



Comune
di Gravina in Puglia

Regione Puglia



proponente:

AMBRA SOLARE 13 S.R.L.

Via Tevere 41, 00187 - Roma (RM) - P.IVA/C.F. 15946151006 - pec: ambrasolare13srl@legalmail.it



id:

AMB_3

GRUPPO
Powertis

DISCIPLINA:	PD	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4	CODICE PRATICA:
FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	-	Nome file:	Quadro_Ambientale.pdf	

titolo del progetto:

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE
E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO,
DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI,
DENOMINATO "LOSCHIAVO"**

nome elaborato:

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

progettazione:

Stampa: AMEDEO COSTABILE, Laurea Specialistica, Sezione: A.n. 5429
Stampa: FRANCESCO MERINGOLO, Sezione: A.n. 4369
Stampa: PIERLUIGI ASTORINO, Sezione: A.n. 19101

dott. ing. Giovanni Guzzo Follaro dott. ing. Amedeo Costabile dott. ing. Francesco Meringolo dott. ing. Pierluigi Astorino

Rev.	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/11/2021		PRIMA EMISSIONE	New Dev.	PW	PW



NEWDEVELOPMENTS



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

Indice

Premessa.....	3
1. Proposta metodologica.....	4
1.a Descrizione del metodo di valutazione.....	5
1.a.1 Analisi dei potenziali impatti negativi.....	8
1.a.2 Analisi dei potenziali impatti positivi.....	9
1.a.3 Analisi dei potenziali impatti cumulativi.....	10
1.b Descrizione delle componenti ambientali.....	12
1.c Stima degli impatti.....	15
1.d Dati generali del progetto.....	19
2. Caratterizzazione ambientale.....	24
2.a Inquadramento dell'area di indagine.....	24
2.b Atmosfera.....	33
2.c Acque superficiali e sotterranee.....	39
2.d Suolo e sottosuolo.....	44
2.e Vegetazione e flora.....	54
2.f Fauna.....	56
2.g Paesaggio.....	60
2.h Salute pubblica.....	67
2.i Contesto economico.....	70
2.l Patrimonio culturale.....	71
3. Valutazione dell'indice di qualità ambientale delle componenti e valutazione degli impatti potenziali complessivi.....	77
3.a Inquinamento e disturbi ambientali.....	77
3.a.1 Atmosfera.....	77
3.a.2 Acque superficiali e sotterranee.....	81
3.a.3 Suolo e sottosuolo.....	85
3.a.4 Fauna.....	96
3.a.5 Vegetazione.....	99
3.a.6 Paesaggio.....	100
3.a.7 Salute pubblica.....	113
3.a.8 Contesto socioeconomico.....	129
3.a.9 Patrimonio culturale.....	131
3.b Valutazione degli impatti potenziali.....	132
4. Misure di mitigazione.....	135
Conclusioni.....	145

Indice delle figure

Figura 1 – Figura estratta dalle direttive tecniche allegate al DGR 162/2014 paragrafo 2	10
Figura 2 – Estratto cartografia SIT Puglia: (http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html) con indicazione degli impianti fotovoltaici ricadenti nell'area vasta considerata 3km).....	11
Figura 3 - Percorso dell'elettrodotto interrato MT da realizzare (tratto in rosso)	21
Figura 4 - Discretizzazione territorio regionale	25
Figura 5 - Autostrade presenti in Puglia	27
Figura 6 - Individuazione delle provincie del territorio pugliese.	30
Figura 7 - Inquadramento su CTR.....	32
Figura 8- Inventario regionale delle emissioni - macrosettore 7: emissioni totali di no ₂ (t/anno). In giallo l'area di studio.....	36
Figura 9- Inventario regionale delle emissioni - macrosettore 7: emissioni urbane di no ₂ (t/anno). In giallo l'area di studio.....	37
Figura 10 - Intervalli di distribuzione delle emissioni di no ₂ da traffico urbano ed extraurbano	38
Figura 11 - Intervalli di distribuzione delle emissioni di no ₂ da traffico urbano	38
Figura 12 - Rappresentazione del bacino del Fiume Bradano. Il perimetro blu indica l'area di studio.	41
Figura 13 - Lo schema in figura rappresenta le caratteristiche principali del pozzo in questione. L'ellisse azzurro indica l'ubicazione del sito in esame e il pallino rosso rappresenta l'ubicazione del pozzo. La distanza tra sito e pozzo è di qualche Km con quote altimetriche simili.	44
Figura 14 - La freccia azzurra indica il Torrente Basentello, le frecce rosse, invece, indicano il Canale Annunziata che separa il sito impianti (poligoni verdi) dal Bosco di Gravina.....	48
Figura 15 - Carta dei Suoli d'Italia. Il perimetro nero indica l'area di studio.	52
Figura 16 - Transetti e punti di osservazione/ascolto effettuati in data 02/11/2021	56
Figura 17 - Inquadramento territoriale secondo gli Ambiti Territoriali individuati nel PPTR della regione Puglia.....	61
Figura 18 - Inquadramento territoriale secondo le Figure territoriali e paesaggistiche del PPTR.....	63
Figura 19 - Punti di scatto fotografici	64
Figura 20 - foto n. 1.....	64
Figura 21 - foto n. 2.....	65
Figura 22 - foto n. 3.....	65
Figura 23 - foto n. 4.....	66
Figura 24 - foto n. 5.....	66
Figura 25 - foto n. 6.....	66
Figura 26 - foto n. 7.....	67
Figura 27 – foto area SET	67
Figura 28 – Estratto Carta dei Vincoli e dei Siti Noti da Bibliografia e Archivio.....	74
Figura 29 - Carta del Rischio e del Potenziale Archeologico.....	76
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.....	89
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%.....	90
Figura 32 – Stazione meteo tipo	107
Figura 33 - Sovrapposizione aree impianto alla cartografia SIT Puglia contenente il patrimonio culturale e identitario e gli impianti FER: http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html	109
Figura 34 - Carta dell'intervisibilità del solo impianto in progetto	110
Figura 35- Carta dell'intervisibilità teorica cumulativa.....	111
Figura 36 – Cabina di campo	117
Figura 37– Cabina impianto di accumulo	117
Figura 38 - Indicazione della viabilità di accesso all'area parco (tratto in rosso)	119
Figura 39 - Immagine DPA cabina primaria AT.....	122
Figura 40-Sezione cavidotto e DPA elettrodotto interrato AT	123
Figura 41- Posa elettrodotto interrato MT 30kV (a doppia e tripla terna).....	125
Figura 42 - Acero	136
Figura 43 - Olivastro	138
Figura 44 – Siepe di olivastro	140
Figura 45 – Piante di Alaterno, Biancospino e Mirto.....	142

Premessa

In base a quanto indicato dall'allegato VII alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e dalle linee guida per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale previsti dalla normativa nazionale e regionale attualmente vigente, nel presente quadro (**Quadro di Riferimento Ambientale**), si propone una disamina 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. Il presente quadro si configura quindi come uno studio specifico degli aspetti qualitativi dell'ambiente e del paesaggio nel rispetto dei dettami del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i, e dalla Legge Regionale n. 47 del 14.12.1998, indagando sui sistemi ambientali connessi e stimando quali – quantitativamente gli impatti con le diverse componenti ambientali.

Nel seguente studio verranno identificate due aree: l'Area Vasta e l'Area di Studio.

- L'**area di studio** è l'area di realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione.
- L'**area vasta** è la porzione di territorio dove si hanno gli effetti significativi, diretti e indiretti dell'intervento e coincide all'area buffer di 3 km.

1. Proposta metodologica

Per impatto ambientale secondo l'art. 5, punto c) del D.Lgs. 152/2006 si intende "[...] l'alterazione dell'ambiente inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani, programmi o progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti".

Nella valutazione intervengono parametri sia di tipo oggettivo che soggettivo. Ciò che è oggettivo (inteso sia come elemento di impatto positivo che negativo) deve necessariamente essere misurabile, ponderabile secondo scale di valori univoche (totale superfici scavate o interessate, volumi estratti, numero di occupati diretti e nell'indotto, livelli di pressione sonora prodotti, etc.).

I parametri soggettivi intervengono, invece, nell'analisi dell'impatto emotivo, nel trasporto emozionale che genera l'alterazione del paesaggio. Come si evince dalla copiosa letteratura a riguardo, la "percezione dei luoghi" e il "riconoscimento identitario delle comunità nelle componenti del paesaggio", sono legati a indicatori di tipo soggettivo (la sensibilità personale, il background culturale, l'estrazione sociale) oltre che, ad esempio, alla velocità di percorrenza dei percorsi che attraversano il paesaggio stesso.

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).

1.a 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 stradale2. Stoccaggio materie3. Realizzazione di opere legate all'impianto4. Trasporto ed installazione5. Realizzazione dei cavidotti

FASI	AZIONI
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 dell'opera da realizzare. 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 1: 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:

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

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. Si indicano in sintesi le attività di cantiere:

Per la Realizzazione delle opere d'installazione dei moduli fotovoltaici si possono precedere le seguenti attività:

- Installazione cantiere (delimitazione area di cantiere e trasporto attrezzature/macchinari);
- Fornitura dei moduli fotovoltaici;
- Assemblaggio moduli;
- Rimozione cantiere e ripristino aree.

Per la realizzazione ed adeguamento strade – elettrodotto interrato – cabine elettriche:

- Movimentazione terra (scavi, riporti e loro movimentazione);
- Realizzazione opere d'arte (cunette e tombini);
- Posa cavi elettrodotto e reti telematiche;

Per la realizzazione della sottostazione:

- Installazione cantiere;

- Movimentazione terra (scavi e rilevati);
 - Realizzazione fabbricati civili e relativi impianti;
 - Realizzazione impianti elettromeccanici sottostazione;
 - Rimozione cantiere.
- **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.

