarsi;
- margini, confini e limiti ben percepiti come mura, edifici, spiagge;
- quartieri, sezioni relativamente larghe della città contraddistinte da caratteri specifici e da una propria identità;
- nodi, punti focali della città, intersezioni tra vie di comunicazione, punti d'incontro;

- riferimenti, oggetti dello spazio velocemente identificabili, anche a distanza, che funzionano come punto di riferimento ed orientamento.

Altro concetto importante evidenziato da Lynch è quello della leggibilità di un luogo, ossia la capacità da parte delle comunità di ambientarsi, orientarsi e comprendere un dato spazio urbano. Secondo tanti studiosi della Sociologia Urbana (materia che studia il rapporto uomo/ambiente urbanizzato), i quali hanno sempre più un ruolo attivo nei processi decisionali che riguardano la pianificazione territoriale, le conclusioni di Lynch appaiono applicabili anche al paesaggio non urbano (paesaggio industriale suburbano, ad esempio).

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata a quella relativa alla definizione della classe di sensibilità paesistica del sito. Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni sviluppate relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza in fase di definizione progettuale.

In riferimento ai criteri e ai parametri di incidenza morfologica e tipologica non va considerato solo quanto si aggiunge - coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi - ma anche, e in molti casi soprattutto, quanto si toglie. Infatti i rischi di compromissione morfologica sono fortemente connessi alla perdita di riconoscibilità o alla perdita tout court di elementi caratterizzanti i diversi sistemi territoriali. In questo senso, per esempio, l'incidenza di movimenti di terra - si pensi alla eliminazione di dislivelli del terreno - o di interventi infrastrutturali che annullano elementi morfologici e naturalistici o ne interrompano le relazioni può essere superiore a quella di molti interventi di nuova edificazione.

I criteri e parametri di incidenza linguistica sono quelli con i quali si è più abituati ad operare. Sono da valutare con grande attenzione in tutti casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi principalmente sui concetti di assonanza e dissonanza. È utile ricordare che in tal senso possono giocare un ruolo rilevante anche le piccole trasformazioni non congruenti e, soprattutto, la sommatoria di queste.

Per quanto riguarda i parametri e criteri di incidenza visiva, è necessario assumere uno o più punti di osservazione significativi, la scelta dei quali è ovviamente influente ai fini del giudizio. Sono da privilegiare i punti di osservazione che insistono su spazi pubblici e che consentono di apprezzare l'inserimento del nuovo manufatto o complesso nel contesto, è poi opportuno verificare il permanere della continuità di relazioni visive significative.

I parametri e i criteri di incidenza ambientale permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo. I parametri e i criteri di incidenza simbolica mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. In molti casi il contrasto può esser legato non tanto alle caratteristiche morfologiche quanto a quelle di uso del manufatto o dell'insieme dei manufatti. È, per fare un esempio di facile comprensione, di un chiosco o punto di ristoro, con illuminazione violenta e musica, nelle vicinanze di un luogo di quiete e raccoglimento o di percorsi rituali: l'intervento non compromette direttamente gli elementi fisici caratterizzanti il luogo ma impedisce di fatto la piena fruizione dei caratteri simbolici riconosciuti e vissuti dalla popolazione insediata.

Gli aspetti dimensionali e compositivi giocano spesso un ruolo fondamentale ai fini della valutazione dell'incidenza paesistica di un progetto. In generale la capacità di un intervento di modificare il paesaggio (grado di incidenza) cresce al crescere dell'ingombro dei manufatti previsti. La dimensione che interessa sotto il profilo paesistico non è, però, quella assoluta, ma quella relativa, in rapporto sia ad altri edifici o ad altri oggetti presenti nel contesto, sia alla conformazione morfologica dei luoghi. La dimensione percepita dipende anche molto da fattori qualitativi come il colore, l'articolazione dei volumi e delle superfici, il rapporto pieni/vuoti dei prospetti etc.

L'incidenza paesistica è, infine, necessariamente connessa al linguaggio architettonico adottato dal progetto (copertura, rapporto pieni/vuoti, colori, finiture, trattamento degli spazi esterni...) rispetto a quelli presenti nel contesto di intervento.

Gli indicatori esaminati per ottenere un giudizio sull'indice di qualità ambientale di detta componente sono la visibilità e la qualità del paesaggio.

A.1.d.6.a Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio allo stato attuale

Tutto il progetto insiste su un'area rurale, utilizzata quasi esclusivamente per la coltivazione del frumento.

Nel sistema rurale l'insediamento è caratterizzato dalla presenza di masserie isolate che riproponevano il modello della villa rustica romana. Sono spesso dotate di sistemi difensivi ed elementi decorativi. Gli abitati sono invece il fulcro della rete insediativa storica; sorgono nei punti strategici della

valle a ridosso di chiese o castelli. Da tali insediamenti di sommità si diparte la viabilità che collega i centri con l'area collinare ed il fondovalle.

L'area di interesse naturalistico più prossima risulta essere la Riserva Naturale "Area naturale marina protetta Capo Rizzuto", posta a poco meno di 22 km in direzione sud rispetto al progetto proposto, mentre tra i Siti Natura 2000 si segnala la ZPS IT9320302 "Marchesato e Fiume Neto", a quasi 3,7 km in direzione NW, e la ZSC IT9320096 "Fondali di Gabella Grande" posto ad oltre 6,2 km in direzione NE. Infine, per quanto concerne le IBA (Important Bird Area), la più prossima risulta la IBA n. 149 "Marchesato e Fiume Neto" a circa 3,7 km in direzione NW.

La maggior parte del territorio esaminato non è caratterizzato da colture di pregio rilevanti, ma soltanto da seminativi, colture erbacee, prati-pascoli e boschi.

I segni del patrimonio naturale si intrecciano nella suggestiva ondulazione dei seminativi punteggiati da siepi e filari di alberi che fiancheggiano i fossi, i piccoli canali ed i percorsi della trama rurale. Nell'alternanza stagionale il panorama si arricchisce delle variazioni cromatiche dei seminativi e della variabilità idrica della rete idrografica del bacino del Neto. La scarsità degli insediamenti, l'ampiezza delle colture dei seminativi, la presenza di alberi isolati e siepi, l'alternarsi di ambienti diversi (radure incolte, frutteti, oliveti, ecc) contribuiscono a formare un quadro di elevato valore estetico.

All'interno dell'area di buffer (pari a 3 km, e invilupata e costruita rispetto alle recinzioni di vari tratti del parco) non sono stati riscontrati punti sensibili.

Pertanto **la componente visiva ante-operam è stata giudicata con qualità ambientale normale ($IQ_{zero,visiva} = 3$). Relativamente alla qualità del paesaggio, viste le caratteristiche intrinseche ed estrinseche dello stesso la qualità ambientale attuale è giudicata normale ($IQ_{zero,qualità} = 3$).**

A.1.d.6.b Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di cantiere

Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico, produrranno degli effetti sulla componente paesaggio, in quanto rappresentano una fase transitoria limitata al periodo di realizzazione. L'impatto sarà però di carattere temporaneo, limitato alla fase di realizzazione delle opere e pertanto può ritenersi totalmente compatibile.

Con riferimento alle alterazioni visive, in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area, con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

Il giudizio attribuito a tale indice di qualità ambientale per la componente visiva e quella del paesaggio raggiungono il livello scadente nella scala sopradescritta. Tale livello è stato attribuito proprio in ragione del temporaneo parziale mutamento di alcune zone del paesaggio che saranno interessate dalle lavorazioni. **Pertanto i valori degli indici di qualità ambientale nella fase di cantiere, per i due indicatori esaminati, sono i seguenti: ($Q_{\text{cantiere,visiva}} = 2$) e ($Q_{\text{cantiere,qualità}} = 2$).**

A.1.d.6.c Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di esercizio

Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi e sono state individuate soluzioni costruttive di vario tipo per cercare di limitare o comunque ridurre tale impatto. Alcune soluzioni riguardano la forma, il colore e la disposizione geometrica dei pannelli. Si predilige ad esempio l'installazione di pannelli corredati da un impianto inseguitore della radiazione solare che, aumentando l'efficienza, permette di ridurre, a parità di potenza, il numero delle installazioni. Anche la disposizione dei pannelli sul suolo, se eseguita con raziocinio, può contribuire in modo significativo a ridurre l'impatto visivo. Si può scegliere, ad esempio, di intercalare ai pannelli delle essenze vegetali, meglio se autoctone, a basso fusto per spezzare la monotonia del susseguirsi degli stessi. Si può scegliere di disporre i pannelli in figure più o meno geometriche in modo da incuriosire positivamente chi le osserva e contribuire ad un loro più immediato inserimento nel paesaggio locale.

La gran maggioranza dei visitatori degli impianti fotovoltaici rimane favorevolmente impressionata del loro inserimento come parte attiva del paesaggio. I sondaggi di opinione in altri Paesi europei hanno confermato questa tendenza: nei casi di diffidenza o di ostilità iniziale, allorché la popolazione è messa a conoscenza, in modo corretto, delle potenzialità dell'energia da fonte fotovoltaica, acquisisce una percezione reale circa le modalità del suo sfruttamento e cambia nettamente la propria opinione.

A livello simbolico non appaiono elementi di contrasto o disturbo particolari attribuibili all'opera analizzata. Il progetto che ha un'estensione territoriale rilevante non entra infatti direttamente in conflitto con zone aventi una valenza simbolica per la comunità locale come nuclei storici, chiese, cappelle isolate, alberi secolari ecc. Non ricadono all'interno dell'area buffer di 3.000 metri beni monumentali, beni archeologici, centri abitati o altri elementi caratteristici del paesaggio tali da richiedere ulteriori approfondimenti visivi.

Alla luce di tali considerazioni, si può ritenere che in fase di esercizio i valori degli indici di qualità ambientale, per i due indicatori esaminati, sono normali: ($Q_{\text{esercizio,visiva}} = 3$) e ($Q_{\text{esercizio,qualità}} = 3$).

A.1.d.6.d Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di dismissione

In fase di dismissione sono previsti impatti analoghi alla fase di costruzione **di conseguenza i valori degli indici di qualità ambientale nella fase di dismissione, per i due indicatori esaminati, sono i seguenti: ($Q_{\text{dismissione,visiva}} = 2$) e ($Q_{\text{dismissione,qualità}} = 2$).**

A.1.d.6.e Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di post - dismissione

Nella fase di post-dismissione la situazione paesaggistica ritorna allo stato ante-operam in quanto, per come previsto dal piano di dismissione allegato al presente progetto, le zone interessate dall'intervento saranno ripristinate nella situazione originaria. Qualora necessiti intervenire nel ripristino morfologico vegetazionale in determinate zone, si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive dell'impianto è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano.

Di conseguenza i valori degli indici di qualità ambientale nella fase di post-dismissione, per i due indicatori esaminati, sono i seguenti: ($Q_{\text{post-dismissione,visiva}} = 3$) e ($Q_{\text{post-dismissione,qualità}} = 3$).

A.1.d.6.f Valutazione della qualità ambientale della componente paesaggio in fase di post - dismissione

Sulla base delle considerazioni effettuate (riferibili sia all'entità della superficie utilizzata che, soprattutto, alla possibilità di recuperare, a seguito della dismissione dell'impianto, le caratteristiche originarie dei luoghi proiettandole verso un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico che si manterrà nel lungo termine con prospettive di stabilità assoluta, grazie alle pratiche agronomiche effettuate in fase di esercizio, ovvero all'inerbimento stabile ed alle siepi), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente paesaggio sia molto alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente paesaggio viene attribuito un peso molto alto (valore 0,5).

I valori degli indicatori attribuiti secondo la classificazione del metodo usato sono i seguenti:

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	135 di 182
----------	----------------------------------	------------

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Componente visiva	3	2	3	2	3	0,5
Qualità del paesaggio	3	2	3	2	3	

A.1.d.7 Salute pubblica

La progettazione dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è stata redatta nel rispetto delle normative vigenti di salvaguardia e protezione ambientale della salute pubblica. Su queste basi, quindi, l'impatto del progetto va confrontato con la situazione ante operam, verificando che, nelle aree da esso interessato, non comporti una variazione con il superamento dei limiti imposti dalle leggi con obiettivi igienico – sanitari. Lo scopo dello studio delle eventuali ricadute sulla salute pubblica è assicurare che nessuno sia esposto ad un rischio e/o ad un carico inaccettabile. La valutazione consiste, quindi, nel definire la compatibilità in termini di potenziali effetti sulla salute pubblica in termini di "rischio", cioè probabilità che si verifichi un evento lesivo. Il significato di analisi di impatto sulla salute pubblica consiste, quindi, nell'analizzare se le variazioni indotte nelle condizioni ambientali siano in grado di influire sullo stato di salute della popolazione stessa.

In base a tali premesse è evidente che non si tratta di stimare l'eventualità di induzione di effetti pesantemente lesivi bensì di rivolgere l'attenzione soprattutto a potenziali cause di malattia al fine di evitare la loro insorgenza. Le conseguenze e gli effetti dell'attività lavorativa sulla salute pubblica (emissione di polveri nell'atmosfera, immissione di sostanze nocive nel sottosuolo) possono considerarsi del tutto trascurabili. Inoltre, per evitare ulteriori rischi, l'area di cantiere sarà resa inaccessibile agli estranei ai lavori e recintata lungo tutte le fasce perimetrali accessibili.

L'organizzazione dell'area di cantiere sarà conforme al Piano di Sicurezza Coordinamento predisposto in fase esecutiva.