1.a.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).

1.a.2 Analisi dei potenziali impatti positivi

Le considerazioni inerenti gli impatti positivi, partono dalla definizione dei potenziali disturbi 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 dei moduli 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.

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

1.a.3 Analisi dei potenziali impatti cumulativi

La Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia del 6 giugno 2014 n. 162, relativa agli impatti cumulativi tra impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile *illustra i metodi inerenti la definizione del dominio di impianti della stessa famiglia (IAFR) da considerare cumulativamente entro un assegnato areale o buffer, per la definizione dell'impatto ambientale complessivo.*¹

Pertanto, l'analisi degli impatti cumulativi tra progetti appartenenti allo stesso **dominio** è stata condotta partendo dalla definizione delle **famiglie di impianti da considerare.**²

Nello specifico la DGR n. 162/2014 individua tre famiglie di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, ciascuna delle tre famiglie è definita dominio degli impatti cumulativi (Figura 1).

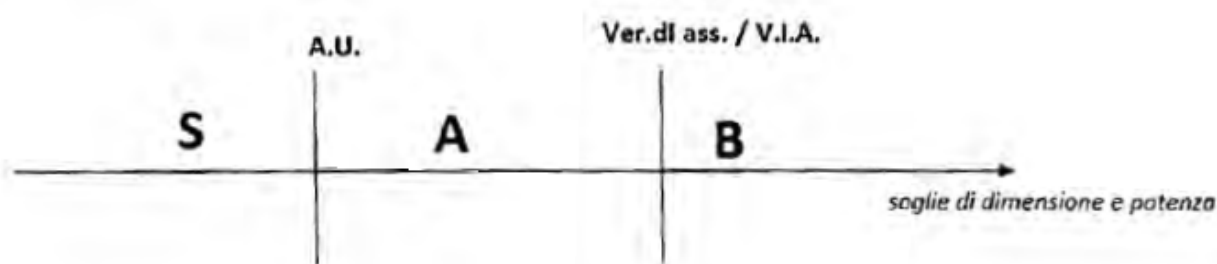


Figura 1 – Figura estratta dalle direttive tecniche allegate al DGR 162/2014 paragrafo 2

¹ Definizione dei criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER, 1 - Premesse

² Definizione dei criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER, 2 – Famiglie di impianti da considerare (di seguito "Dominio" degli impatti cumulativi)

Le tre famiglie o domini introdotti dalle direttive tecniche sono le seguenti:

- Dominio S: impianti non soggetti ad autorizzazione unica ai sensi del D.Lgs. 387/2003;
- Dominio A: impianti soggetti ad autorizzazione unica ai sensi del D.Lgs. 387/2003 ma non soggetti a procedure di verifica di assoggettabilità ambientale o a VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 11/2011 e ss.mm.ii;
- Dominio B: impianti soggetti a verifica di assoggettabilità ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 11/2011 e ss.mm.ii

I sottoinsiemi A, B ed S determinano un cumulo potenziale rispetto a procedimenti di valutazione in corso e ai nuovi procedimenti.

L'impianto in progetto rientra nel dominio definito B dalla citata DGR 162/2014, pertanto è necessario individuare, nell'areale definito dai vari Temi della stessa DGR, impianti appartenenti al medesimo dominio. Ciò è stato possibile grazie al censimento degli impianti FER presenti nel SIT Puglia all'indirizzo <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>.

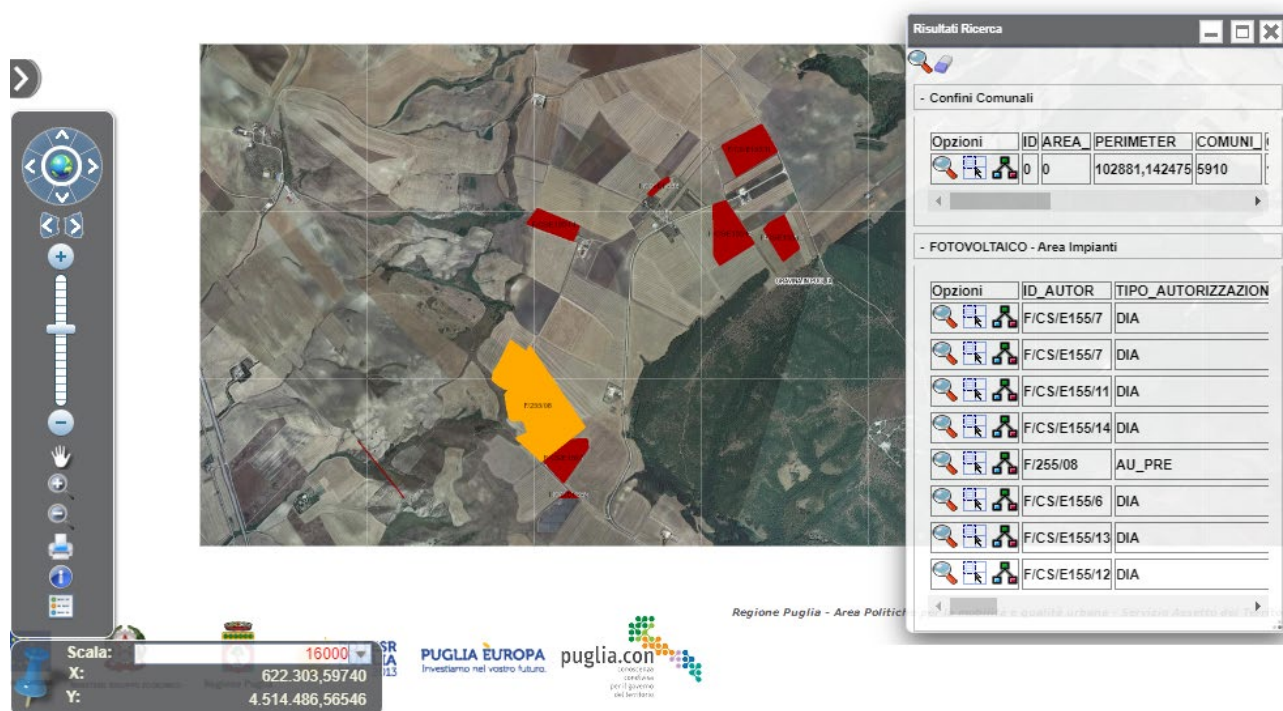


Figura 2 – Estratto cartografia SIT Puglia: (<http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>) con indicazione degli impianti fotovoltaici ricadenti nell'area vasta considerata 3km

Al fine di ottenere un areale tale da poter essere utilizzato in tutte le verifiche previste dalla DGR, è stato costruito un buffer dal perimetro esterno dell'impianto in progetto pari al massimo raggio di valutazione previsto nei diversi Temi I, II, III e IV della stessa DGR.

In detto areale sono presenti i seguenti impianti precisando che sono stati presi in considerazione: Impianti realizzati, impianti cantierizzati, impianti con iter di autorizzazione unica chiuso positivamente ed impianti con valutazione ambientale chiusa positivamente. Inoltre è stata verificata l'assenza in detto buffer di impianti in corso di autorizzazione con avvio del procedimento antecedente a quello relativo al progetto per come riscontrato dal Portale Ambiente della Regione Puglia:

<i>ID_Autorizzazione</i>	<i>Tipo di Autorizzazione</i>	<i>Stato Impianto</i>
<i>F/CS/E155/6</i>	<i>DIA</i>	<i>Realizzato</i>
<i>F/CS/E155/7 2 campi</i>	<i>DIA</i>	<i>Realizzato</i>
<i>F/CS/E155/11</i>	<i>DIA</i>	<i>Realizzato</i>
<i>F/CS/E155/12</i>	<i>DIA</i>	<i>Realizzato</i>
<i>F/CS/E155/13</i>	<i>DIA</i>	<i>Realizzato</i>
<i>F/CS/E155/14</i>	<i>DIA</i>	<i>Realizzato</i>
<i>F/255/08</i>	<i>AU_PRE</i>	<i>Autorizzato non realizzato</i>

Alla luce di quanto sopra è evidente che nell'areale considerato (area vasta 3 km) non vi sono impianti FER ricadenti nel dominio denominato B dalla DGR 162/2014 e che pertanto con nessuno degli impianti sopra censiti necessita approfondire analisi di tipo cumulativo in riferimento ai Temi della DGR.

1.b 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.

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 meteo climatica 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:

- 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;
- la predisposizione di soluzioni progettuali utili sia a ridurre l'entità dei potenziali impatti negativi (particolare attenzione sarà posta nei confronti dei potenziali impatti temporanei legati in particolare alla fase di cantiere), che a compensare quelli che potrebbero determinare modificazioni più o meno permanenti nel territorio e negli elementi che lo caratterizzano, durante la fase di funzionamento 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 (AIP) 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, attraverso la stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni

degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi.

Verranno descritte, analizzate e stimate la modifica, sia nel breve che nel lungo periodo, dei livelli di qualità preesistenti, in relazione alle opere ed alle attività del progetto.

Inoltre verranno definiti gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni; anche in relazione ai sistemi di intervento nell'ipotesi di manifestazioni di emergenze particolari.

Tale metodo di sviluppo del quadro di riferimento ambientale permette di avvenire innanzitutto alla tutelata la salute e la sicurezza della popolazione, in modo da assicurare ad ogni individuo un intorno di vita sicuro e salubre; ma anche al rispetto delle fondamentali esigenze di un corretto sviluppo degli ecosistemi e delle specie in essi presenti; così da garantire per le generazioni future la conservazione e la capacità di riproduzione dell'ecosistema. Inoltre viene assicurata una fruizione corretta dell'ambiente quale bene e patrimonio culturale, attraverso la protezione degli aspetti storici, culturali significativi del paesaggio ed un uso corretto delle risorse naturali attraverso il ricorso, ove possibile, alle risorse rinnovabili ed alle programmazioni economiche che ne favoriscano l'uso.