Gli indicatori considerati rappresentativi della componente Salute Pubblica sono i seguenti:

- Rumore;
- Traffico;
- Elettromagnetismo;

- Produzione di rifiuti.

Si anticipa che in fase di cantierizzazione, per costruzione e dismissione, i possibili impatti sono collegati all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto, alla produzione di rumore e vibrazioni. La fase di cantiere è comunque limitata nel tempo e l'impatto risulta non significativo.

L'esercizio dell'opera in oggetto non comporta rischi alla salute pubblica, anzi avrà impatto positivo in riferimento al bilancio energetico - ambientale prodotto e di ricaduta sulla salute della popolazione come emissioni di inquinanti evitate, se l'energia elettrica venisse prodotta con fonti tradizionali.

A.1.d.7.a Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore allo stato attuale

Ai fini di una corretta valutazione dell'impatto prodotto dalla realizzazione, esercizio e dismissione del progetto, è stata condotta la Valutazione previsionale di impatto acustico, nella quale sono descritte le sorgenti di rumore presenti e la nuova sorgente (parco in progetto), la valutazione della rumorosità esistente e di quella indotta dal futuro intervento.

In riferimento alla normativa, allo stato attuale, nessuno dei 2 comuni interessati dall'opera ha adottato uno strumento di classificazione acustica.

In mancanza di zonizzazione acustica i valori con cui confrontarsi, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", sono quelli riportati nella tabella che segue:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 3 - Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991

Nel caso in esame, la zona sarebbe identificabile come "Tutto il territorio nazionale", con i seguenti limiti:

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	137 di 182
----------	----------------------------------	------------

- 70dB(A) – periodo diurno
- 60 dB(A) - periodo notturno

Tutta la zona che circonda il parco interamente è scarsamente antropizzata e utilizzata principalmente a scopo agricolo. **Pertanto il valore dell'indicatore al momento zero è giudicato buono ($Q_{zero,rumore} = 4$).**

A.1.d.7.b Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di cantiere

In fase di cantiere gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili alla produzione di rumore da parte dei mezzi meccanici e nel corso degli scavi, tali effetti sono di bassa entità e non generano alcun disturbo sulla componente antropica, considerata la bassa frequentazione dell'area e la distanza dai centri abitati o dalle singole abitazioni. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00. La successiva tabella riporta la tipologia ed il numero di macchinari in uso durante i lavori di costruzione, considerati nella simulazione delle emissioni sonore.

Macchinario	Durata Attività	Livello di Potenza Sonora [dB(A)]
Muletto/Pala gommata	Diurna	91,8
Autocarro	Diurna	75,3
Autocarro	Diurna	75,3
Autobetoniera	Diurna	90,0
Rullo	Diurna	83,6

Ad ogni modo, per mitigare il disturbo comunque indotto (di natura transitoria), si adotteranno accorgimenti di tipo "passivo" nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi "attivi") ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi.

Di conseguenza, alla luce delle caratteristiche dell'area in cui i lavori saranno effettuati, e delle misure di mitigazione che si apporteranno, si ritiene che il valore dell'**indice di qualità ambientale in questa fase possa giudicarsi normale ($Q_{cantiere,rumore} = 3$).**

A.1.d.7.c Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di esercizio

Gli impianti fotovoltaici, assieme a quelli di produzione da energia geotermica, sono certamente tra le energie rinnovabili a più basso impatto per qual che riguarda il rumore. Negli impianti fotovoltaici di grande generazione, quelli cioè con potenza nominale superiore a 1000 KWp, solitamente il rumore consiste in quello prodotto dai motorini degli inseguitori (tracker), dagli inverter e dai trasformatori; il rumore dei motorini dei tracker è assolutamente trascurabile, inoltre, l'impianto in progetto, utilizza all'interno dei campi degli inverter sottostringa che non producono rumore: in definitiva, come abbiamo già accennato precedentemente, l'unico rumore significativo rimane quello prodotto dai trasformatori. Nello specifico, nell'impianto in progetto, sono previsti 9 trasformatori contenuti in cabine di campo chiamate "smart transformer station".



Figura 32- Campi e cabine

Per quanto riguarda il rumore dei trasformatori il produttore non fornisce alcun dato ragion per cui, per la caratterizzazione della sorgente e i dati della potenza sonora (L_w) sono stati desunti dalla letteratura e da prodotti simili di altre aziende. In genere il rumore dei trasformatori è caratterizzato da un ronzio la cui stazionarietà presenta spesso delle componenti tonali di cui si deve tener conto nel

calcolo del clima acustico futuro in prossimità dei ricettori; per quanto riguarda la potenza sonora (L_w) emessa dai trasformatori verrà utilizzato il valore di 73 dB(A).

Nelle smart transformer station utilizzate nel progetto i trasformatori sono collocati in posizione centrale all'interno del container, il rumore emesso viene irradiato all'esterno attraverso delle griglie presenti su entrambi i prospetti frontali; le dimensioni delle griglie sono 4,45x2,70 m per una superficie totale di circa 12 m² su ognuno dei 2 lati.

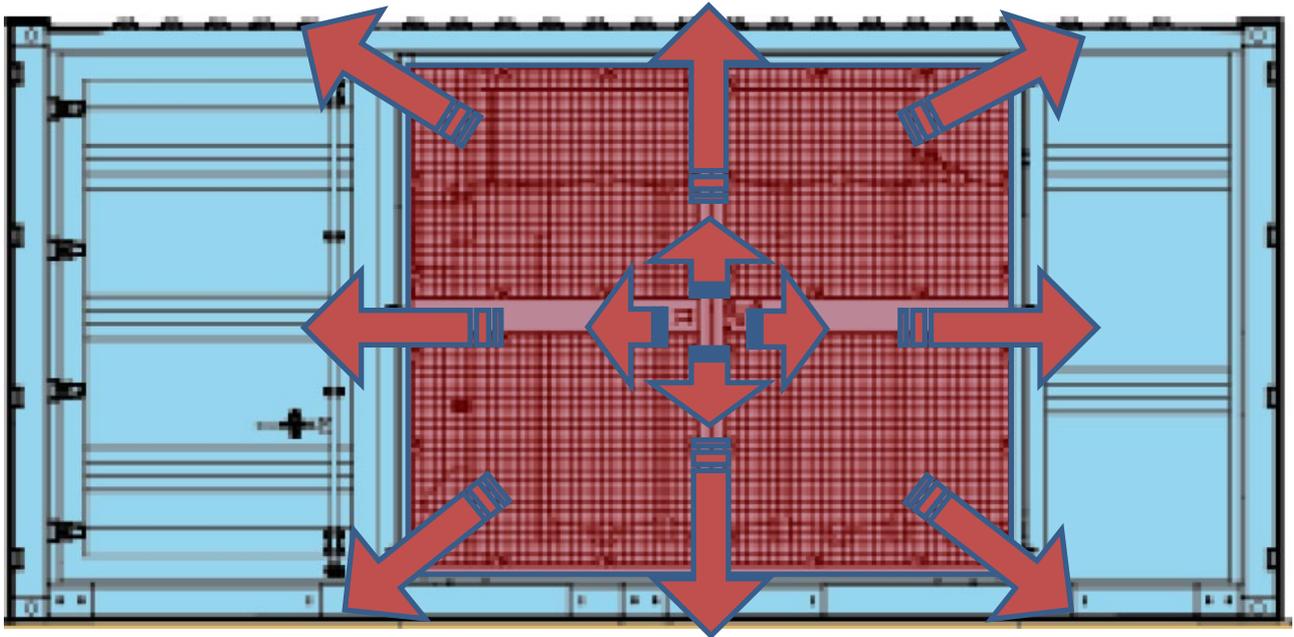


Figura 33 - Prospetto frontale cabine – sorgente emissioni

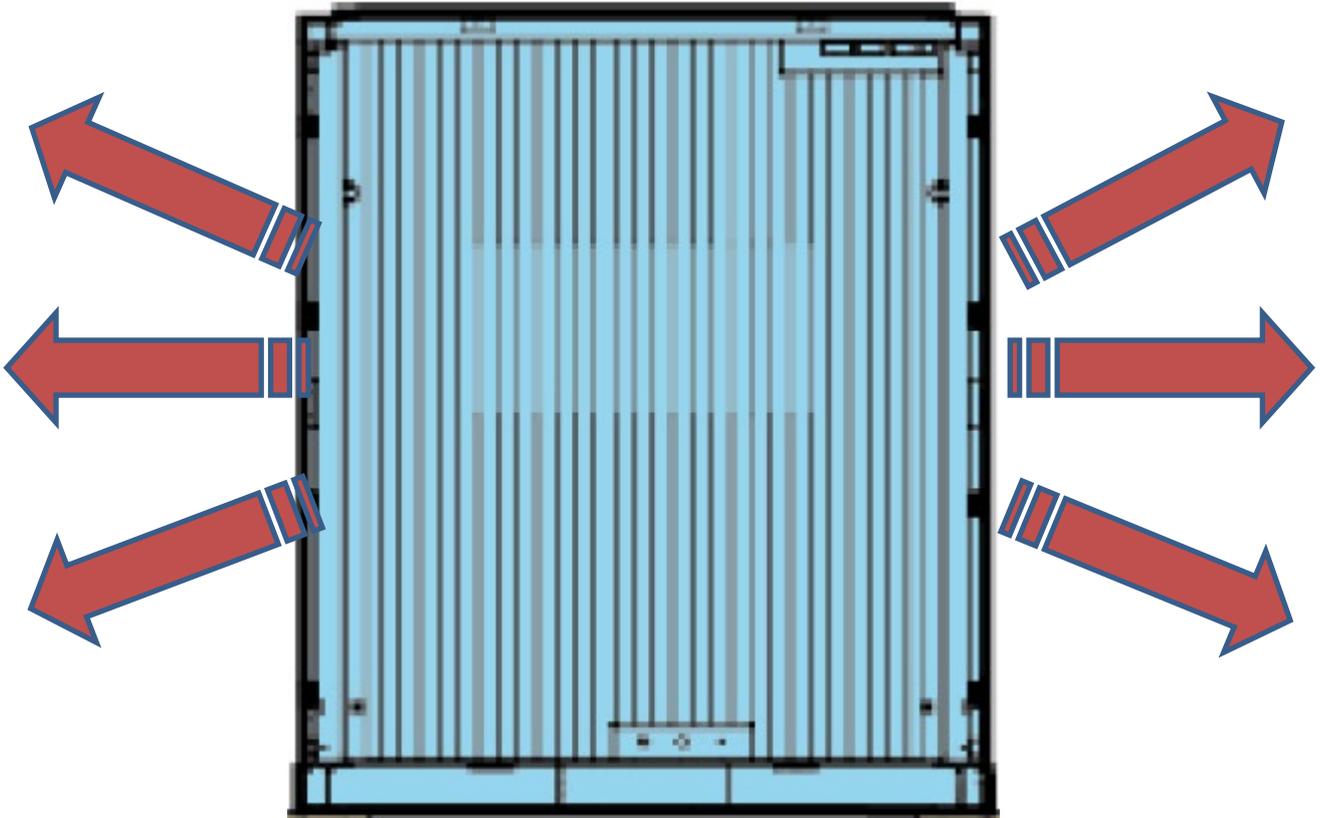


Figura 34- Prospetto laterale cabine – sorgente emissioni

Per simulare l'impatto acustico prodotto dall'installazione delle sorgenti previste in progetto, è stato utilizzato il software previsionale CadnaA della Datakustik.

Dall'elaborazione previsionale del clima acustico post operam tramite simulazione si evidenzia come il rumore emesso dalle sorgenti rappresentate dai trasformatori presenti nei campi fotovoltaici sia del tutto trascurabile rispetto alle dimensioni e all'utilità dell'opera in progetto.

Nello specifico, analizzando le mappa con curve di iso-livello, si nota come i livelli di rumore si abbattano velocemente man mano che ci si allontana della sorgente, anche solo di poche decine di metri.

Osservando la mappa prodotta è facile notare come il rumore emesso dalla sorgente (73 dB) scenda già sotto i 40 dB a soli 15 metri dalle cabine che contengono i trasformatori, diventi trascurabile (25 dB) già intorno ai 50 metri, per poi abbattersi totalmente superati i 300 metri di distanza dalla sorgente.

Per quanto riguarda l'impatto acustico su eventuali ricettori come già detto ad inizio relazione nell'area di studio non sono stati individuati fabbricati vicini che potrebbero subire l'impatto del rumore prodotto dalle sorgenti; visti i valori di rumore previsti dall'elaborazione software anche degli spazi potenzialmente utilizzati dalle persone nell'area di studio sono da inquadrare come all'interno dei limiti di normativa.

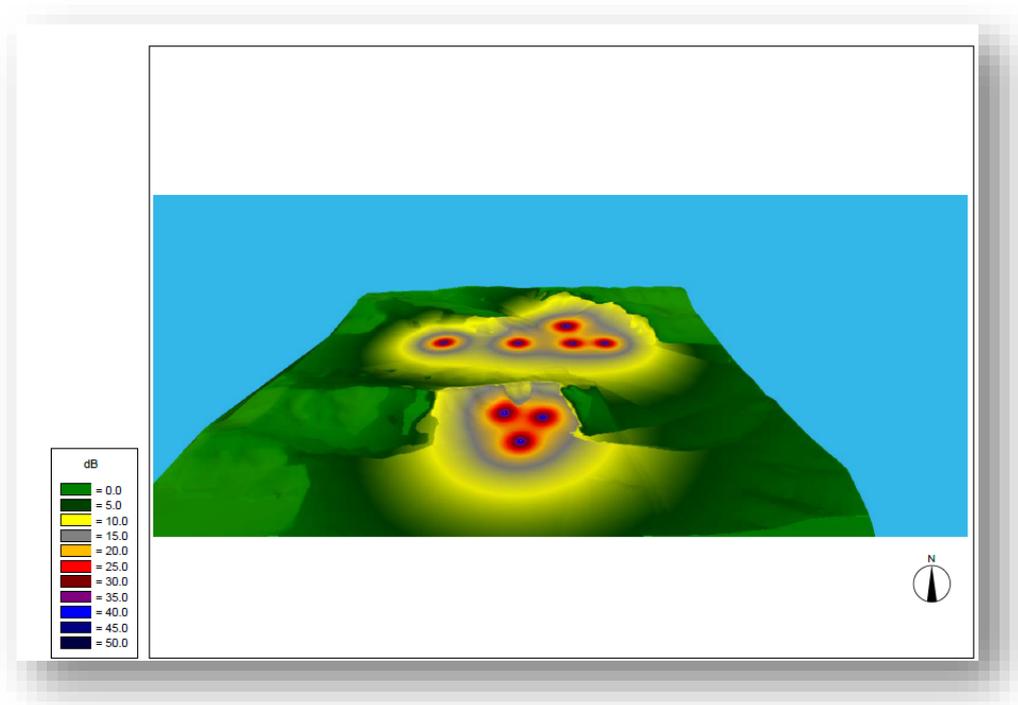


Figura 35– Estratto relazione di compatibilità acustica – Superfici isolivello post-operam

In fase di esercizio, si ritiene dunque che l'indicatore assuma valori pari a quelli dell'ante-operam, pertanto ($Q_{\text{esercizio,rumore}} = 4$).

A.1.d.7.d Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di dismissione

In fase di dismissione gli impatti dovuti al rumore sono analoghi a quelli in fase di costruzione. Per le considerazioni fatte, si considera un valore dell'indice di qualità ambientale normale ($Q_{\text{dismissione,rumore}} = 3$).

A.1.d.7.e Valutazione della qualità ambientale della sub componente rumore in fase di post - dismissione

In fase di post dismissione invece, il ripristino dell'originario stato dei luoghi **riporta l'indicatore ai valori ante-operam, pertanto ($Q_{\text{post-dismissione,rumore}} = 4$).**

A.1.d.7.f Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico allo stato attuale

Allo stato attuale detto indicatore può essere giudicato buono, in quanto trattasi di aree agricole con bassa frequentazione antropica. L'indicatore del traffico viene quindi giudicato **normale allo stato attuale ($Q_{\text{zero,traffico}} = 3$).**

A.1.d.7.g Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di cantiere

La viabilità necessaria al raggiungimento dell'area parco è stata quindi verificata e/o progettata al fine di consentire il trasporto di tutti gli elementi. Il traffico veicolare risulterà mediamente significativo nel periodo di cantierizzazione, quando si prevede la circolazione di mezzi adibiti al trasporto di materiali; tale impatto però rimane limitato alla costruzione dell'opera, quindi avrà un valore basso, in previsione delle mitigazioni e sicuramente reversibile a breve periodo. Ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli Enti proprietari e gestori del tratto di strada interessato e comunque sarà disposta un'opportuna segnalazione a mezzo nastro segnalatore all'interno dello scavo ed un'idonea segnalazione superficiale con appositi cippi segna cavo.

In questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato scadente ($Q_{\text{costruzione,traffico}} = 2$).

A.1.d.7.h Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di esercizio

In fase di esercizio il traffico è riconducibile a mezzi ordinari che periodicamente raggiungeranno il sito per la manutenzione ordinaria. Detti volumi di traffico sono da considerarsi del tutto trascurabili pertanto **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore normale ($Q_{\text{esercizio,traffico}} = 3$).**

A.1.d.7.i Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di dismissione

In fase di dismissione il **giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase di costruzione in quanto è prevista la ricantierizzazione dell'area ($Q_{\text{dismissione,traffico}} = 2$)**.

A.1.d.7.l Valutazione della qualità ambientale della sub componente traffico in fase di post - dismissione

Il fase di post-dismissione invece ritorno alla conformazione ante-operam non presenta impatti per questo indicatore, di conseguenza il **giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{\text{post-dismissione,traffico}} = 3$)**.

A.1.d.7.m Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo allo stato attuale

Allo stato attuale detto indicatore può essere giudicato normale, in quanto trattasi di aree prevalentemente agricole ($Q_{\text{zero,radiazioni}} = 3$).

A.1.d.7.n Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di cantiere

L'impatto in fase di costruzione è nullo. Infatti in tale fase, non essendo ancora in esercizio l'impianto, non si avrà alcun effetto legato allo sviluppo di campi elettromagnetici. **In questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per il momento zero ($Q_{\text{costruzione,radiazioni}} = 3$)**.

A.1.d.7.o Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio è stata presa in considerazione la Legge Quadro 22/02/01 n° 36 (LQ 36/01) "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" è la normativa di riferimento che regola, in termini generali, l'intera materia della protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro.

Il DPCM 08/07/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" (GU n. 200 del 29/08/03) ai sensi della LQ 36/01, art. 4 comma2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrico e magnetico ed il valore di attenzione e l'obiettivo qualità dell'induzione magnetica generati a 50 Hz dagli elettrodotti.

Nello studio, è stato valutato il campo elettrico per le seguenti componenti:

Linee AT e stazione MT/AT

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea a 150 kV e dalle sbarre a 30 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Per quanto concerne il campo elettrico nelle stazioni elettriche, i valori massimi si presentano in corrispondenza delle uscite delle linee AT con punte di circa 12 kV/m che si riducono a meno di 0,5 kV/m già a circa 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

Cavidotti MT

Il campo elettrico generato dai cavidotti MT e AT ha valori minori di quelli imposti dalla legge.

Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante + semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso,
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante,
- il campo elettrico generato da una installazione a 30 kV o 150 kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

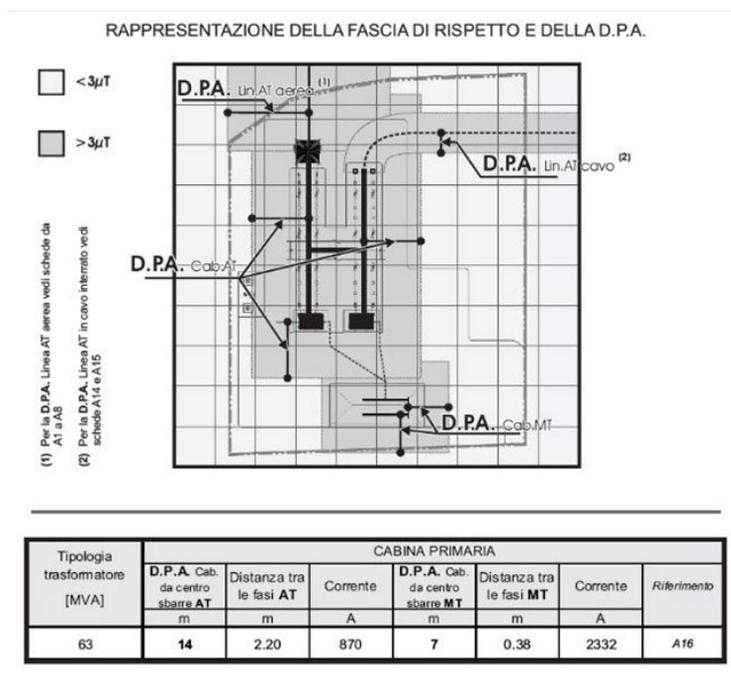
Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

Stazione di trasformazione MT/AT

L'architettura della stazione di trasformazione è conforme ai moderni standard di stazioni AT, sia per quanto riguarda le apparecchiature sia per quanto concerne le geometrie dell'impianto.

Per tali impianti sono stati effettuati rilievi sperimentali per la misura dei campi magnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio con particolare riguardo ai punti ove è possibile il transito di personale (viabilità interna). Per quanto concerne il campo magnetico al suolo, questo risulta massimo sempre in corrispondenza delle uscite delle linee AT.

Così come espresso all'art. 5.2.2 "Stazioni primarie" del DM 29/05/08, si può concludere che le fasce di rispetto di questa tipologia di impianti rientrano nei confini dell'area di pertinenza dei medesimi. Il campo elettromagnetico alla recinzione è sostanzialmente riconducibile ai valori generati dalle linee entranti.

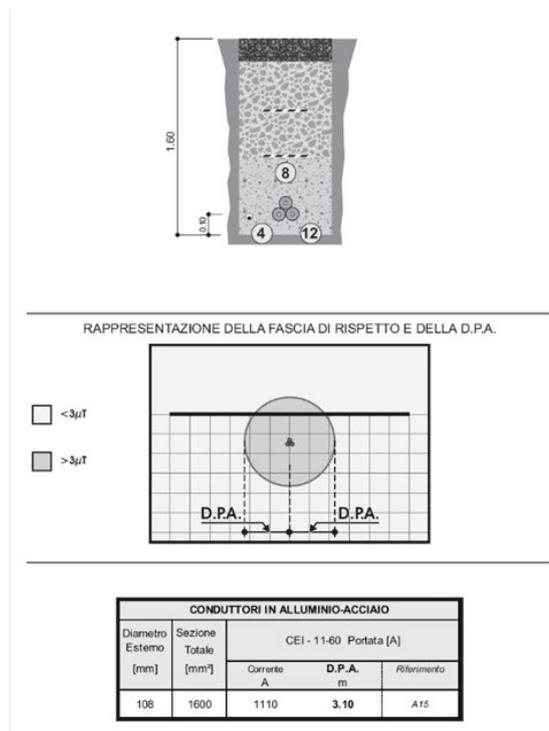


Linee in cavo a 150 kV

La linea elettrica interrata, con tensione 150 kV, permette il collegamento della stazione elettrica di trasformazione (SET) alla stazione di smistamento elettrica (SSE) TERNA da costruire. L'elettrodotto interrato sarà costituito da cavi, disposti a trifoglio, isolati ad una profondità di circa 1,50 m.

Nella figura di seguito (rif. DPA elettrodotto interrato AT) si riporta il risultato, estrapolato dalle "Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanze di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" redatto dal distributore Enel distribuzione, della

DPA per la tipologia di elettrodotto AT interrato che è pari a 3,1 m. si vuole precisare che il calcolo effettuato è riferito ad una corrente pari a 82 A di portata, valore che supera la corrente d'impegno che genererà l'impianto di produzione oggetto della presente. Altro fattore da non trascurare è la presenza di abitazioni civili e industriali nel raggio di 250 m dalla sede dell'elettrodotto.



Linee in cavo a 30 kV

Per i tratti di cavidotto all'interno del Parco fotovoltaico "MEZZARICOTTA", dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- la tratta è costituita da diverse terne ad elica visibile,
- le potenze trasportate sono legate al numero di generatori collegati a monte delle linee, si può

affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si determina una induzione magnetica prossima a $3 \mu T$ e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Non è possibile affermare lo stesso per il tratto di collegamento tra il Parco Fotovoltaico e la stazione di trasformazione AT/MT (150/30kV), costituito da 1 circuito con tratto a singola terna parallela di lunghezza pari a 1980,00 m e da un tratto definito come circuito 2, a singola terna parallela di lunghezza pari a 10,00 m (6,00m di carreggiata e 4,00m di banchine) che attraversa trasversalmente una strada comunale. Di seguito si riportano i circuiti dei cavidotti interessati dall'analisi:

(Circuito1) e $0,860 \mu\text{T}$ (Circuito 2). I valori calcolati sono inferiori al limite di normativa (valore di qualità $3 \mu\text{T}$) e inoltre i valori si riducono ulteriormente con l'allontanarsi dall'asse del cavidotto.

Considerato che l'elettrodotta oggetto dell'analisi verrà posata lungo il margine della strada (area banchina del percorso stradale), e che lungo tutto il tracciato sono presenti degli insediamenti agricoli e industriali ma distanti oltre 5 m dall'interasse del cavidotto, l'induzione magnetica assumerà comunque valori trascurabili.

Inoltre tali valori di campo magnetico, sono ottenuti per una portata di corrente leggermente sovrastimata rispetto alla normale conduzione dell'impianto di produzione, tale condizione nominale ipotetica è al di sopra dalla massima condizione di esercizio reale; se fossero utilizzate le reali correnti di impiego, il valore massimo di induzione magnetica risulterebbe inferiore ai valori massimi riportati pocanzi, e il valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ non si raggiunge neanche in prossimità dell'asse del cavidotto.

Si evidenzia inoltre che l'impianto fotovoltaico ha una produzione tipicamente diurna e ben distinta tra inverno ed estate, pertanto in pochissime ore dell'anno esso raggiunge la potenza nominale.

In questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume cautelativamente un valore normale ($Q_{\text{esercizio,radiazioni}} = 3$).