É fondamentale di conseguenza, nello studio di impatto, 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.

1.c 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), 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.

La prima parte della presente relazione descrive le diverse componenti considerate significative.

Esse sono di seguito illustrate, considerando anche gli indicatori per ciascuna componente:

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.

Sono quindi esaminati e stimati i potenziali impatti che ogni singola componente precedentemente descritta ed analizzata potrà 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 presente progetto saranno analizzati unicamente le componenti ambientali che potranno più o meno comportare un impatto nell'intorno dell'area di progetto e nelle aree limitrofe. L'area di valutazione (area vasta) presa in considerazione per la definizione degli impatti sul territorio è di 3 km costruita a partire dall'area campi, questa risulta essere una distanza significativa rispetto alla quale valutare eventuali impatti sul territorio nell'ambito di progetti fotovoltaici.

Altre componenti, quali **biodiversità** delle aree di interesse conservazionistico, non sono interessate dalle opere in progetto né direttamente né indirettamente, in quanto le stesse aree risultano esterne all'area di valutazione dell'impatto potenziale.

In merito al **patrimonio agroalimentare** è stata verificata la non interferenza diretta o indiretta delle opere in progetto con colture legate alla produzione di particolare qualità e tipicità (DOP, DOCG, IGP, IGT), pertanto non subirà alcun tipo di effetto negativo legato alla costruzione dell'impianto.

Infine si è accertata l'assenza di **impatto luminoso** sull'ambiente in quanto la configurazione scelta per questo progetto escluderà la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe, inoltre l'impianto di illuminazione previsto sarà del tipo ad accensione manuale ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza.

Nella seconda parte del Quadro Ambientale, ai fini della valutazione degli effetti potenzialmente significativi si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- **portata dell'impatto** (area geografica e densità della popolazione interessata)
- **ordine di grandezza e complessità dell'impatto**
- **probabilità dell'impatto**
- **durata, frequenza e reversibilità/irreversibilità dell'impatto**

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.

1.d Dati generali del progetto

Le aree occupate dall'impianto saranno dislocate all'interno delle particelle di terreno site in agro del territorio comunale di Gravina in Puglia (BA). Esse sviluppano una superficie recintata complessiva di circa 60,21 Ha lordi suddivisi in più campi che presentano struttura orografica idonea per accogliere le opere in progetto.

All'interno dell'area parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione ed all'esercizio delle attività agricole integrate.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN, da inserire in entra – esce alla linea 150 kV

"Genzano 380 – Matera 380" per come indicato da Terna s.p.a. quale soluzione tecnica minima generale. Detta SE è ubicata sempre all'interno del territorio comunale di Gravina in Puglia in un'area non molto distante dall'impianto in progetto. Il collegamento alla Sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT (SET), prevista in condivisione di stallo con altri produttori in area limitrofa alla nuova SE, avverrà mediante elettrodotto interrato di Media Tensione che si sviluppa su strade esistenti. Il percorso di detto elettrodotto sviluppa una lunghezza complessiva di circa **2,92** km interessando:

- un tratto di strada comunale in C.da San Domenico;
- un tratto della strada Provinciale SP 193.

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 ed alle aree di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti.



Figura 3 - Percorso dell'elettrodoto 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 **50,11328 MWp**. In particolare, ogni campo fotovoltaico sviluppa le potenze nominali riportate nel prospetto che segue.

I moduli saranno in totale n **73.696** così dislocati:

Campo	n. moduli	Potenza (KWp)	Superficie pannellata* (m²)
A	58.016	39.450,88	174.170,53
B	6.104	4.150,72	18.324,89
C	9.576	6.511,68	28.748,22
Tot.	73.696	50.113,28	221.243,65

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

Tabella 2 - Distribuzione dei moduli FV

É prevista la realizzazione di:

- n. 73.696 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 680 Wp cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;
- n. 1.316 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) del tipo opportunamente ancorate al terreno si sedime mediante infissione semplice;
- 6.767 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno;
- n. 5 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 10 cabine di campo;
- n. 2 cabine di consegna
- n. 3 cabine ausiliarie;
- percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato;
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- opere di mitigazioni perimetrali;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica esistente;
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta in prossimità della futura SE TERNA 150 kV in condivisione di stallo con altro operatore;
- una centrale di accumulo di parte dell'energia prodotta posta all'interno dell'area impianto.

Sinteticamente si elencano per punti le motivazioni che giustificano la proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto:

- presenza di tipologie litologiche che garantiscono l'idoneità dell'ubicazione dell'opera e la relativa stabilità della stessa, in conformità a caratteri geologici, geotecnici, geomorfologici ed idrogeologici;
- presenza di nodi di viabilità primaria e secondaria in prossimità dell'opera stessa utilizzabili al fine di facilitarne la manutenzione e la gestione per il collegamento in rete;
- la struttura qualifica il territorio sotto l'aspetto dei servizi rappresentando inoltre una spinta e un elemento veicolante per lo sviluppo energetico dell'intero territorio comunale;

- l'opera in progetto, inoltre, ha ubicazione ottimale rispetto alla conformazione del territorio entro il quale si colloca, risultando ubicata in più campi che presentano struttura orografica idonea per accogliere le opere in progetto.

2. Caratterizzazione ambientale

2.a Inquadramento dell'area di indagine

L'impianto fotovoltaico è ubicato nella regione Puglia, regione italiana a statuto ordinario dell'Italia meridionale di 4.029.053 abitanti, con capoluogo Bari. Confina a nord-ovest con il Molise, a ovest con la Campania e la Basilicata ed è bagnata dal mare Adriatico a est e nord e dal mar Ionio a sud.

Comprende la città metropolitana di Bari (capoluogo) e le province di Foggia, Barletta-Andria-Trani, Taranto, Brindisi e Lecce. La Puglia è la regione più orientale d'Italia: la località più a est è Punta Palascia (Otranto), distante 72 chilometri da Capo Linguetta, la punta più settentrionale della Penisola di Karaburun, in Albania, e 80 chilometri dall'isola greca di Fanò.

È la regione più orientale d'Italia e una di quelle con il maggiore sviluppo costiero con un'estensione delle coste di circa 865 km. Lungo la costa si alternano tratti rocciosi (come sul Gargano), falesie (coste rocciose dalle pareti a picco), ma anche litorali sabbiosi (come lungo il Golfo di Taranto).

L'interno della regione è prevalentemente pianeggiante e collinare, senza evidenti contrasti tra un territorio e l'altro. Tuttavia, vi sono otto sub regioni differenti: il Gargano e il Subappennino Dauno sono le uniche zone montuose della Puglia (con rilievi che superano i 1000-1100 metri s.l.m.); il Tavoliere delle Puglie, esteso per 4810 chilometri quadrati, rappresenta la più estesa pianura d'Italia dopo la Pianura Padana; le Murge, un altopiano di natura calcarea posto a sud del Tavoliere che si estende fino alle serre salentine; la Terra di Bari, tra le Murge e il mare Adriatico, è un'area pianeggiante o leggermente ondulata; la Valle d'Itria, situata a cavallo tra le province di Bari, Brindisi e Taranto, si caratterizza da un'alternanza tra vallate e ondulazioni e soprattutto da un'elevatissima popolazione sparsa (questa è la zona di maggior concentrazione di trulli; l'Arco ionico tarantino o 'banco delle gravine', segue la costa dell'intera provincia, estendendosi dal sistema murgiano, a nord, fino alla penisola salentina, a sud, abbracciando una zona collinare ed una vasta zona costiera pianeggiante intervallata da 'gravine'. Alla Puglia appartiene l'arcipelago delle Tremiti, a nord-est al largo della costa garganica, le piccole isole Cheradi, presso Taranto e l'isola di Sant'Andrea dinanzi alla costa di Gallipoli. Dal punto di vista geografico la regione fisica pugliese include anche il piccolo arcipelago di Pelagosa, a nord-est delle Tremiti, che oggi è parte della Croazia.

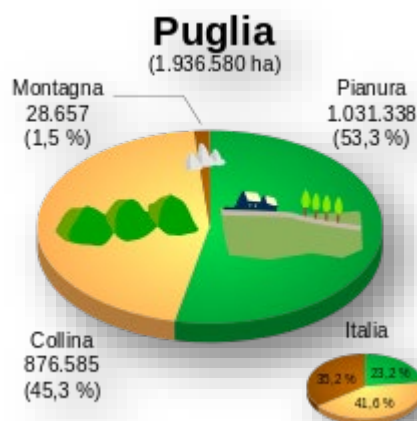


Figura 4 - Discretizzazione territorio regionale

Il suo territorio è pianeggiante per il 53%, collinare per il 45% e montuoso solo per il 2% il che rende la regione meno montuosa d'Italia. I monti più elevati si trovano nel subappennino Dauno, nella zona nord-occidentale, al confine con la Campania, dove si toccano i 1152 m del Monte Cornacchia, e sul promontorio del Gargano, a nord-est con i 1055 m del monte Calvo, monte Spigno, monte Vernone, monte Sacro e monte Caccia.