A.1.d.7.p Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di dismissione

In fase di dismissione non sono previsti impatti come nella fase di costruzione. Pertanto **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{\text{dismissione,radiazioni}} = 3$).**

A.1.d.7.q Valutazione della qualità ambientale della sub componente elettromagnetismo in fase di post - dismissione

In fase di post-dismissione, il ritorno alla conformazione ante-operam non presenta impatti per questo indicatore, di conseguenza **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato per la fase zero ($Q_{\text{post-dismissione,radiazioni}} = 3$).**

A.1.d.7.r Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti allo stato attuale

Allo stato attuale, considerando che le aree di intervento sono aree agricole con produzione di rifiuti tipici dell'agricoltura, **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore si ritiene normale ($Q_{zero, rifiuti} = 3$).**

A.1.d.7.s Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di cantiere

Gli eventuali rifiuti prodotti durante la fase di costruzione dell'impianto, saranno smaltiti in apposite discariche (che verranno valutate al momento dello smaltimento stesso) e/o riciclati secondo le procedure previste dalle normative vigenti in materia. Inoltre in fase di cantiere i rifiuti generati saranno opportunamente separati a seconda della classe come previsto dal D.Lgs. 152/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati; il legno degli imballaggi (cartoneria, pallets e bobine dei cavi elettrici) ed i materiali plastici (cellophane, reggette e sacchi) saranno raccolti e destinati, ove possibile, a raccolta differenziata, o potranno essere ceduti a ditte fornitrici o smaltiti in discarica. In tale fase **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore si ritiene normale ($Q_{cantiere, rifiuti} = 3$).**

A.1.d.7.t Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di esercizio

Non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto, se non quelli legati alle attività di manutenzione (ad esempio olio dei trasformatori esausti, cavi elettrici, apparecchiature e relative parti fuori uso, neon esausti, imballaggi misti, imballaggi e materiali assorbenti sporchi d'olio).

Tali rifiuti saranno quindi gestiti ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. privilegiando, dove possibile, il riuso e il riciclo degli stessi. Anche in tale fase **il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore si ritiene normale ($Q_{esercizio, rifiuti} = 3$).**

A.1.d.7.u Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di dismissione

I materiali ferrosi verranno destinati ad appositi centri per il recupero ed il riciclaggio conformemente alle normative vigenti in materia.

Successivamente alla rimozione delle linee elettriche e degli apparati elettrici e meccanici presenti, si procederà allo smaltimento tramite conferimento ad appositi impianti specializzati nel rispetto delle

normative vigenti, considerando un notevole riciclaggio del rame presente negli avvolgimenti e nei cavi elettrici.

Le strutture prefabbricate presenti saranno rimosse e smaltite mediante conferimento presso specializzate aziende del settore e nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In merito ad eventuali platee in calcestruzzo si prevede la demolizione ed il conferimento a discarica autorizzata, sempre nel rispetto delle normative vigenti in materia.

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in acciaio di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

In merito alle piante previste per la siepe perimetrale oltre al momento della dismissione queste potranno essere smaltite oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai di zona per il riutilizzo. A seguito della dismissione di tutti gli elementi costituenti l'impianto, le aree verranno preparate per il successivo utilizzo agricolo mediante aratura, fresatura, erpicatura e concimazione, eseguita con l'utilizzo di mezzi agricoli meccanici.

La viabilità interna, realizzata con misto granulometrico compattato, verrà rimossa conferendo ad impianti di recupero e riciclaggio gli inerti.

È prevista la bonifica dei cavidotti in media tensione mediante scavo e recupero cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto sistema controllo remoto.

In merito alla sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, si procederà allo smantellamento del punto di raccolta MT/AT, al recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS), al recupero e smaltimento in discarica autorizzata.

Di seguito si riporta l'elenco delle categorie di smaltimento individuate:

- Moduli Fotovoltaici (C.E.R. 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi);
- Inverter e trasformatori (C.E.R. 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi);
- Tracker e fissi (C.E.R. 17.04.05 Ferro e Acciaio);

- Impianti elettrici (C.E.R. 17.04.01 Rame – 17.00.00 Operazioni di demolizione);
- Cementi (C.E.R. 17.01.01 Cemento);
- Viabilità esterna piazzole di manovra: (C.E.R. 17.01.07 Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche);
- Siepi e mitigazioni: (C.E.R. 20.02.00 rifiuti biodegradabili).

In questa fase il **giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore normale** ($Q_{\text{dismissione, rifiuti}} = 3$).

A.1.d.7.v Valutazione della qualità ambientale della sub componente rifiuti in fase di post - dismissione

Il ritorno alla situazione ante-operam pone il **giudizio di qualità ambientale sull'indicatore pari al valore iniziale** ($Q_{\text{post-dismissione, rifiuti}} = 3$).

A.1.d.7.z Tabella di sintesi della componente salute pubblica

Sulla base delle considerazioni effettuate, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente salute pubblica sia alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente salute pubblica viene attribuito un peso alto (valore 0,4).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Rumore	4	3	4	3	4	0,40
Elettromagnetismo	3	3	3	3	3	
Rifiuti	3	3	3	3	3	
Traffico	3	2	3	2	3	

A.1.d.8 Contesto socio - economico

Gli indicatori presi a riferimento per questa componente sono:

- Economia locale ed attività produttiva;
- Energia.

A.1.d.8.a Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico allo stato attuale

In merito al contesto attuale, **il giudizio di qualità ambientale sull'economia locale è stimato normale ($Q_{zero,economia\ locale} = 3$)**. Per ciò che riguarda la produzione energetica il territorio è fornito di altri impianti di produzione di energia prevalentemente da fonte rinnovabile. Di conseguenza il **giudizio attribuito all'indicatore energia al momento zero è stimato normale ($Q_{zero,energia} = 3$)**.

A.1.d.8.b Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di cantiere

Nella fase di costruzione non vi sono alterazione relative al giudizio attribuito all'indicatore di energia ($Q_{costruzione,energia} = 3$) mentre riveste particolare interesse l'aspetto legato all'economia locale.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali. In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri; montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici. Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

È evidente che altri riflessi economici e ricadute positive per il territorio si avranno in conseguenza dell'apertura dei cantieri e per le attività collaterali ed indotte dai cospicui investimenti messi in atto dall'iniziativa (approvvigionamento materiali, servizi di ristorazione, ecc.).

Per questi motivi, nella fase di costruzione si attribuisce un giudizio buono all'indicatore Economia locale ed attività produttive ($Q_{\text{costruzione, economia locale}} = 4$).

A.1.d.8.c Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio - economico in fase di esercizio

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto fotovoltaico.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Un recente studio realizzato dal dipartimento di ingegneria elettrica dell'Università di Padova, denominato "Il valore dell'energia fotovoltaica in Italia", basandosi su dati e studi effettuati per altri paesi europei (Germania in particolare), ha realizzato un'analisi generale dell'impatto dell'installazione del fotovoltaico sull'occupazione, identificando un indice da associare alla potenza fotovoltaica installata. Tenendo conto di un tasso di crescita annua dell'installato pari a +15,6% (inferiore a quello di altri Paesi ma ritenuto attendibile per l'Italia) lo studio ha stimato in 35 posti di lavoro per MW installato la ricaduta occupazionale in fase di realizzazione dell'investimento (naturalmente ripartiti su tutta la filiera), ed in 1 posto di lavoro ogni 2 MW installati la ricaduta per l'intera durata della vita degli impianti.

Le valutazioni in merito svolte dalla società proponente si dimostrano più cautelative almeno per quanto riguarda le unità lavorative dell'impianto in esercizio. Nella fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico si prevedono a regime almeno 10 occupati a tempo indeterminato.

Il fotovoltaico è caratterizzato, così come le altre tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili, da elevati costi di investimento in rapporto ai ridotti costi di gestione e di manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti che usano fonti combustibili convenzionali.

L'intervento è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 mediante un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map Europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi prefissati dalla Sen al 2030, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia sono i seguenti:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

In particolare, la SEN, anche come importante tassello del futuro Piano Energia e Clima, definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della de-carbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici. Rinnovabili ed efficienza contribuiscono non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza riducendo la dipendenza del sistema energetico e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa. Infatti, il cambiamento climatico è divenuto parte centrale del contesto energetico mondiale. L'Accordo di Parigi del dicembre 2015 definisce un piano d'azione per limitare il riscaldamento terrestre al di sotto dei 2 °C, segnando un passo fondamentale verso la de-carbonizzazione. L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile prefigura un nuovo sistema di governance mondiale per influenzare le politiche di sviluppo attraverso la lotta ai cambiamenti climatici e l'accesso all'energia pulita.

La domanda di energia globale è stimata in crescita (+18% al 2030) anche se a un tasso in decelerazione (negli ultimi 15 anni + 36%). Il mix di energia primaria è in forte evoluzione:

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	155 di 182
----------	----------------------------------	------------

- rinnovabili e nucleare: +2,5% entro il 2030; la continua riduzione dei costi delle rinnovabili nel settore elettrico e dei sistemi di accumulo, insieme all'adeguamento delle reti, sosterrà la loro continua diffusione;
- gas: + 1,5% entro il 2030; la crescita è spinta dall'ampia domanda in Cina e Medio Oriente; il mercato mondiale GNL diventerà sempre più "liquido", con un raddoppio dei volumi scambiati entro il 2040 e con possibili effetti al ribasso sui prezzi;
- petrolio e carbone in riduzione: cala la produzione di petrolio e la domanda di carbone (-40% in UE e -30% in USA nel 2030);
- elettrificazione della domanda: l'elettricità soddisferà il 21% dei consumi finali al 2030.

In Europa, nel 2011 la Comunicazione della Commissione Europea sulla Roadmap di decarbonizzazione ha stabilito di ridurre le emissioni di gas serra almeno dell'80% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, per garantire competitività e crescita economica nella transizione energetica e rispettare gli impegni di Kyoto.

Nel 2016 è stato presentato dalla Commissione il Clean Energy Package che contiene le proposte legislative per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e del mercato elettrico, la crescita dell'efficienza energetica, la definizione della governance dell'Unione dell'Energia, con obiettivi al 2030:

- quota rinnovabili pari al 27% dei consumi energetici a livello UE;
- riduzione del 30% dei consumi energetici (primari e finali) a livello UE.

In un contesto internazionale segnato da un rafforzamento dell'attività economica mondiale e da bassi prezzi delle materie prime, nel 2016 l'Italia ha proseguito il suo percorso di rafforzamento della sostenibilità ambientale, della riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, dell'efficienza e della sicurezza del proprio sistema energetico.

Lo **sviluppo delle fonti rinnovabili** è funzionale non solo alla riduzione delle emissioni ma anche al contenimento della dipendenza energetica e, in futuro, alla riduzione del gap di prezzo dell'elettricità rispetto alla media europea.

Pertanto **il giudizio sull'indicatore economia locale ed attività produttive è ritenuto buono ($Q_{\text{costruzione,economia locale}} = 4$)**. È invece del tutto evidente l'incremento energetico, soprattutto considerando che la produzione è da fonte rinnovabile. **Il giudizio sulla qualità ambientale attribuito in fase di esercizio all'indicatore energia è pertanto molto buono ($Q_{\text{esercizio,energia}} = 5$)**.

A.1.d.8.d Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di dismissione

Nella fase di dismissione non vi sono alterazioni relative al giudizio attribuito all'indicatore di energia rispetto allo stato ante operam, per cui: ($Q_{\text{costruzione,energia}} = 3$) mentre riveste di nuovo particolare interesse l'aspetto legato all'economia locale (in virtù delle maestranze necessarie per le operazioni di dismissione). **Per questo motivo, nella fase di dismissione si attribuisce un giudizio buono all'indicatore Economia locale ed attività produttive ($Q_{\text{costruzione,economia locale}} = 4$).**

A.1.d.8.e Valutazione della qualità ambientale della componente contesto socio – economico in fase di post - dismissione

In fase di post-dismissione, si ritengono riapplicabili le medesime considerazioni effettuate per il momento zero. **Il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore è stimato normale ($Q_{\text{post-dismissione,economia locale}} = 3$) e ($Q_{\text{post-dismissione,energia}} = 3$).**

A.1.d.8.f Tabella di sintesi della componente contesto socio - economico

Sulla base delle considerazioni effettuate (possibilità di incentivare il contesto economico dell'area dalla fase di costruzione fino a quella di dismissione, e soprattutto la possibilità di produrre energie rinnovabili), si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente socio economica sia molto alta. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente salute pubblica viene attribuito un peso molto alto (valore 0,5).

I valori degli indicatori attribuiti secondo la classificazione del metodo usato sono i seguenti:

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Economia locale ed attività produttiva	3	4	4	4	3	0,50
Energia	3	3	5	3	3	

A.1.d.9 Patrimonio culturale

Nell'area di valutazione considerata (buffer zone di 5km) ricadono vincoli archeologici che però non sono caratterizzati da alcun tipo di impatto da parte dell'impianto in progetto. Pertanto si ritiene che l'indicatore **Beni di interesse storico-architettonico**, considerato normale, resti invariato dallo stato attuale a quello di post-dismissione. Per quanto riguarda invece l'indicatore **elementi archeologici**, si attribuisce un valore normale in tutte le fasi, tranne che in quella di cantiere. Si considera infatti la possibilità di disturbi temporanei alla componente, attribuibili alla necessità di gestire, secondo quanto eventualmente disposto dalla Soprintendenza, possibili rinvenimenti archeologici.

A.1.d.9.a Tabella di sintesi della componente contesto patrimonio-culturale

Dal punto di vista urbanistico e storico-artistico, le aree strettamente interessate dall'intervento, non presentano emergenze storiche, sebbene il rischio archeologico sia stato definito medio/basso, per via dei rinvenimenti nelle aree immediatamente limitrofe. Sulla base delle considerazioni effettuate, si ritiene che la potenziale influenza dell'opera sulla componente patrimonio culturale sia complessivamente bassa. Pertanto ai fini della valutazione dell'indice di impatto ambientale sulla componente patrimonio culturale viene attribuito un peso medio (valore 0,3).

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Bene di interesse storico-architettonico	3	3	3	3	3	0,3
Elementi archeologici	3	2	3	3	3	

A.1.e. Valutazione degli impatti

Utilizzando il metodo Battelle sopra descritto si riportano, per ogni componente considerata, i valori degli indicatori stimati per ogni singola fase ed il relativo "peso" attribuito secondo la scala sopra riportata.