Il territorio collinare pugliese è suddiviso tra le Murge e le serre salentine. La Murgia (o le Murge), è una subregione pugliese molto estesa, corrispondente a un altopiano carsico di forma rettangolare compresa per gran parte nella provincia di Bari e in quella di Barletta-Andria-Trani. Si estende a occidente toccando la provincia di Matera, in Basilicata; inoltre si prolunga verso sud nelle province di Taranto e Brindisi. Si suddivide in Alta Murgia, che rappresenta la parte più alta e rocciosa, costituita prevalentemente da bosco misto e dove la vegetazione è piuttosto povera, e in Bassa Murgia, dove la terra è più fertile e ricoperta in prevalenza da oliveti. Le serre salentine, invece, sono un elemento collinare che si trova nella metà meridionale della provincia di Lecce.

Le pianure sono costituite dal Tavoliere delle Puglie, che rappresenta la più vasta pianura d'Italia dopo la Pianura Padana e occupa quasi la metà della Capitanata; dalla pianura salentina, un vasto e uniforme bassopiano del Salento che si estende per gran parte del brindisino (piana brindisina), per tutta la parte settentrionale della provincia di Lecce, fino alla parte meridionale della provincia di Taranto, e dalla fascia costiera della Terra di Bari, quella parte di territorio stretto tra le Murge e il mare Adriatico e comprendente l'intero litorale dalla foce dell'Ofanto fino a Fasano.

Tra le regioni del Mezzogiorno, l'economia della Puglia è quella che ha registrato negli ultimi anni l'andamento migliore. La crescita del PIL, secondo i dati ISTAT, segna un +1,8% (+1,5% dell'Italia nel complesso e +0,7% del Mezzogiorno) dovuto soprattutto alla crescita del settore terziario (+2,9%) e dell'Industria (+0,7%) a fronte di un calo notevole del settore agricolo (-8,8%). Il Pil ai prezzi di mercato per abitante evidenzia un ritmo di crescita del +3,9% (a fronte del +3,0% nazionale e +2,6% del Mezzogiorno).

La Puglia conosce negli ultimi anni uno sviluppo accelerato del turismo, che però presenta dei limiti: esso è soprattutto nazionale e, in particolare in Gargano e Salento, stagionale. La regione è stata nominata tra le prime 20 Best Value Travel Region in the World dal National Geographic. Gli arrivi turistici nel 2007 sono stati di 2.276.402 italiani e 417.479 stranieri.

La Puglia è riuscita a coniugare le proprie tradizioni la propria storia e le vocazioni produttive con l'innovazione e la tecnologia. Ha raggiunto, infatti, buoni livelli di specializzazione in numerosi comparti industriali. Diverse politiche con l'obiettivo di sviluppare processi di innovazione insieme a una vasta disponibilità di incentivi agli investimenti, hanno fatto sì che il sistema produttivo locale crescesse e che si attirassero oltre 40 gruppi industriali internazionali appartenenti ai settori aerospaziale, automobilistiche, chimico e ICT.

Il sistema regionale della ricerca conta oltre 5.000 ricercatori e vanta competenze scientifiche specializzate in ambiti interdisciplinari: settori Biologia, ICT e nanotecnologie, che hanno contribuito alla nascita e consolidamento di tre distretti tecnologici: biotecnologie, high tech e meccatronica.

La regione dispone inoltre di un capitale umano altamente qualificato e specializzato che conta oltre 103.000 studenti universitari e quasi 15.000 nuovi laureati l'anno.

La Puglia presenta una notevole dotazione infrastrutturale.

Le autostrade presenti in Puglia sono:

- Autostrada A14 Bologna-Taranto;
- Autostrada A16 Napoli-Canosa di Puglia.

Gli altri assi viari sono invece:

- Strada Statale 16 Bari-Foggia;
- Strada statale 90 delle Puglie;
- Superstrada Bari-Lecce;
- Strada Foggia-Gargano;
- Strada Bari-Taranto.

- Strada statale 17 dell'Appennino Abruzzese e Appulo Sannitico;
- Strada Statale 106 Jonica;
- Superstrada Foggia-Candela;
- Superstrada Taranto-Brindisi;
- Strada Lecce-Santa Maria di Leuca;
- Strada a scorrimento veloce Taranto-Lecce;
- Strada Bari-Matera-Potenza;
- Strada Otranto-Gallipoli;
- Ex Strada Statale 98 Andriese-Coratina;
- Strada statale 172 dei Trulli.



Figura 5 - Autostrade presenti in Puglia

I collegamenti delle Ferrovie dello Stato sono:

- la Ferrovia Adriatica Ancona-Lecce (con tratta Foggia-Bari adeguata al trasporto TAV con limite max di 250 km/h) e con tratta Bari-Lecce, a doppio binario;
- la Ferrovia Bari-Taranto con raddoppio di linea recentemente eseguito;
- la Ferrovia Taranto-Brindisi;
- le linee secondarie sono la Barletta-Spinazzola, la Foggia-Manfredonia, Rocchetta Sant'Antonio-Gioia del Colle (dismessa);
- i collegamenti con la Campania e la Basilicata sono assicurati con la Ferrovia Napoli-Foggia e la linea Avellino-Rocchetta Sant'Antonio, Foggia-Potenza è in fase di programmazione la realizzazione della linea ad alta capacità Bari-Foggia-Caserta, che porterà i tempi di percorrenza a 110 minuti rispetto alle 4 ore attuali;
- i collegamenti con la Calabria e la Basilicata ionica sono assicurati dalla Ferrovia Jonica.

In Puglia la rete delle ferrovie private supera per estensione quella delle Ferrovie dello Stato: da moltissimi anni (alcune da un secolo) operano quattro diverse aziende ferroviarie:

- Ferrovie del Nord Barese (già Bari Nord);
- Ferrovie del Sud Est;
- Ferrovie del Gargano;
- Ferrovie Appulo Lucane.

Per quanto riguarda i porti, nel territorio regionale sono presenti:

- Il porto di Bari: mercantile, commerciale e turistico (terminal crociere). I collegamenti principali sono per Albania (Durazzo), Montenegro (Antivari) e Grecia (Corfù, Igoumenitsa e Patrasso). Le molteplici funzioni operative del porto di Bari possono contare su banchine attrezzate per la movimentazione di ogni tipo di merce e su un'eccellente rete di collegamenti con ogni modalità di trasporto. Anche grazie a tali caratteristiche il Porto di Bari è stato indicato quale "terminale occidentale";
- Il porto di Brindisi: mercantile, commerciale, turistico e militare (COMDINAV 3). Effettua collegamenti con l'Albania (Valona), Grecia (Corfù, Igoumenitsa, Cefalonia, Passo, Zante, Patrasso), Turchia (Çeşme);
- Il porto di Taranto: per lo più militare (COMDINAV 2), mercantile e industriale. È uno dei porti più importanti in Italia e nel Mediterraneo ed è il secondo porto italiano per numero di merci.

Effettua collegamenti con gli altri porti italiani e con quelli del Mediterraneo, del medio Oriente e della Cina;

- Manfredonia possiede 3 porti: uno peschereccio, uno industriale e uno turistico ("Marina del Gargano"),
- Polignano a Mare possiede un porto turistico sito in località San Vito e inaugurato nel giugno 2015, che dispone di 316 posti barca tra i 5 e i 40 metri;
- Il porto di Mola di Bari dispone di un porto peschereccio e turistico: oltre a 350 imbarcazioni da diporto, esso ospita 115 imbarcazioni da pesca per complessive 2.616 tonnellate di stazza lorda, che fanno di quella molese la seconda marineria della città metropolitana di Bari e tra le prime dell'intero Adriatico;
- Il porto turistico di Rodi Garganico dispone di 310 posti barca da 8 a 45 metri ed è dotato di uno yacht club. Vi salpano aliscafi giornalieri per le Isole Tremiti e settimanali per la Dalmazia;
- Il porto di Barletta prevalentemente mercantile, è uno dei più apprezzati del Mare Adriatico per ampiezza di bacino e sicurezza;
- Il Porto di Trani, a vocazione soprattutto turistica e peschereccia, occasionalmente vi sono collegamenti con la costa croata;
- Il porto di Bisceglie è peschereccio e turistico. Prevalentemente peschereccio, recentemente adeguato all'accoglienza di circa 500 imbarcazioni da diporto.
- Il porto di Molfetta, prevalentemente peschereccio
- Il porto di Monopoli;
- Il porto di Otranto è mercantile e turistico. Effettua collegamenti con Valona (Albania), Corfù, Igoumenitsa (Grecia);
- Il porto di Gallipoli è mercantile e turistico.

Per quanto riguarda invece di aeroporti si individuano:

- Aeroporto internazionale di Bari "Karol Wojtyła": sorge nel quartiere Palese-Macchie, a nord del capoluogo. Il terminal passeggeri, inaugurato nel 2005, è dimensionato per 3.600.000 passeggeri/anno, con un picco di 1.400 passeggeri/ora. Grazie all'introduzione di diverse nuove rotte, anche internazionali, sia con vettori tradizionali ma soprattutto low-cost, negli ultimi anni il traffico annuo è aumentato costantemente e significativamente, arrivando nel 2011 ad un flusso di 3.725.629 passeggeri (il 9,60% in più rispetto all'anno precedente). Dal 2012 è attivo il collegamento ferroviario con il centro di Bari e sono stati ultimati i lavori di ampliamento del

terminal passeggeri, con il raddoppio della superficie destinata al traffico passeggeri e alle attività commerciali;

- Aeroporto internazionale del Salento: si trova alla periferia di Brindisi (nel quartiere Casale: è denominato anche "Papola Casale") e serve l'intera Puglia meridionale, con un traffico annuo di 2.058.057 passeggeri nel 2011, in forte crescita negli ultimi anni (+ 28,10% nel 2011). Il terminal è stato recentemente ammodernato. La presenza di due piste con diverso orientamento garantisce l'operatività dello scalo anche con condizioni climatiche avverse. L'aeroporto è adibito anche a uso militare e ospita una base logistica e di pronto intervento umanitario dell'ONU;
- Aeroporto di Foggia "Gino Lisa": è impiegato per voli nazionali e per collegamenti con elicottero per le isole Tremiti e le località turistiche del Gargano;
- L'aeroporto di Taranto-Grottaglie, a servizio dei vicini stabilimenti Alenia Aeronautica, ha una pista lunga a sufficienza per permettere l'atterraggio degli enormi Boeing 747-400 LCF cargo, impegnati per il trasporto delle fusoliere dei Boeing 787 in costruzione.

Sono invece ad esclusivo uso militare gli aeroporti di Gioia del Colle, Lecce-Galatina e Amendola, presso San Giovanni Rotondo.

L'aeroporto Lepore di Lecce-San Cataldo è un aeroporto civile di terzo livello adibito a uso privato e di soccorso.

Dell'intero territorio regionale, l'impianto fotovoltaico in progetto, interessa la provincia di Bari.



Figura 6 - Individuazione delle provincie del territorio pugliese.

La provincia di Bari con una popolazione di 1.222.818 abitanti è stata la provincia più popolata della regione, la 7^a in Italia e la 3^a del Mezzogiorno dopo Napoli e Palermo. Si estendeva su una superficie di 3.825 km² e comprendeva 41 comuni. Dal 1^o gennaio 2015 è diventata città metropolitana di Bari. Affaccia a nordest sul mare Adriatico, confina a ovest con la Basilicata, a nord con la provincia di Barletta-Andria-Trani e a sud con le province di Brindisi e Taranto. La città metropolitana di Bari è situata nella parte centrale della Puglia, nella zona che prima era chiamata Terra di Bari e che comprendeva anche i comuni di Fasano e Cisternino, oggi in provincia di Brindisi, e parte dell'odierna Provincia di Barletta-Andria-Trani.

Il territorio è dominato dalle Murge, sistema di rilievi che superano anche i 600 metri di quota. Il territorio murgiano, nella parte più interna, ospita a Gravina in Puglia (sede del progetto dell'impianto fotovoltaico) il Parco nazionale dell'Alta Murgia, uno dei parchi nazionali di recente istituzione. Solo l'hinterland barese e la fascia costiera sono pianeggianti.

La città metropolitana in campo urbanistico si divide in due zone: il nord-barese e il sud-barese. Il nord barese presenta centri generalmente molto popolati (oltre a Bari che supera i 320 000 abitanti) come Altamura, Bitonto, Corato, Gravina in Puglia e Molfetta. Il sud-barese al contrario si distingue per la mancanza di questi grossi centri: l'unico comune ad attestarsi intorno ai 50 000 abitanti è Monopoli.

Nella parte meridionale della città metropolitana, al confine con la provincia di Taranto e Brindisi, è situata la Valle d'Itria e la zona della Terra dei Trulli, di cui fanno parte i comuni di Alberobello, Castellana Grotte, Noci, Locorotondo e Putignano.

Nella città metropolitana i fiumi scarseggiano e i laghi sono assenti del tutto. L'acqua però è presente nel sottosuolo a causa della natura estremamente carsica del terreno. Si formano così dei fiumi sotterranei (di cui tutta la Puglia è ricca) che scavano la roccia e creano delle grotte tra cui quelle più importanti e affascinanti di Castellana Grotte e di Curtomartino ad Acquaviva delle Fonti. L'acqua nel sottosuolo porta alla formazione di numerosi pozzi artesiani che soddisfano, seppure parzialmente, il problema dell'assenza in territorio di acqua potabile. Quest'ultima, infatti, arriva nelle case tramite l'acquedotto pugliese, tra i più lunghi d'Europa, che viene alimentato con acqua di fiumi campani e lucani.

La città di Bari conta 31 stazioni e fermate ferroviarie attualmente in uso, di cui 9 gestite dalla Rete Ferroviaria Italiana (RFI), 4 gestite dalle Ferrovie Appulo Lucane (FAL), 14 dalle Ferrovie del Nord Barese (FNB), le restanti 4 dalle Ferrovie del Sud Est (FSE).

L'aeroporto di riferimento è quello di Bari-Karol Wojtyła, a circa 20 km dal centro di Bari.

Nella provincia l'impianto fotovoltaico è ubicato nel territorio del comune di Gravina di Puglia, in provincia di Bari.

Gravina in Puglia è un comune di 42 585 abitanti tra il pre-Appennino lucano e la Murgia nelle zone terminali. Confina a sud con la Basilicata.

Il toponimo "Gravina" proviene dalle gravine, spaccature della crosta terrestre simili a canyon. Sul motto riportato sul gonfalone cittadino è riportata una curiosa paretimologia: vi è scritto "Grana dat et vina" (trad. "offre grano e vino"), attribuito alla città da Federico II di Svevia, il quale amava questa città tanto da definirla "giardino di delizie". Egli, infatti, fece realizzare in loco un castello, del quale restano delle rovine visitabili, che aveva la funzione di ospitare lui ed i suoi uomini, prima e dopo le battute di caccia svolte nel territorio murgiano. Signore del castello fu capostipite dei Gravina, nobile famiglia di origine normanna il cui ramo italiano prese il nome dalla città. Un possedimento dei Gravina nei pressi di Catania divenne noto nel XVII secolo con il nome di Gravina Plachi, poi Gravina di Catania, dunque Gravina divenne Gravina in Puglia.

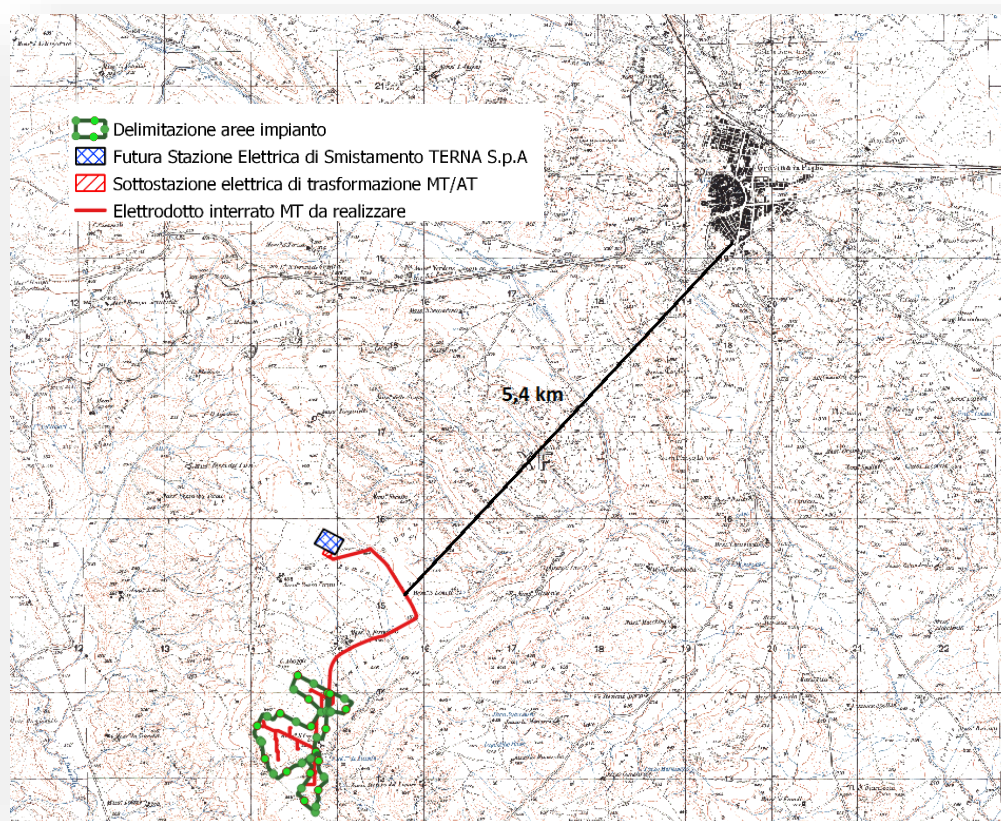


Figura 7 - Inquadramento su CTR

Il progetto analizzato si colloca alla periferia nord orientale dell'agro di Gravina in Puglia, territorio caratterizzato dalla dominanza di colture arboree (vigneti ed uliveti) alternati a seminativi cerealicoli. Gli unici elementi di diversificazione ambientale sono rappresentati, da piccoli fossi percorsi da corsi d'acqua a carattere torrentizio e stagionale. Tali elementi rappresentano le aree naturalisticamente più importanti a livello locale, sebbene risultino in gran parte compromesse da un punto di vista naturalistico, a causa di un degrado diffuso dovuto principalmente all'abbandono abusivo di rifiuti.

L'area interessata dall'opera sviluppa una superficie recintata complessiva di circa 60,21 Ha lordi suddivisi in tre campi che presentano struttura orografica idonea per accogliere le opere in progetto.

2.b Atmosfera

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.

L'area d'interesse è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite e poco piovoso alternato ad una stagione estiva calda e secca. Tuttavia ciò che maggiormente colpisce è la grande variabilità esistente fra un luogo e l'altro; mentre nel Subappennino e sul Gargano si registrano i massimi della piovosità regionale, nella Piana si toccano i minimi assoluti di tutta la Penisola.

All'influenza della cintura orografica (Tavoliere è chiuso anche dal Monte Gargano a N e dall'Altopiano delle Murge a SE) si deve sommare il differente effetto equilibratore esercitato dal Mar Adriatico, più accentuato all'interno del Golfo di Manfredonia, minore sui fianchi N e S per la presenza di terre alte. La stessa blanda morfologia della piana sembra costituire uno dei fattori climatici principali: infatti, sulle terrazze più alte si avvertono gli effetti dell'esposizione ai venti del N in inverno, anche se in questi stessi luoghi si registrano i massimi di temperatura in estate.