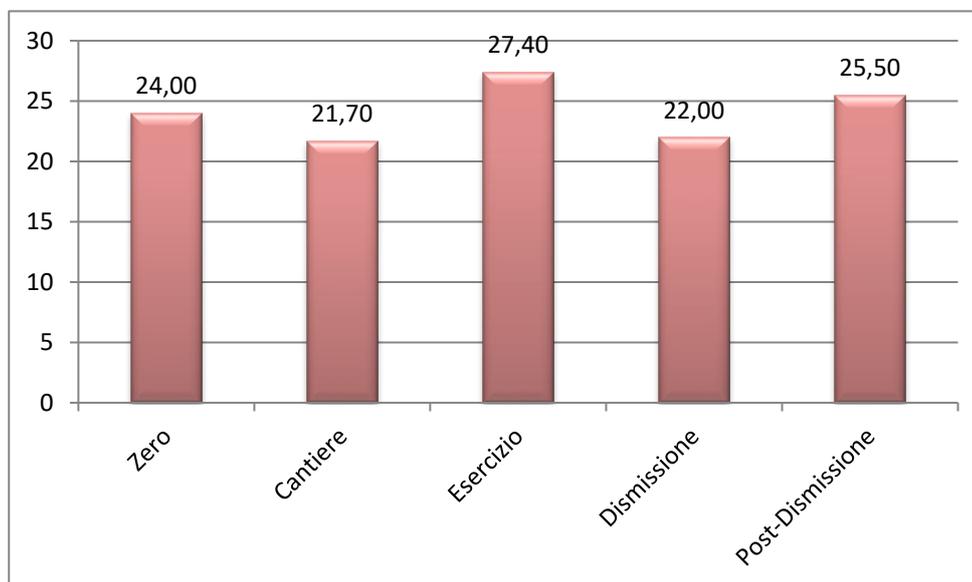
Componente	Indicatore	IQn					Peso
		Momento zero	Cantiere	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Atmosfera	Emissioni di polveri	4	4	4	4	4	0,4
	Qualità dell'aria	4	4	5	4	4	
Ambiente idrico	Qualità acque superficiali	3	3	3	3	3	0,2
	Qualità acque sotterranee	3	3	3	3	3	
Suolo e sottosuolo	Erosione	3	3	4	3	4	0,5
	Uso e consumo di suolo	3	3	4	3	4	
	Qualità dei suoli	3	3	4	3	4	
Vegetazione	Significatività della vegetazione	3	2	3	2	3	0,4
Fauna	Significatività della fauna	3	2	3	2	3	0,3
Paesaggio	Componente visiva	3	2	3	2	3	0,5
	Qualità del paesaggio	3	2	3	2	3	
Salute Pubblica	Rumore	4	3	4	3	4	0,4
	Traffico	3	2	3	2	3	
	Elettromagnetismo	3	3	3	3	3	
	Rifiuti	3	3	3	3	3	
Contesto socio economico	Economia locale ed attività produttive	3	4	4	4	3	0,5
	Energia	3	3	5	3	3	
Patrimonio culturale	Beni d'interesse storico architettonico	3	3	3	3	3	0,3
	Elementi archeologici	3	2	3	3	3	

La stima dei valori di qualità ambientale attribuiti ad ogni singolo indicatore è stata condotta considerando il contesto ambientale esaminato mentre il valore attribuito ai diversi "pesi" è relativo alla natura dell'opera in progetto.

Il prospetto che segue mostra il calcolo dell'Indice di Impatto Ambientale relativo ad ogni singolo indicatore (IIAn) e quindi l'indice di impatto ambientale complessivo per ogni singola fase (IIA).

Componente	Indicatore	IQn				
		Momento zero	Cantiere	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione
Atmosfera	Emissioni di polveri	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Qualità dell'aria	1,6	1,6	2	1,6	1,6
Ambiente idrico	Qualità acque superficiali	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Qualità acque sotterranee	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Suolo e sottosuolo	Erosione	1,5	1,5	2	1,5	2
	Uso e consumo di suolo	1,5	1,5	2	1,5	2
	Qualità dei suoli	1,5	1,5	2	1,5	2
Vegetazione	Significatività della vegetazione	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2
Fauna	Significatività della fauna	0,9	0,6	0,9	0,6	0,9
Paesaggio	Componente visiva	1,5	1	1,5	1	1,5
	Qualità del paesaggio	1,5	1	1,5	1	1,5
Salute Pubblica	Rumore	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6
	Traffico	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2
	Elettromagnetismo	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Rifiuti	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Contesto socio economico	Economia locale ed attività produttive	1,5	2	2	2	1,5
	Energia	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5
Patrimonio culturale	Beni d'interesse storico architettonico	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Elementi archeologici	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9
IIAn		24,00	21,70	27,40	22,00	25,50

La seguente figura mostra le risultanze grafiche dell'analisi di impatto ambientale eseguito per l'opera in progetto mettendo in evidenza i valori di IIA nelle varie fasi considerate.

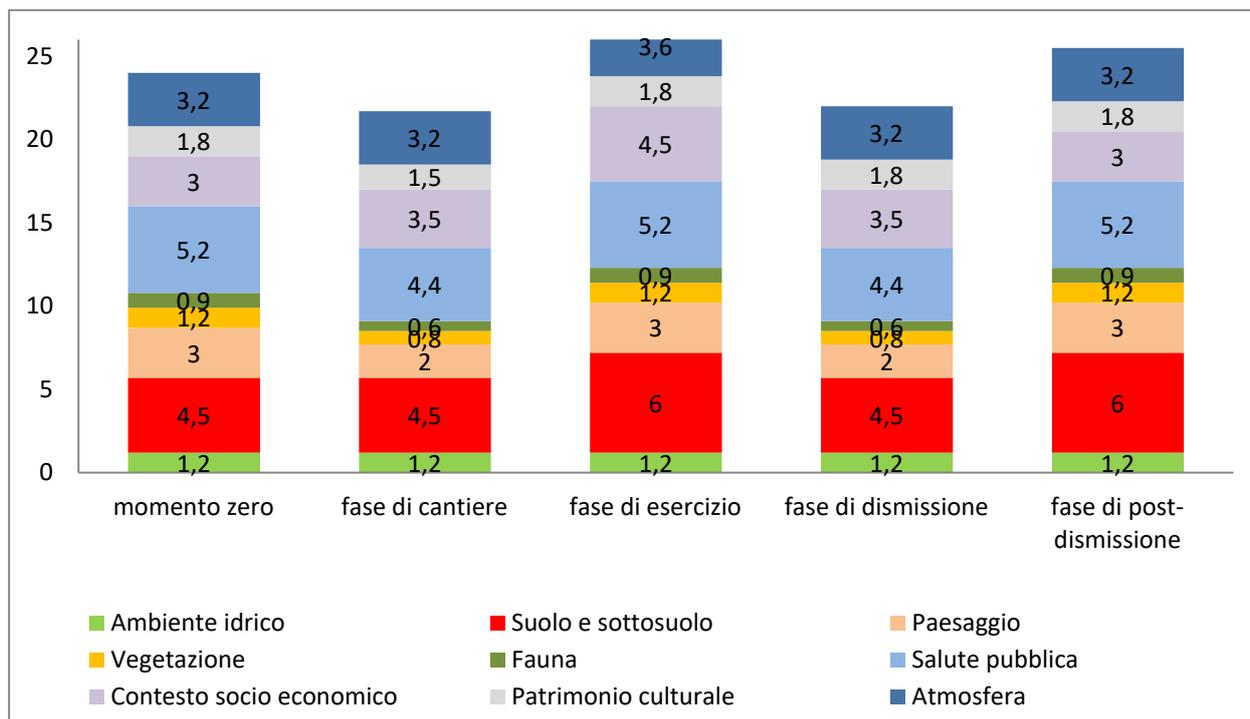


È immediato valutare che nella fase di post-dismissione (termine della vita utile dell'impianto) il valore dell'indice di impatto ambientale IIA (25,50), che rappresenta la qualità ambientale del sito, si attesta ad un valore superiore rispetto a quello valutato per il momento zero (24,00).

Le fasi di cantiere e di dismissione sono quelle in cui si riscontra un inevitabile abbattimento del valore totale dell'indice di impatto ambientale e quindi della qualità ambientale del sito (IIA, costruzione = 21,70 e IIA, dismissione = 22,00); queste, confrontate con la vita nominale dell'opera risultano del tutto trascurabili in quanto rivestono carattere temporaneo con durata complessiva strettamente necessaria alla realizzazione ed alla dismissione dell'opera.

La fase di esercizio dell'impianto presenta invece una valutazione complessivamente positiva rispetto alle altre fasi (IIA, esercizio = 27,40), compreso il momento zero, in quanto il peso di alcuni indicatori prevale decisamente su altri che invece potrebbero attestarsi a valori inferiori.

Il seguente grafico discretizza invece il contributo di ogni singola componente al valore di Impatto Ambientale di ciascuna fase.



Come possibile notare dalla precedente tabella, nelle diverse fasi considerate (dal momento zero sino alla post dismissione), l'impianto non determina sostanziali variazioni rispetto alle componenti:

- Ambiente idrico;
- Vegetazione;
- Fauna.

Impatti rilevanti, sicuramente positivi in quanto fattori, principalmente dell'incremento della qualità ambientale complessiva del sito, si hanno invece sulle componenti suolo e sottosuolo, salute pubblica, atmosfera e contesto socio economico.

Per quanto riguarda invece il paesaggio e il patrimonio culturale, risentono transitoriamente dell'impatto negativo dovuto alle lavorazioni necessarie al cantiere (per la fase di realizzazione e dismissione). Non si evince un decremento della qualità del paesaggio in fase di esercizio. Oltre alle fasi di costruzione e dismissione, che prevedono impatti visivi strettamente connessi alle attività di cantierizzazione del sito, il potenziale impatto paesaggistico in fase di esercizio è stato valutato con i metodi classici presenti in letteratura. La localizzazione dell'intervento e la modalità di progettazione sono state definite a valle di una selezione finalizzata ad individuare la migliore alternativa possibile dal punto di vista tecnico e dell'impatto sul territorio. In particolare, la localizzazione è quella che meglio si

adatta al progetto per quanto riguarda il rendimento energetico ed il costo da sostenere per la realizzazione, tra le alternative possibili nello stesso bacino orografico.

Ciò esclude, o per lo meno limita notevolmente, le possibilità di cumulo di altri interventi da ricettori di significativo interesse (punti di belvedere, punti di ritrovo, beni architettonici o culturali ecc) nella zona della portata visiva dell'intervento in oggetto.

L'analisi finora effettuata, dimostra non solo la possibilità completa di reversibilità dell'opera in progetto nel contesto ambientale, ma la possibilità di garantire un miglioramento generale delle condizioni del sito, in virtù delle azioni esercitate nel territorio dall'insieme delle attività previste per la realizzazione ed esercizio dell'impianto.

A.1.f. Misure di mitigazione

Gli interventi di mitigazione, ovvero l'insieme delle operazioni sussidiarie al progetto, risultano indispensabili per ridurre gli impatti ambientali. L'efficacia delle misure di mitigazione adottate nel progetto, è stata già considerata nell'attribuzione dell'indice di qualità delle varie componenti trattate, per ciascuna fase cui esse si riferiscono. Nel seguito, se ne forniscono le caratteristiche.

Si rammenta innanzitutto che relativamente alle mitigazioni sulla scelta progettuale e tecnologica di base è previsto l'utilizzo di strutture ancorate al terreno tramite montanti in acciaio infissi e/o avvitati fino alla profondità necessaria (escludendo l'utilizzo di solette stabilizzatrici mediante l'uso di apporto di materiale di consolidamento) evitando così ogni necessità di fondazioni in c.a. che oltre a porre problemi di contaminazione del suolo in fase di costruzione creano la necessità di un vero piano di smaltimento e di asporto in fase di ripristino finale. Inoltre, l'utilizzo di questa tecnica consente di coltivare il terreno adiacente all'area di movimentazione degli inseguitori. Inoltre, vista l'interdistanza tra le strutture, è garantita l'aerazione naturale ed il passaggio degli automezzi per la pulizia del terreno.

Misure per la mitigazione del suolo e sottosuolo

Sarà prevista, come **prima attività di mitigazione**, la semina di "*colture a perdere*" (la tecnica consiste nel seminare una specie o un miscuglio di specie destinato a fornire una produzione che non sarà raccolta). I benefici delle cosiddette "*colture a perdere*" sono relativi anche al depauperamento delle riserve di sostanza organica e all'impoverimento di elementi nutritivi. È infatti utile ricordare che nel terreno l'attività biologica, che ovviamente non si interrompe in assenza di una coltura, procede a carico sia della sostanza organica non ancora umificata e sia dell'humus già presente nel terreno, con processi biochimici complessi che comprendono anche quelli di mineralizzazione. La mineralizzazione libera elementi nutritivi che, in assenza poi, di una vegetazione in grado di intercettarli, possono essere facilmente lisciviati (composti azotati) o trasportati fuori dall'appezzamento con l'erosione. Il terreno nudo, inoltre, è più intensamente soggetto a fenomeni di erosione sia idrica che eolica. La presenza di vegetazione, che si intende seminare, impedirà, o ridurrà fortemente, l'erosione attraverso due principali meccanismi. Il primo, di trattenimento, dipenderà dallo sviluppo dell'apparato radicale, il secondo di assorbimento dell'energia cinetica prodotta dall'acqua o dal vento, dipenderà dallo sviluppo della parte epigea. In questo caso, però, lo scopo si persegue anche lasciando il terreno coperto dal residuo colturale, evitando le lavorazioni. La semina di una "*coltura a perdere*" offre anche altri importanti benefici per il terreno. Innanzitutto, incrementa l'apporto di sostanza organica, contribuendo

in tal modo a invertire la tendenza che sta conducendo i terreni verso una progressiva depauperazione di questa fondamentale risorsa e, non meno importante, rappresentare una non trascurabile fonte di composti azotati, che consente di eliminare le concimazioni chimiche. Le colture presenti, inoltre, consentiranno, nel periodo di durata dell'impianto, di riciclare la materia e intercettare la radiazione solare migliorando l'efficienza del sistema.