Altri condizionamenti vengono dalla prevalente esposizione a SE dei versanti, dalla presenza di correnti marine provenienti sottocosta dall'Adriatico settentrionale, dalla scarsa copertura arborea. Al momento appare utile sottolineare che nella Regione vi sono 35 stazioni termopluviometriche appartenenti al Servizio Idrografico del Genio Ovile. Esse sono: Torre Fantine, Poggio Imperiale, Vico Garganico, Vieste, Lesina, Biccari, Bosco Umbra, Bovino, Rignano Garganico, Cantoniera Civitate, Castelnuovo Monterotaro, Castelluccio dei Sauri', Castelnuovo della Daunia, Cerignola, Foggia, Lucera, Mass. Padula, Manfredonia, Mass. S. Francesco, Torre Alemanna, Monte Leone di Puglia, Monte S. Angelo, Orsara di Puglia, Pietra Montecorvino, Rocchetto S. Antonio, Scalo di Rocchetta S. Antonio, Roseto Valfortore, S. Marco in Lamis, Sannicandro Garganico, S. Severo, S. Agata di Puglia, Serracapriola, Torremaggiore, S. Giovanni Rotondo, Troia, Volturare Appula.

I dati di altre stazioni, quali ad esempio quelli dell'Aeronautica Militare, quelli del Ministero delle Finanze (9 stazioni nelle Saline di Margherita di Savoia), quelli del Consorzio di Bonifica della Capitanata (distretto storico-geografico dell'Italia meridionale) ed altri ancora, sono di meno agevole consultazione e comunque raccolti con strumenti e metodi differenti da quelli del Servizio Idrografico. In definitiva pur essendo presenti alcune lacune nella lettura e nella registrazione degli strumenti (soprattutto negli anni relativi alla II guerra mondiale) e pur lamentando una certa rarefazione delle stazioni nel basso Tavoliere, si può ritenere che la quantità di dati disponibile sia nel complesso sufficiente a tracciare un quadro completo delle caratteristiche climatiche della provincia.

La temperatura media annua è compresa fra 15 e 17 °C; in particolare, nel mese di gennaio, che generalmente è il più freddo, la temperatura oscilla intorno ai 6 °C; i valori più bassi si registrano sul Gargano con 2 °C, quelli più alti nelle zone costiere con 8 °C. Nel mese di luglio non si notano sensibili

variazioni dei vari medi della temperatura che si mantiene intorno ai 25 °C. Foggia con medie estive di 26 °C e punte frequenti intorno ai 40 °C è certamente una delle città più calde della penisola italiana.

I giorni cosiddetti "tropicali", quelli in altre parole con temperature superiori ai 30 °C, sono mediamente 30 per anno lungo la costa e nelle aree interne. I giorni di "gelo", con temperature al di sotto di 0 °C sono in media 15-16 per anno nel Subappennino, meno nelle altre aree. La temperatura massima assoluta si è registrata a San Severo con 46,6 °C il 30 luglio 1945; la minima assoluta appartiene alla cittadina di Monteleone di Puglia con -12,5 °C il 24 gennaio 1942.

Annualmente l'area riceve in media poco più di 600 mm di pioggia; la maggiore piovosità si osserva sul Gargano con 1100-1200 mm, la minore sul Tavoliere, dove si scende al di sotto di 400 mm. La stagione estiva è caratterizzata da una generale secchezza su tutto il territorio; infatti, a parte il Gargano e l'area subappenninica, dove si hanno precipitazioni complessive di poco superiori ai 100 mm, altrove i valori sono inferiori a 50 mm; in molti anni i mesi estivi sono stati anzi del tutto avari di piogge. Succede, tuttavia, che non siano infrequenti i brevi ed intensi rovesci estivi con punte di 30-50 mm in pochi minuti. I giorni piovosi sono naturalmente scarsi; il loro numero è compreso in media fra 60 ed 80 a seconda della distribuzione dei punti d'osservazione. La stazione con la più alta concentrazione media di piogge è Bosco Umbra sul Gargano con 1217 mm/anno; quella a minore è Zapponeta con soli 380 mm/anno (uno dei minimi assoluti per l'intera Penisola). I massimi ricadono più di frequente nel tardo autunno ed all'inizio della primavera. Le piogge estive, assai rare, sono in ogni caso brevi e di notevole intensità.

Appare evidente che le medie vanno differenziate per aree (quelle montane separate dalla pianura) se non si vogliono ottenere valori che in realtà non esprimono nulla. In pratica alle quote maggiori le piogge non sono mai inferiori agli 800 mm, mentre in pianura si registrano 465 mm a Foggia, 478 mm a Cerignola e così via.

Per ciò che riguarda la direzione e l'intensità dei venti si può dire ben poco. Si tratta di dati raccolti solo dagli aeroporti e di rado pubblicati. I venti dominanti sono quelli lungo l'asse Nord-Sud e direzioni vicine. In estate prevale lo scirocco caldo-umido, in inverno la tramontana fredda ed asciutta. La velocità dei venti è in prevalenza moderata soprattutto da Nord grazie alla protezione offerta dall'Appennino e dal Gargano.

Va ricordato che negli anni '50 l'Istituto Agronomico Sperimentale di Bari, allo scopo di stabilire le ore più indicate per l'irrigazione, effettuò una intensa, ma purtroppo assai breve, campagna di misurazioni delle caratteristiche dei venti del Tavoliere. Si è potuto constatare che i valori medi della

velocità sono piuttosto bassi, essendo compresi fra 8 e 12 km/ora; in particolare i minimi sono tipici delle ore immediatamente successive alla mezzanotte, mentre i massimi si registrano nel primo pomeriggio, sicché durante queste ore non si dovrebbe mai irrigare, in quanto all'intensa calura si aggiunge un'elevata ventilazione e di conseguenza l'evapotraspirazione reale tocca i suoi massimi.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, come già evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico, la Regione Puglia è dotata di un Piano Regionale di Qualità dell'Aria. Nell'ambito della redazione del Piano, è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale per ciascuno degli inquinanti normati dal D. M. 60/02 (poiché la valutazione dei dati di qualità dell'aria nel 2005 (e di cui al par. 2.3 del Piano) non ha evidenziato superamenti dei limiti di legge per SO₂, CO e Benzene, la zonizzazione è stata condotta solo per NO₂ e PM10). A valle di tale zonizzazione è emerso che il comune di Gravina in Puglia è interessato da emissioni medie di NO₂ da traffico urbano ed extraurbano e da emissioni medie di NO₂ da traffico urbano, come è possibile osservare dalle seguenti figure.

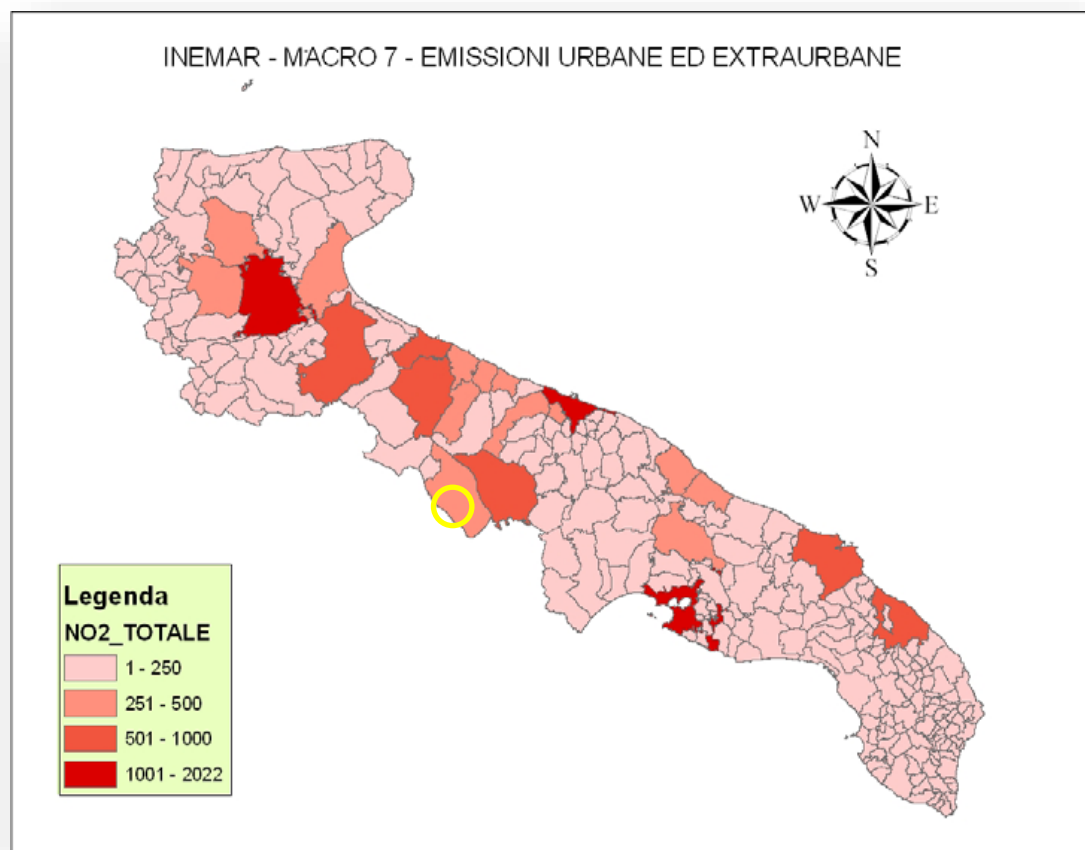


Figura 8- Inventario regionale delle emissioni - macrosettore 7: emissioni totali di no₂ (t/anno). In giallo l'area di studio.