Una **seconda attività di mitigazione** prevede il pascolamento continuo controllato con l'utilizzazione ininterrotta di una determinata area a carico variabile (aumento o riduzione del numero di capi per unità di superficie allo scopo di evitare il sovrappascolo e il degrado del pascolo) o di rotazione su diversi appezzamenti. La crescita dell'erba, infatti, è influenzata da numerosi fattori; cresce in modo variabile con la stagione e l'andamento meteorologico, in genere in modo accelerato in primavera. Ogni erba ha però un suo ciclo caratteristico, con una fase vegetativa in cui produce soprattutto foglie, indispensabili per la fotosintesi, ed una riproduttiva, in cui sviluppa le spighe ed i fiori che daranno luogo ai semi, necessari per permettere la "rinascita" del pascolo nella successiva stagione di pascolamento. La crescita dipende anche da come l'erba è coltivata (esempio dalle concimazioni effettuate) e dal modo in cui è utilizzata. Il pascolamento controllato sarà effettuato con l'utilizzo di ovini di aziende zootecniche presenti nelle aree limitrofe al futuro parco con un allevamento libero, allo stato semi-brado su terreni interessati dal progetto.

Una **terza attività di mitigazione** alla riduzione della fertilità del terreno è garantita dall'utilizzo di pannelli mobili (trackers) che garantiscono areazione e soleggiamento dello stesso in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fotovoltaici fissi. Inoltre, l'inter-distanza tra le file (posta pari a 9,50 m) è tale da ridurre notevolmente la superficie effettivamente "*pannellata*" rispetto alla superficie lorda del terreno recintato. Non saranno, inoltre, messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata né la pendenza né la finitura superficiale del sito di impianto, e le strutture di sostegno saranno installate su pali infissi nel terreno. Tale tipologia di impatti, dunque, può ritenersi trascurabile. Le risorse naturali del sito, pertanto, non subiranno nessuna modifica o alterazione nella qualità e nella capacità di rigenerazione. Inoltre il suolo, una volta smantellato l'impianto, tornerà allo stato originario. Non si esclude, però, un effetto benefico sulle sue proprietà dovuto a tutti gli anni di riposo durante i quali, grazie all'azione di alcune specie erbacee (ad es. leguminose) potrà arricchirsi di sostanza organica ed elementi nutritivi. Inoltre, l'impianto, che sarà costruito sollevato da terra e costituito da strutture distanti tra loro, potrà consentire il passaggio di aria e luce al di sotto della struttura e la rigenerazione

delle varie specie erbacee caratteristiche dell'area che saranno seminate nei primi anni di installazione dell'impianto.

Una **quarta misura di mitigazione** che viceversa migliorerà, nel periodo di durata dell'impianto, la componente biodiversità, è quella che prevede una fascia perimetrale di diversa larghezza piantumata con essenze arboree ed arbustive autoctone e sempreverdi adatte alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo. Grazie alla composizione del sesto di impianto, che prevedrà il raccordo tra le siepi ed i filari arborei, in modo da formare dei corridoi verdi, le essenze permetteranno un veloce mascheramento degli impianti durante la stagione vegetativa, combinata con una protezione visiva invernale data dalla permanenza delle foglie secche sulla pianta. Sarà previsto l'inerbimento, con un idoneo miscuglio (di taglia contenuta, rustico e longevo, resistente al calpestamento, persistente anche al parziale ombreggiamento), delle aree periferiche perimetrali.

Alberi		Arbusti	
Salice Bianco	<i>Salix alba</i>	Ginepro Rosso	<i>Juniperus oxycedrus</i>
Biancospino Comune	<i>Crataegus monogyna</i>	Ginepro Fenicio	<i>Juniperus phoenicea</i>
Prugnolo Spinoso	<i>Prunus spinosa</i>	Ginestra Odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Carrubo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	Alaterno	<i>Rhamnus alaternus</i>
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	Tamerice Comune	<i>Tamarix gallica</i>
Acerò Minore	<i>Acer monspessulanum</i>	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Melograno	<i>Punica granatum</i>	Olivastro	<i>Olea europea var. sylvestris</i>
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>	Pungitopo	<i>Ruscus aculeatus</i>
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	Ampelodesma	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>

Non si corre, pertanto, alcun rischio di impoverire l'attuale patrimonio di biodiversità, dal momento che perfino l'arredo vegetale minuto risulterà preservato. Non saranno, inoltre, messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata né la pendenza né la finitura superficiale del sito di impianto, e le strutture di sostegno saranno installate su pali infissi nel terreno. Tale tipologia di impatti, dunque, può ritenersi trascurabile. Va, però, evidenziato l'eventuale impatto indiretto dovuto alla trasformazione permanente di vegetazione per il rischio di mancata dismissione/smaltimento degli impianti, senza il successivo ripristino dello stato dei luoghi. Tale impatto in aree agricole può essere ritenuto trascurabile per l'interesse da parte dei conduttori del fondo a ripristinare le colture precedentemente presenti, anche dopo la dismissione dell'impianto.

Misure di mitigazione per la componente fauna

Per limitare l'impatto sulla fauna si attueranno alcune misure; oltre ad alcune azioni, già previste in fase progettuale quali:

- la riduzione della riflettanza e sostanzialmente l'assenza di illuminazione artificiale,
- l'interramento dell'elettrodotto,
- l'eliminazione della preclusione al passaggio e fruizione dei terreni da parte della fauna terrestre,
- l'occupazione non continua della superficie totale e il distanziamento delle file tale da renderne fruibile lo spazio prativo sottostante,
- gli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo ed idrici nell'aria di cantiere,
- il mantenimento a prato/pascolo, eseguendo risemine di specie erbacee, migliorandone di fatto la qualità del suolo e la propria biodiversità.

Saranno intraprese alcune misure importanti al fine di contenere e/o compensare alcuni degli impatti descritti, quali:

- Piantumazioni lungo filari e siepi, da prevedere, di specie autoctone con frutti appetibili alle specie migratrici e svernanti (piante arbustive rampicanti autoctone), e in quantità tali da non precludere gli ambienti aperti, su indicazione di esperto ornitologo.
- Installazione di strutture artificiali (minimo 20-25) adatte a rifugio/riproduzione delle specie di avifauna/chiropteri con particolare riferimento alle specie prioritarie di conservazione: Ghiandaia marina *Coracias garrulus* e al Grillaio *Falco naumanni*, che nel Crotonese hanno i loro maggiori contingenti regionali ma che al contempo versano in condizioni di vulnerabilità (Muscianese 2017, 2015). Nell'area si potrà monitorare l'andamento del numero di coppie e il successo riproduttivo quali indicatori dell'azione per eventuali rettifiche di compensazioni. Oltretutto un'esperienza già sperimentata con successo nel crotonese nell'ambito del monitoraggio dell'avifauna presso i Parchi Eolici nei comuni di Melissa e Strongoli, grazie alla collaborazione di ENEL ed E2i Energie Speciali s.r.l. (E2i, Bonanno & Bevacqua 2019).
- Messa in sicurezza dei tombini/trappola a caduta lungo la via di accesso della Centrale ENEL.

Misure di mitigazione per la componente paesaggio

Per ridurre i potenziali effetti negativi connessi alla realizzazione degli impianti fotovoltaici sulla qualità dell'ambiente (paesaggio e biodiversità), si provvederanno delle opere mitiganti inserite

all'interno dell'area oggetto d'intervento con l'utilizzo di piante autoctone che daranno una maggiore compatibilità dell'impianto con la fauna circostante.

Misure di mitigazione per la componente atmosfera

Per la componente atmosfera, 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 invece adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione, laddove necessario, del terreno per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Misure di mitigazione per la componente elettromagnetismo

Per la mitigazione dell'impatto dovuto alle radiazioni elettromagnetiche (per la fase di esercizio) si è previsto l'impiego condutture idonee e conformi alle normative vigenti.

Misure di mitigazione per la componente rumore

Le misure di mitigazione previste invece per ridurre l'impatto acustico (generato in fase di cantiere e di dismissione), 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:
 - 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 per una corretta gestione ambientale del cantiere

Al termine dei lavori, i cantieri dovranno essere tempestivamente smantellati e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima le condizioni di originaria naturalità. Nel caso in esame, come già evidenziato, le aree di cantiere sono poste in aree pianeggianti prevalentemente a ridosso delle piste esistenti ed in prossimità delle aree di lavoro. Pertanto tali aree saranno restituite alle caratteristiche naturali attraverso adeguate operazioni di complessivo e puntuale ripristino. Particolare attenzione verrà poi posta all'utilizzo dei mezzi seguendo le misure di seguito riportate:

- utilizzare autoveicoli e autocarri a basso tasso emissivo;
- in caso di soste prolungate, provvedere allo spegnimento del motore onde evitare inutili emissioni di inquinanti in atmosfera;
- per i mezzi adibiti al trasporto terra (camion), provvedere, in fase di spostamento del mezzo, alla copertura del materiale trasportato mediante teloni o ad una sua sufficiente umidificazione;
- sulle piste ed aree sterrate, limitare la velocità massima dei mezzi al fine di limitare il più possibile i volumi di polveri che potrebbero essere disperse nell'aria.

A.1.g. Piano di monitoraggio

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, e la sua presenza costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali. Il monitoraggio si estrinseca attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di taluni parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali impattate dalle azioni di progetto. Esso presuppone la necessità di produrre dei risultati secondo standard prestabiliti, sia dal punto di vista tecnico che in relazione ad una tempistica da programmare in fase di progettazione esecutiva.

In tale fase progettuale, il PMA è stato strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nel corso dell'istruttoria tecnica e/o nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA. Potrebbe infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti che a seguito di

situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è finalizzato alla verifica del soddisfacimento delle caratteristiche di qualità ambientale dell'area in cui sarà realizzato l'**impianto fotovoltaico**. Tale azione consente di individuare eventuali superamenti dei limiti o indici di accettabilità e quindi di attuare tempestivamente azioni correttive. L'attività di interpretazione delle misure, nello specifico, consisterà in:

- confronto con i dati del monitoraggio ante operam;
- confronto con i livelli di attenzione ex D.Lgs. 152/06;
- analisi delle cause di non conformità e predisposizione di opportuni interventi di mitigazione.

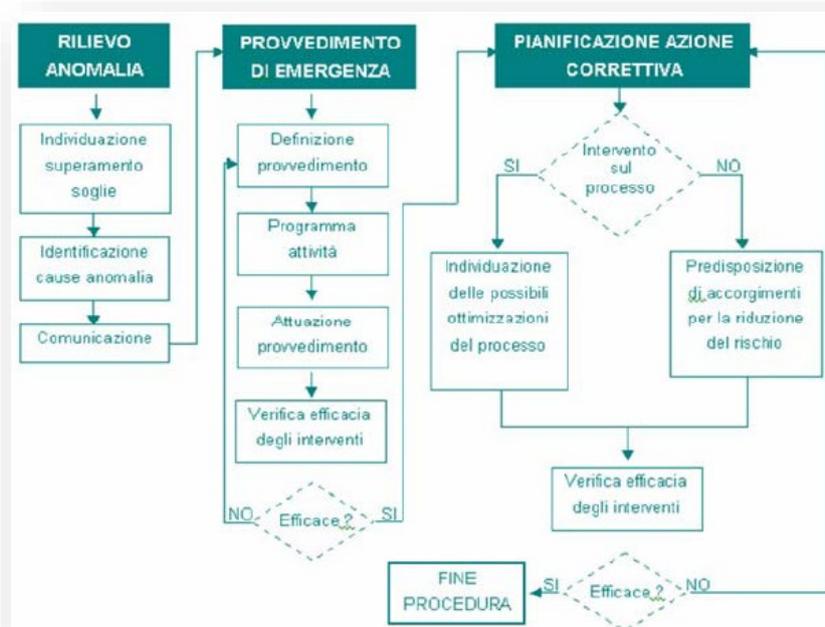


Figura 36- Processo di gestione anomalie

L'attività di monitoraggio avrà chiaramente inizio in fase ante operam in modo da disporre di valori di bianco ambientale, ovvero di avere valori che per ciascuna componente indagata nel piano, siano in grado di caratterizzarla senza la presenza dell'opera da realizzare.

L'articolazione temporale del monitoraggio, sarà quindi programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Il piano di monitoraggio, sarà quindi utilizzato quale strumento di controllo e verifica; di conseguenza, saranno monitorate sia le componenti che per effetto della costruzione dell'opera possano presentare possibili alterazioni (che abbiamo visto comunque essere reversibili e di breve durata) utilizzando in questo caso il piano di monitoraggio come strumento di controllo, sia per quelle per le quali in base alle stime effettuate non si prevedono alterazioni, utilizzando invece in questo caso il piano di monitoraggio come strumento di verifica delle previsioni progettuali. Le componenti da monitorare sono riassunte nel seguente elenco:

- Suolo e sottosuolo: caratteristiche qualitative dei suoli e sottosuoli e controllo dell'erosione;
- Fauna: verifica degli spostamenti dell'avifauna;
- Emissioni elettromagnetiche: verifica dei livelli di campo;
- Atmosfera: verifica del rispetto dei limiti normativi;
- Rumore: verifica del rispetto dei limiti normativi.

L'esatta ubicazione dei punti di misura sarà dettagliata in specifico elaborato, nella successiva fase di approfondimento progettuale.

Suolo e sottosuolo

Il monitoraggio sarà effettuato in corrispondenza di 3 punti, da ubicare in aree che possono essere considerate maggiormente sensibili di eventuali inquinamenti a causa delle lavorazioni (i.e. aree di deposito mezzi, aree interessate dagli scavi dell'elettrodotto, ecc). Le misure di monitoraggio si prevedono in tutte le fasi, ad esclusione di quella post operam, non essendo quest'ultima caratterizzata da possibili impatti sulla componente in questione.

Gli indicatori da monitorare per suolo e sottosuolo sono:

- **parametri pedologici** (permeabilità, stato erosivo, classe di drenaggio, uso del suolo);
- **parametri chimico-fisici** (pH, metalli pesanti, benzene, idrocarburi totali)

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Suolo e sottosuolo	1 misura in corrispondenza di ogni punto	2 misure (1 ogni 5 mesi circa) in corrispondenza di		1 misura in corrispondenza di ogni punto	-

	individuato	ogni punto individuato		individuato	
--	-------------	---------------------------	--	-------------	--

Fauna

Il monitoraggio sarà realizzato secondo i protocolli di Valutazione di Impatto Ambientale messi a punto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e da ISPRA, ANEV e Legambiente onlus.

- **Monitoraggio in campo** dell'avifauna migratrice, nidificante e svernante durante la fase di esercizio dell'impianto ed integrazione dei dati esistenti in letteratura con quelli raccolti in campo per l'inquadramento dell'avifauna a livello territoriale; individuazione dei periodi di maggiore vulnerabilità delle specie (rilevazione dei flussi migratori, e delle specie e abbondanza delle stesse in periodo di nidificazione e di svernamento);

Monitoraggio dell'avifauna frequentante il sito di intervento: osservazioni diurne da n.1 punto fisso ad ampio campo visivo dei flussi degli uccelli migratori e degli spostamenti dei nidificanti e degli svernanti con identificazione, conteggio, mappatura su carta delle traiettorie di volo, annotazioni su comportamento, orario, altezza approssimativa di volo;

Transetti in auto: a velocità costante nel sito progettuale e nell'area contermina per registrare osservazioni e spostamenti di specie di interesse conservazionistico.

Tempi: L'intero lavoro di monitoraggio avrà durata di 1 anno solare (da gennaio a dicembre). I tempi saranno distinti come segue in base alla tipologia di metodo utilizzato:

- *Punti di osservazione fissi:* n.1 punto dalle ore 10.00 alle ore 16.00 (6 ore) in giornate con buone condizioni meteo nel periodo marzo – novembre con sessioni a distanza di 15 giorni e nei mesi di gennaio – febbraio – dicembre con sessioni a distanza di 30 giorni per complessive con 21 sessioni.
- *Transetti in auto:* contestualmente allo svolgimento dei transetti mortalità e dei punti di osservazione fissi.

Atmosfera

Per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, sulla base dei possibili impatti sulla componente, verranno utilizzati come parametri di riferimento le polveri **PM10 e PTS, ossidi di azoto e zolfo**.

Tav. 55c	Quadro di Riferimento Ambientale	172 di 182
----------	----------------------------------	------------

I monitoraggi saranno effettuati in corrispondenza di quattro punti, due interni al campo, e due esterni. Anche in questo caso si prevedono misure di 24 ore, durante le quali saranno registrati i parametri meteorologici. Il monitoraggio della componente non si prevede nella fase di post dismissione, in quanto in tale fase la componente non subisce alcun impatto.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione dell'impianto	Post Dismissione
Atmosfera	1 misura in corrispondenza di ogni punto	2 misure (1 ogni 5 mesi circa) in corrispondenza di ogni punto	-	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-

Emissioni Elettromagnetiche

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è previsto per la fase ante operam (con una sola misura per ogni punto, al fine di acquisire i valori di bianco) e per la fase di esercizio del parco. I punti di misura che si prevede di analizzare sono due (uno interno ed uno esterno al perimetro dell'impianto).

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione dell'impianto	Post Dismissione
Elettromagnetismo	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-	-

Rumore

A verifica dei rilievi e delle simulazioni effettuate in fase progettuale si prevede una misura del clima acustico per ciascuna fase di vita dell'opera. Nello specifico si prevede di eseguire una campagna di rilievo fonometrico di:

	Ante Operam	Corso d'Opera	In esercizio
Clima Acustico	1 misura in prossimità di ogni area impianto	1 misura in prossimità di ogni area impianto	1 misura in prossimità di ogni area impianto

A.1.h. Conclusioni

Dal presente studio di impatto ambientale emerge che la localizzazione dell'iniziativa esclude impatti ambientali negativi ed irreversibili. Inoltre l'impianto, è un impianto compatibile con la pianificazione energetica regionale e con il P.P.R.

Nello sviluppo dello studio, sono stati analizzati sia gli aspetti ritenuti potenzialmente critici, che gli elementi positivi che si potrebbero generare a seguito della realizzazione del progetto.

Dal punto di vista ambientale per la realizzazione del Parco Fotovoltaico "Mezzaricotta" sono state individuate le componenti in accordo con l'art. 5, co. 1 lett. c) del D.Lgs. 152/2006 vigente, soggette a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione e 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.

Il metodo che è stato utilizzato per la valutazione dell'impatto è l'Environmental Evaluation System (EES) – Metodo Battelle. Detto metodo rappresenta una check-list pesata, in quanto include informazioni sulla durata dell'impatto e sulla sua eventuale irreversibilità; esso si basa su una lista di controllo il cui punto cruciale risiede nella determinazione a priori dei pesi di valutazione (valori – guida) per ciascuno dei fattori identificati. Il metodo utilizzato ha permesso di confrontare i tre momenti (costruzione, esercizio e dismissione) e di valutare alla fine l'impatto potenziale sull'ambiente.

L'applicazione di tale procedura valutativa, porta ad affermare che l'opera in progetto risulta compatibile con l'ambiente, e gli impatti da essa prodotti sul territorio, reversibili.

L'importanza e la rapidità dei mutamenti che l'azione dell'uomo produce sul paesaggio, con tempi e modalità diverse, rispetto alle dinamiche naturali, portano necessariamente a dover acquisire il giusto grado di responsabilità, al fine di intervenire sul territorio rispettando il naturale equilibrio e dinamismo dell'ambiente. Di conseguenza, qualunque intervento di modificazione del territorio deve basarsi sui criteri di sostenibilità, allo scopo di preservare quantitativamente e qualitativamente le risorse naturali a disposizione. L'impianto fotovoltaico in oggetto, pur modificando in parte ed in modo peraltro reversibile, l'assetto del paesaggio e l'uso del territorio aiuta a tutelare l'ambiente dall'inquinamento atmosferico, evitando l'uso di combustibili fossili, sfruttando la risorsa rinnovabile e rigenerativa della radiazione solare.

Una prima misura di compensazione è comunque già intrinseca alle finalità dell'impianto stesso, cioè produrre energia da fonti rinnovabili, riducendo la necessità di produzione di energia mediante tecnologie ad alto impatto ambientale, come ad esempio da fonti fossili.

Il fotovoltaico spesso finisce sotto accusa per il consumo di suolo. Dall'edizione 2019 del "Rapporto su consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici," che l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) hanno pubblicato, emerge che il fotovoltaico a terra ha fatto registrare un uso meno intensivo di suolo in Italia nel 2018 rispetto al 2017, assecondando, almeno in parte, la direzione impressa dall'Unione Europea, che auspica un consistente contenimento del consumo di suolo, per raggiungere l'obiettivo di un suo azzeramento entro il 2050.

I dati del SNPA relativi al 2017 e 2018 registrano 56 nuove installazioni nel 2017, su oltre 92 ettari di suolo, e 15 nel 2018, su quasi 47 ettari, con una potenza installata stimata in circa 49 e 26 MW, rispettivamente.

La quasi totalità della potenza installata nel 2018 è concentrata in un unico impianto realizzato presso il polo industriale di Assemini, vicino Cagliari. Secondo i dati del Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ripresi da ISPRA e filtrati considerando solo gli impianti superiori a 200 kWp, invece, gli impianti a terra installati nel 2017 sono stati 129, mentre quelli installati nel 2018 sono ammontati a 146, per una potenza installata, rispettivamente, di circa 116 e 95 MW.

Le differenze tra questi valori e quelli rilevati dal monitoraggio SNPA sono attribuibili alla presenza nei dati del GSE di impianti installati anche su coperture di edifici o strutture industriali, commerciali o agricole, già inclusi quindi nei dati SNPA all'interno di altre classi di suolo consumato e non nella classe di impianti fotovoltaici a terra.

Secondo il rapporto, però, sebbene i dati mostrino "una positiva tendenza dell'ultimo anno a concentrare su strutture esistenti le nuove installazioni, (si) evidenzia ancora la significatività del consumo di suolo dovuto alle installazioni a terra."

La questione del consumo di suolo da parte del fotovoltaico è una questione annosa che spesso riemerge nel dibattito su come e dove meglio impostare lo sviluppo delle rinnovabili richiesto dagli obiettivi della decarbonizzazione.

Secondo i dati e le stime presentati tempo fa in un convegno da Fabrizio Bonemazzi di Enel Green Power, le installazioni fotovoltaiche a terra, anche su terreni agricoli, non sembrano in realtà avere inciso in maniera significativa sull'occupazione di territorio.

Se si prende in considerazione il dato aggiornato al 2018 dell'intera capacità fotovoltaica installata in Italia, pari a poco più di 20 GW, rivelatosi inferiore all'obiettivo di 23 GW al 2016 che il quarto Conto Energia aveva prefigurato. Se si ammettesse, solo ai fini di un calcolo ipotetico, che tale potenza FV fosse installata solo ed esclusivamente a terra e solo su superfici agricole, anche in tale ipotesi estrema, l'occupazione teorica di terreni agricoli sarebbe grosso modo inferiore a 0,05 milioni di ettari, pari a meno dello 0,4% del totale della superficie agricola utile (SAU) del nostro paese.

Sebbene la riduzione del consumo e della impermeabilizzazione del suolo siano una priorità, sarà difficile perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030, che prevedono di quasi triplicare le installazioni fotovoltaiche, senza incidere in qualche modo sul suolo del paese. Ma una buona parte del suolo che nei prossimi anni potrebbe essere dedicato al fotovoltaico non deve necessariamente provocare uno stravolgimento dell'agricoltura o un degrado irreversibile del territorio.

Secondo il Renewable Energy Report dell'Energy & Strategy Group del Politecnico di Milano, in base all'ultimo censimento ISTAT del 2010, basterebbe il 10% della sola superficie agricola non utilizzata in Italia per installare oltre 61 GW di FV, cioè oltre il doppio rispetto ai 30 GW previsti per il 2030 dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC).

Si precisa, a tal riguardo, che l'iniziativa progettuale prevede l'adozione del pascolo controllato. Il pascolamento controllato sarà effettuato con l'utilizzo di ovini di aziende zootecniche presenti nelle aree limitrofe al futuro parco con un allevamento libero, allo stato semi- brado su terreni interessati dal progetto.

Dal punto di vista dell'occupazione del suolo, si prevede inoltre di minimizzare i movimenti terra che possano alterare la forma attuale del terreno. Infine, la semplicità delle procedure di smantellamento dell'impianto fotovoltaico, alla fine della sua attività fisiologica (25-30 anni), conduce infine ad alcune importanti considerazioni.

La prima è che non utilizzando sostanze inquinanti per il suo funzionamento, l'area di ubicazione dell'impianto non dovrà essere bonificata, cosa che avviene per qualsiasi attività di carattere industriale.

La seconda è che una volta rimossi i pannelli, le strutture di sostegno e le cabine di trasformazione, il paesaggio e l'area torneranno allo stato antecedente la realizzazione dell'opera.

L'accurata analisi svolta nei capitoli precedenti ha dunque messo chiaramente in evidenza che la natura e l'estensione dell'intervento unitamente alle azioni poste in essere in sede progettuale (preventiva) e in quella di esercizio dell'attività (abbattimento) per limitare gli impatti, determina una incidenza sul contesto ambientale di modesta entità. La matrice ambientale che principalmente viene interessata è quella paesaggistica oltre che lo sfruttamento del suolo. Anche qui, però, non si rinvergono elementi di criticità significativi.

In definitiva il presente studio ha portato alla luce l'idoneità del sito e del contesto ambientale, caratterizzato e solcato dalla presenza di altri impianti fotovoltaici, ad ospitare tale opera e la bontà delle misure di mitigazione e contenimento degli impatti adottate al fine della salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo.