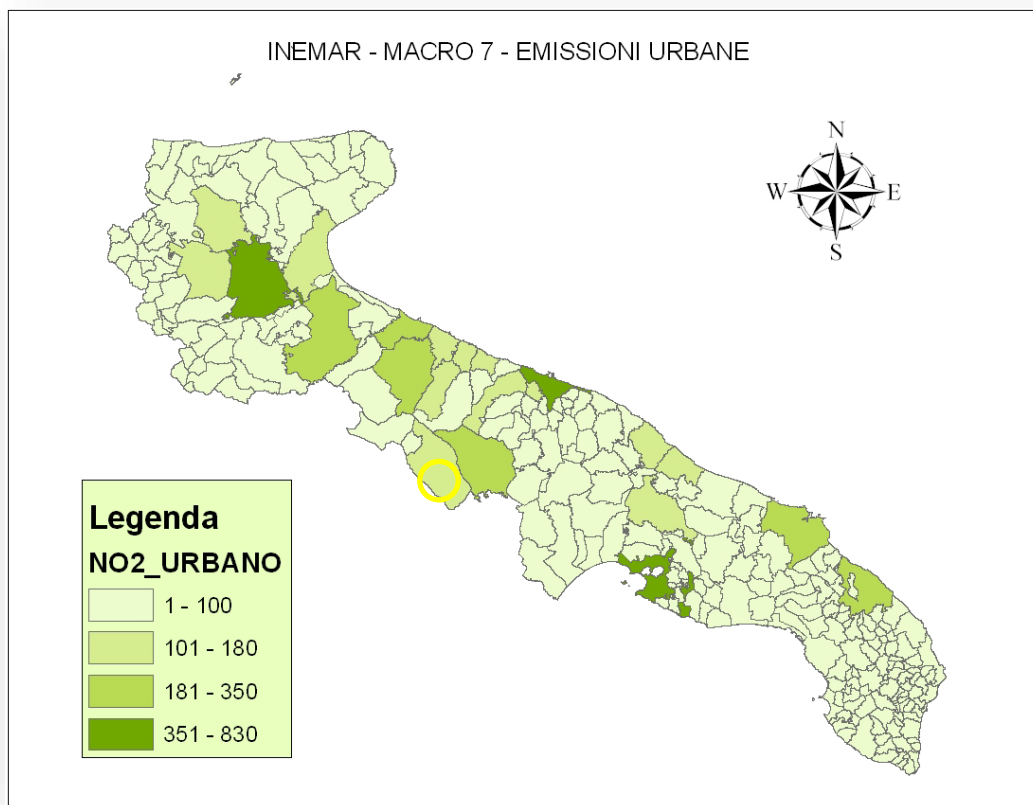
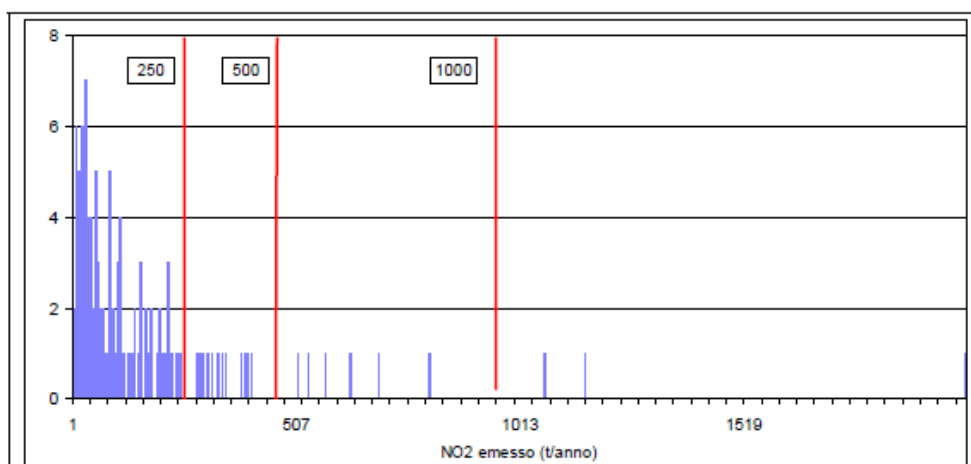
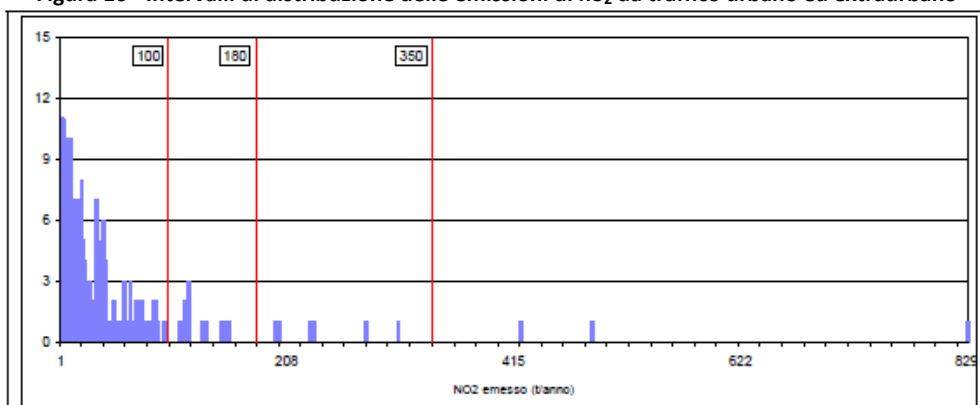


Figura 9- Inventario regionale delle emissioni - macrosettore 7: emissioni urbane di no₂ (t/anno). In giallo l'area di studio.



Emissioni tra 0 e 250 t	Emissioni comprese tra 251 e 500 t	Emissioni comprese tra 501 e 1000 t	Emissioni > 1000 t
Emissioni trascurabili	Emissioni basse	Emissioni medie	Emissioni elevate

Figura 10 - Intervalli di distribuzione delle emissioni di no₂ da traffico urbano ed extraurbano



Emissioni tra 0 e 100 t	Emissioni comprese tra 101 e 180 t	Emissioni comprese tra 181 e 350 t	Emissioni > 351 t
Emissioni trascurabili	Emissioni basse	Emissioni medie	Emissioni elevate

Figura 11 - Intervalli di distribuzione delle emissioni di no₂ da traffico urbano

Alla luce di queste osservazioni, e in ossequio al principio di precauzione che sottende l'intero PRQA, il comune di Gravina in Puglia rientra nell'elenco dei comuni nei quali si applicano le misure di risanamento rivolte alla mobilità.

Sono stati inoltre individuati i comuni che verosimilmente risentono delle emissioni inquinanti da insediamenti produttivi è stata effettuata attraverso un diverso approccio, ovvero censendo gli impianti che rientrano nel campo di applicazione della normativa nazionale in materia di I.P.P.C.

Allo stato attuale, in Puglia sono stati censiti 112 complessi IPPC di cui 12, già esistenti, di competenza Statale [impianti di cui all'Allegato V, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera i del D. Lgs. 59/05]. I rimanenti 100, di cui 7 sono rappresentati da nuove installazioni, sono di competenza Regionale.

Per 20 altre attività sono in corso verifiche per stabilire l'esclusione o meno dal campo di applicazione della normativa in parola. I comuni che ospitano complessi IPPC sono in totale 53.

Tra questi comuni sono stati selezionati quelli sul cui territorio ricadono gli impianti responsabili delle maggiori emissioni in atmosfera degli inquinanti normati dal D. M. 60/02 e per i quali il PRQA si pone obiettivi di riduzione.

Alla luce di tutto quanto fin qui esposto, il comune di Gravina è stato inserito in Zona A, ovvero tra i "Comuni caratterizzati principalmente da emissioni in atmosfera da traffico autoveicolare. Si tratta di comuni con elevata popolazione, principalmente collocati nella parte settentrionale della provincia di Bari".

ZONA	DENOMINAZIONE DELLA ZONA	COMUNI RICADENTI	POPOLAZIONE DELLA ZONA	SUPERFICIE DELLA ZONA (Kmq)	CARATTERISTICHE DELLA ZONA
A	TRAFFICO	Altamura, Andria, Bisceglie, Bitonto, Gravina, Martina Franca, Molfetta, Trani	465395	1905,8	Comuni caratterizzati principalmente da emissioni in atmosfera da traffico autoveicolare. Si tratta di comuni con elevata popolazione, principalmente collocati nella parte settentrionale della provincia di Bari.
B	ATTIVITA' PRODUTTIVE	Candela, Castellana Grotte, Cutrofianno, Diso, Faggiano, Galatina, Gioia del Colle, Montemesola, Monte S. Angelo, Ostuni, Palagianò, Soleto, Statte, Terlizzi	204369	1197,9	Comuni distribuiti sull'intero territorio regionale, e dalle caratteristiche demografiche differenti, nei quali le emissioni inquinanti derivano principalmente dagli insediamenti produttivi presenti sul territorio, mentre le emissioni da traffico autoveicolare non sono rilevanti.
C	TRAFFICO E ATTIVITA' PRODUTTIVE	Bari, Barletta, Brindisi, Cerignola, Corato, Fasano, Foggia, Lecce, Lucera, Manfredonia, Modugno, Monopoli, San Severo, Taranto	1297490	3740,0	Comuni nei quali, oltre a emissioni da traffico autoveicolare, si rileva la presenza di insediamenti produttivi rilevanti. In questa zona ricadono le maggiori aree industriali della regione (Brindisi, Taranto) e gli altri comuni caratterizzati da siti produttivi impattanti.
D	MANTENIMENTO	Tutti i rimanenti 222 comuni della regione	2016233	12511,4	Comuni nei quali non si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.