Bibliografia

- AA.VV. (1986) Studio di impatto e pianificazione. Edizioni dell'Orso.
- Abbozzo P. (1997), V.I.A. e pianificazione territoriale: un'introduzione, in "Genio Rurale", Bologna, 4, pp.44-45.
- Alberti M., Bettini V., Bollini G. e Falqui E., (1988) Metodologie di valutazione dell'impatto ambientale. Milano: CLUP.
- Alberti M. and J.D. Parker, 1991. "Indices of environment Quality - the search for Credible Measures", Environmental Impact Assessment Review, vol. 11, n. 2, pp. 95 - 101.
- Alberti M., Berrini M., Melone A., Zambrini M.: La valutazione di impatto ambientale: istruzioni per l'uso, Ed. Franco Angeli, Milano, 1988.
- Bettini V. (1986) Elementi di analisi ambientale per urbanisti. Clup-Clued.
- Bettini V. Falqui E. (1988) L' impatto ambientale delle centrali a carbone. Ed. Guerini e Associati.
- Boothroyd P, N. Knight, M. Eberle, J. Kawaguchi and C. Gagnon (1995), The Need for Retrospective Impact Assessment: The Megaprojects Example, in Impact Assessment, 13 (3), pp. 253-71.
- Bresso M. Gamba G. Zeppetella A. (1992) Studio ambientale e processi decisionali. La Nuova Italia Scientifica.
- Bresso M., Russo R., Zeppetella A. (1988) Analisi dei progetti e valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.
- Bruschi S. (1984) Studio dell'impatto ambientale. Edizioni delle autonomie.
- Bruschi S. Gisotti G. (1990) Valutare l'ambiente: guida agli studi di impatto ambientale. Ed. La Nuova Italia Scientifica.
- Bura P. Coccia E. (a cura) (1984) Studi odi impatto ambientale. Marsilio editore.
- Canter L.W. (1996), Environmental Impact Assessment (2a ed.). New York: McGraw-Hill.
- Canter L.W., G.A. Canty (1993), Impact significance determination - basic considerations and a sequenced approach, in EIA Review, 13, pp. 275-297.
- Cappellini R., Laniado E.: La valutazione di impatto ambientale come scelta tra progetti alternativi, Terra n. 2, 1987.
- Centro regionale di Studi urbanistici del Veneto. 1989. Lo Studio di Impatto ambientale. Quaderno di indirizzi per la compilazione del S.I.A. Coop. editrice Nuova Grafica Cierre. Caselle di Somma campagna (VR).
- Clark B.D., K. Chapman, R. Bisset, P. Wathern (1981), A Manual for the Assessment of Major Development Proposals, H.M.S.O. London.
- CNR, Progetto finalizzato edilizia; B. Galletta, M.A.Gandolfo, M. Paziienti, G. Pieri Buti. 1994. Dal Progetto alla VIA. Guida e manuale per gli studi di impatto ambientale di opere edilizie. Franco Angeli Editore.
- Commissione europea, DG XI. 1994. Review checklist. Brussels.
- Commissione europea, DG XI. 1996. Guida alla determinazione del campo d'applicazione (scoping). Brussels.
- Commissione europea, DG XI. 1996. Guida alla selezione dei progetti (screening). Brussels.

- Conacher, A.J. (1995), The integration of land-use planning and management with environmental impact assessment: Some Australian and Canadian perspectives. *Impact Assessment* 1, 2, 4, pp. 347-372.
- Coop ARIET (a cura) (1987) *Lo Studio di impatto ambientale*. Gangemi Editore.
- Fallico C., Frega G., Macchione F.: *Impatto ambientale di grandi opere di ingegneria civile*, Edipuglia, Bari 1991.
- FORMEZ: *Progetto Studio di Impatto Ambientale, appunti per il corso di formazione per analisti dell'impatto ambientale*, Napoli 1993.
- Franchini D. (a cura) (1987) *Studio di impatto ambientale e pianificazione del territorio costiero*. Ed. Guerini e Associati.
- Freudenburg, W.R. (1986), *Social impact Assessment*, in *Annual Review of Sociology* 12, pp. 451-78.
- Gerelli E., Panella G., Cellerino R.: *Studio di impatto ambientale e calcolo economico*, IRER Milano, Franco Angeli Editore, 1984.
- Gisotti G., Bruschi S. (1990), *Valutare l'ambiente*. Roma: NIS.
- Glasson J. & Heaney D. (1993), *Socio-economic impacts: the poor relations in British EISS*, in *Journal of Environmental Planning and Management*, 36, pp. 335-43.
- Interorganizational Committee on Guidelines and Principles for Social Impact Assessment (1995), *Guidelines and Principles for Social Impact Assessment*, in *EIA Review*, 15, pp. 11-43.
- IRER (1993) *I sistemi di monitoraggio nelle valutazioni di impatto ambientale. Ipotesi di Lavoro*. IRER Milano.
- IRER (1993) *La valutazione morfologica dei grandi progetti urbani*. IRER Milano.
- ISAS (1986) *Investimenti pubblici ed impatto ambientale. Tecniche di valutazione*. ISAS Palermo.
- ISGEA (1981) *Il bilancio di impatto ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica*. Giuffrè editore.
- ISIG (1991) *Tecnologia e società nella valutazione di impatto ambientale*. Franco Angeli.
- Jeltes R. (1991), *Information for Environmental Impact Assessment*, in *IA Bulletin*, 9, 3, pp.99-107.
- Jiggins J. (1995), *Development Impact Assessment: Impact Assessment of Aid Projects in Nonwestern Countries.*, in *Impact Assessment*, 13 (1), pp. 47-69.
- La Camera. F. 1998. *VIA. Guida all'applicazione della normativa*. Ed. Pirola, Sole 24 ore.
- Lawrence D.P. (1994), *Cumulative Effects Assessment at the Project Level*, in *Impact Assessment*, 12, 3, pp.253-273.
- Lee N. & Walsh F. (1992), *Strategic environmental assessment: an overview*, in *Project Appraisal*, 7, 3, pp. 126-36.
- Lichfield N. (1996), *Community Impact Evaluation*. London: UCL Press.
- Lynch K., (1990) (it. edition), *Progettare la città - la qualità della forma urbana*. Milano: ETAS.
- M.L.Davis, D.A.Cornwell. 1991. *Introduction to Environmental Engineering*. McGraw-Hill International Editions.
- Malcevschi. S. 1989. *Un modello interpretativo integrato per la definizione e la valutazione degli ecosistemi (M.I.V.E.C.)*, *Rapporto ENEA/DISP/ARA/SCA* (1989), 4.
- Malcevschi, S. G.L. Bisogni, A. Gariboldi. 1996. *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*. Il Verde Editoriale, Milano, 222 pp.

- Malcevschi. S 1991. Qualità ed impatto ambientale. Teoria e strumenti della valutazione di impatto. ETASLIBRI, Milano, n. 355.
- Malcevschi. S. 1986. Analisi ecosistemica e valutazione di impatto ambientale. Quaderni di documentazione Regione Lombardia.
- Marini R., Mummolo G., Lo Porto A.: Le metodologie di valutazione di impatto ambientale, Istituto di Ricerca sulle Acque, quad. n. 76, CNR, Roma 1987.
- Marinis G., Giugni M., Perillo G.: La V.I.A. come strumento di "programmazione ambientale - analisi e criteri di comparazione delle alternative, Scritti in onore di Mario Ippolito, Napoli 16-17 maggio 1996.
- Marinis G.: Studio di Impatto Ambientale, quaderno didattico, Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale "G. Ippolito", Università degli Studi di Napoli Federico II, 1994.
- Mendia L., D'Antonio G., Carbone P.: Principi e metodologie per la valutazione di impatto ambientale, Ingegneria Sanitaria n.3, 1985.
- Moraci F. (1988) Studio di impatto ambientale in aree costiere. Gangemi editore.
- Morris P. & Therivel R. (1995), Methods of Environmental Impact Assessment. London: UCL Press.
- MRST (1982) Studio dell'impatto ambientale. Istituto poligrafico dello Stato
- Napoli R.M.A.: La valutazione di impatto ambientale: problemi e metodologie, Atti del VII Corso di Aggiornamento Tecniche per la difesa dall'inquinamento, 1986.
- Nesbitt T.H.D. (1990), Environmental planning & environmental/social IA methodology in the cross-cultural context, in IA Bulletin, 6, 3, pp. 33-61.
- Ortolano L., A. Shepherd (1995), " Environmental Impact Assessment: Challenges and Opportunities" Impact Assessment 13(1):3-30.
- Pazienti M. (a cura) (1991) Lo studio di impatto: elementi per un manuale. ISPESL Franco Angeli.
- Perillo G.: La valutazione di impatto ambientale degli impianti di depurazione mediante analisi e comparazione delle alternative progettuali, Simposio Internazionale di Ingegneria Sanitaria ed Ambientale (SIDISA), Ravello (SA), 2-7.06.1997.
- Pignatti S., 1996. Conquista della prospettiva e percezione del paesaggio in Ingegnoli V. e S. Pignatti (cura di), L'ecologia del paesaggio in Italia, Città Studi Edizioni, Milano, pp. 15-25.
- Polelli M. (1987) Studio di impatto ambientale. Metodologie di indagine e calcolo economico. REDA edizioni per l'agricoltura.
- Polelli M. (1989) Studio di impatto ambientale. Aspetti teorico, procedure e casi di studio. REDA edizioni per l'agricoltura.
- Ponti G. (1986), Rapporti fra valutazione di impatto ambientale e procedure tradizionali della pianificazione, in P. Schimdt di Friedberg (a cura di) Gli indicatori ambientali. Milano: Franco Angeli;
- QUASCO (1987) Studio di impatto ambientale. Territorio, ambiente, leggi e strumenti di intervento. Atti del workshop di aggiornamento manageriale. Ed Quasco Bologna.
- Regione Liguria. 1995. Norme tecniche per la procedura di Studio di impatto ambientale.
- Regione Lombardia. 1994. Manuale per la Studio di Impatto Ambientale. Parte I - Indirizzi per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.
- Richards J.M. Jr. 1996, Units of analysis, measurement theory, and environmental assessment - a response and clarification, in Environment and Behavior, 28, pp. 220-236;

- Rickson R.E., R. J. Burdge & A. Armour (guest eds.) (1990), Integrating Impact Assessment into the Planning Process: International Perspectives and Experience, - Special Issue - in IA Bulletin, 8, 1 and 2.
- Rickson R.E., R. J. Burdge, T. Hundloe, G.T. McDonald (1990), Institutional constraints to adoption of social impact assessment as a decision making and planning tool, in EIA Review, 10, pp. 233-243.
- Rizzi G. (1988) Studio di impatto ambientale. Edizioni dei Roma Tipografia del Genio Civile.
- Rosario Partidario M. (1994), "Application in environmental assessment: Recent trends at the policy and planning levels" Impact Assessment, 11, 1, pp. 27-44.
- Santillo L., Savino M., Zoppoli V.: Configurazione dello studio di impatto ambientale nell'analisi di fattibilità per un insediamento produttivo, Impiantistica Italiana n.3, 1995.
- Schmidt di Friedberg P. (a cura di) (1986), Gli indicatori ambientali. Valori, metri e strumenti nello studio dell'impatto ambientale. Atti del Convegno FAST-SITE. Milano: Franco Angeli.
- Scientific Committee on Problems of the Environment [SCOPE] 5 (reprint of 2nd ed.) (1989), Environmental Impact Assessment - Principles and Procedures (ed. R.E. Munn). New York and Chichester: J. Wiley & Sons.
- SITE, (1983), Il Bilancio di Impatto Ambientale: elementi costitutivi e realtà italiana. Atti del Convegno Società Italiana di Ecologia, Parma.
- Smit B., Spaling H. (1995), Methods for cumulative effects assessment, in EIA Review, 15, pp.81-106;
- Spaling H. (1994), Cumulative Effects Assessment: Concept and Principles, in Impact Assessment, 12, 3, pp.231-251.
- Therivel R. (1993), Systems of Strategic Environmental Assessment, in EIA Review, 13, pp. 145-168.
- United Nations Environment Programme (1996), Environmental Impact Assessment: Issues, Trend and Practice. Canberra.
- Vallega A., 1995. La regione sistema territoriale sostenibile, Mursia, Milano, p.429.
- Westman W.E. (1985) Ecology, Impact assessment and Environmental Planning. Edited by John Wiley & Son Inc.
- "LE SCIENZE: Energie pulite". Articoli di P.M. Moretti, L.V. Divone; L. Barra; M. Garozzo
- ECOLOGICO IN ITALIA: dopo la raffica del protocollo di Kyoto. Dati dell'Osservatorio Italiano, in "Wind Energy", anno2, n.2, 2005.
- UNESCO, Wind Energy, Present Situation and Future Prospects, Wind Solar Summit, Parigi, 1993.
- IEA, Wind Energy, Annual report, 1996.
- Castelnuovo, Trezza, Vigotti, "Vento per l'Energia", ISES Sez. Italiana, Le Monnier, 1995.
- A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.
- Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei, 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.
- Brullo S., Marcenò C. (1979) - Dianthion rupicolae, nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des Asplenietalia glandulosi. Doc. Phytosoc., n. s., 4: 131-146.
- Ministero Ambiente, (1997) - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9, 1999.
- Pavan M. (1992) - Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ministero dell'Agricoltura e foreste (719 pp.).
- Pignatti S., (1998) – I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, pp. 677. Torino.

Ragonese B, Contoli L, (1996) - La mammalofauna. PP. 103-116.

Romao C, (1997) – NATURA 2000. Interpretation manual of European Habitat Union Habitats (Version EUR 15). EC DG XI/D.2, Bruxelles.

Sestini, A. (1963) - Il paesaggio, Conosci l'Italia, Milano, T.C.I.

A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.

Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei - 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.

LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Bricchetti, F. Petretti & B. Massa - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO Ministero Ambiente, (1997) - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9, 1999.

Pavan M. (1992) -Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ministero dell'Agricoltura e foreste (719 pp.).

Sestini, A. (1963) Il paesaggio - Conosci l'Italia, Milano, T.C.I.