2.c 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.

Priva di montagne, la Puglia è povera di corsi d'acqua; la protezione appenninica da Ovest e la sua esposizione ad Est la rendono, inoltre, soggetta a scarse precipitazioni che, peraltro, il terreno, quasi tutto di natura carsica, assorbe voracemente. Per secoli dunque gli abitanti della regione hanno dovuto far ricorso alle poche acque sorgive ed a quelle carsiche sotterranee. In effetti, lungo la costa garganica non mancano polle ed emergenze anche di tipo termale: in tutta la provincia si contavano fino a qualche decennio addietro oltre cento sorgenti. Oggi con la perforazione di pozzi profondi si è procurato l'inaridimento di scaturigini millenarie, ricordate in carmi greci e latini.

L'area del progetto ricade nel territorio delle Murge, territorio di elevata capacità e potenzialità idrica, anche se caratterizzata da una permeabilità d'insieme medio-bassa, se paragonata a quella degli analoghi acquiferi garganico e salentino. La falda, generalmente in pressione, trae la sua prevalente alimentazione dalle precipitazioni incidenti sulle porzioni più interne ed elevate dell'altopiano, in cui le altezze di pioggia raggiungono i 750 mm/anno: qui sono più diffuse le forme carsiche, che favoriscono la infiltrazione delle acque meteoriche. Il deflusso e la scarica a mare avvengono, a seconda dei luoghi, in forma essenzialmente diffusa o concentrata. Lo spartiacque sotterraneo, pressoché coincidente con quello superficiale, è situato nelle zone più interne delle Murge ed è identificabile con la congiungente Altamura-Gioia del Colle-Noci. In virtù di tale posizione, la circolazione idrica sotterranea è più cospicua sul versante adriatico che non sul lato bradano: peraltro, è significativo come la falda carsica murgiana alimenti quella salentina e, in maniera più limitata, la falda del Tavoliere delle Puglie. Il grado di permeabilità è fortemente variabile da zona a zona; la minore produttività dei pozzi si ha nella zona della alta Murgia. Le portate specifiche sono alquanto variabili da zona a zona, anche se, in genere, prelievi modesti inducono comunque depressioni ragguardevoli. La minore capacità di emungimento si ha nella zona dello spartiacque idrogeologico delle Murge alte, tra Noci e Castel del Monte. I carichi piezometrici, in corrispondenza dello spartiacque idrogeologico, possono raggiungere anche 175-200 m s.l.m., con sensibile diminuzione verso la piana messapica che delimita a sud il tavolato murgiano; l'andamento delle isopieze in tale zona fa ipotizzare un travaso di acque sotterranee dalle Murge verso l'attiguo sistema idrico salentino.

Il bacino imbrifero interessato dal parco in progetto è il bacino del Fiume Bradano che copre una superficie di 3037 Km², dei quali 2010 km² appartengono alla Regione Basilicata ed i rimanenti 1027 km² alla Regione Puglia. Il bacino presenta una morfologia montuosa nel settore occidentale e sudoccidentale con quote comprese tra 700 e 1250 m.s.l.m. La fascia di territorio ad andamento NW-SE compresa tra Forenza e Spinazzola a nord e Matera - Montescaglioso a sud è caratterizzato da morfologia collinare con quote comprese tra 500 e 300 m s.l.m. Il settore nord-orientale del bacino include parte del margine interno dell'altopiano delle murge, che in quest'area ha quote variabili tra 600 e 400 m s.l.m. La circolazione idrica sotterranea è diffusa nelle aree a quota maggiore dove si hanno formazioni sabbiose e conglomeratiche, tamponate alle quote inferiori dalle argille. La circolazione superficiale segue la naturale pendenza del terreno, mentre per quanto riguarda le stesse acque superficiali, dovranno essere regimate e smaltite lontano dal sito di interesse.

Il reticolo idrografico del bacino si presenta piuttosto ramificato. Il fiume Bradano si origina nel settore nord-occidentale della Regione Basilicata dalle pendici di Monte Tontolo - Madonna del Carmine e di Monte Sant'Angelo. Il corso d'acqua ha un andamento NO-SE, è lungo 120 Km e sfocia nel mar Jonio. I principali affluenti del Bradano sono: Torrente Bilioso, Torrente Rosso, Torrente la Fiumarella, Torrente Sagliocca, Torrente Bradanello, Fiumara di Tolve, Torrente Basentello il Torrente La Fara.

Il reticolo del Fiume Bradano comprende aste fino al settimo ordine per una lunghezza complessiva di 8911 Km e copre una superficie di bacino pari a 2765 Km².

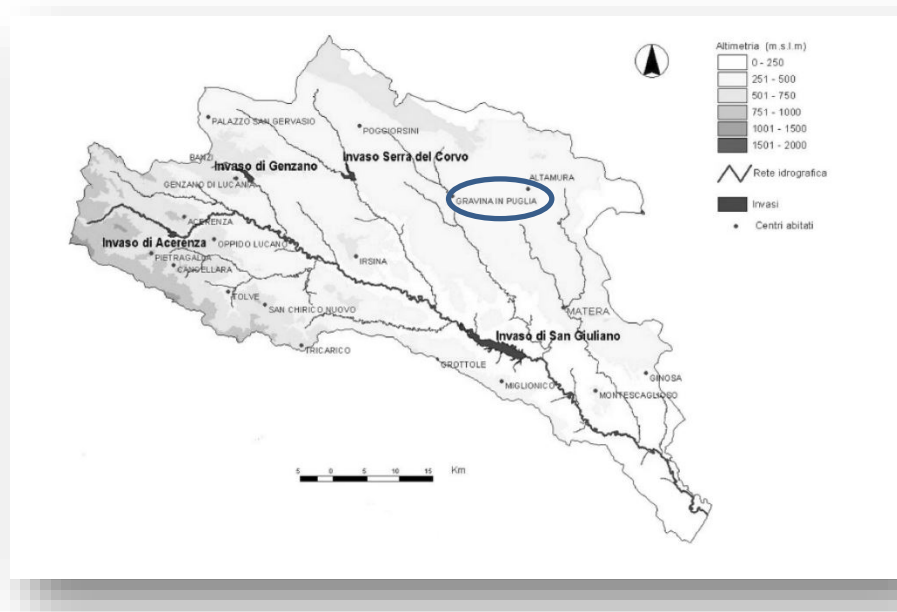


Figura 12 - Rappresentazione del bacino del Fiume Bradano. Il perimetro blu indica l'area di studio.

Il fiume Bradano si origina dalla confluenza di impluvi provenienti dalle propaggini nordorientali di Monte Tontolo e di Madonna del Carmine, e dalle propaggini settentrionali di Monte S. Angelo. Il corso d'acqua ha una lunghezza di 116 km e si sviluppa quasi del tutto in territorio lucano, tranne che per un modesto tratto, in prossimità della foce, che ricade in territorio pugliese. Nel tratto montano, dove il fiume ha andamento torrentizio, riceve il contributo del torrente Bradanello in sinistra idrografica in località Inforcatura e, all'altezza dell'invaso di Acerenza, il Torrente Rosso in destra idrografica. Nel tratto a valle della diga di Acerenza il fiume Bradano costeggia per qualche km la tratta ferroviaria Bari-Potenza ricevendo da sinistra, nei pressi della stazione di Genzano, il torrente Fiumarella in sinistra idrografica, poi quello della Fiumara di Tolve in sinistra e quindi del torrente Percopo in destra. Inizia dunque a scorrere in un tratto ingolato ed entrando così in provincia di Matera sino a giungere nei pressi del

comune di Irsina dove, a valle della confluenza con il torrente Alvo esce dal tratto ingolato ampliando il proprio letto ghiaioso. Il T. Gravina sottende un bacino idrografico molto ampio, quello del fiume Bradano. La conformazione geomorfologica dell'asta fluviale non è dissimile da quella del T. Pentecchia; l'elemento di diversità è che parte del bacino idrografico (circa ¼ della sup.) ricade nell'altopiano murgiano, con evidenti caratteristiche idro-geomorfologiche molto differenti dai terreni della piana bradanica. Questa ampia zona forma il bacino idrografico sotteso alla Gravina e ne condiziona le caratteristiche idrografiche, idrogeologiche e la qualità delle acque. Il canyon carsico deve la sua esistenza, e in particolare il suo sviluppo verticale, proprio all'espansione del bacino idrografico sotteso che, garantendo in altri sistemi morfoclimatici caratterizzati da maggiore piovosità una portata abbondante, ha incrementato la capacità erosiva del corso d'acqua.

Il sovrasfruttamento delle acque sotterranee ha ripercussioni negative anche sulla qualità dell'acqua, soprattutto lungo la fascia costiera, laddove le falde idriche superficiali sono sostenute alla base dall'acqua di mare di invasione continentale. L'intenso prelievo nei pozzi determina il richiamo di acqua marina salata dal basso e dalla costa; in tal modo l'intrusione marina avanza.

L'irrigazione dei campi coltivati con acque ad elevato contenuto salino determina via via la salinizzazione dei suoli e la conseguente riduzione della loro produttività. La salinizzazione dei suoli, specie di quelli con drenaggio limitato, può condurre alla perdita irreversibile della produttività dei suoli stessi e condurre alla desertificazione.

Il territorio di intervento non presenta una rilevante idrografia superficiale a causa della carenza di rilievi montuosi, della scarsità delle piogge e dell'elevata permeabilità del terreno; soprattutto quest'ultimo fattore consente all'acqua piovana di penetrare nel sottosuolo e nella falda acquifera impedendo l'arricchimento di fiumi e torrenti. Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque è scadente per l'intera asta del fiume Bradano. Tale situazione, determinata in base alle analisi dai parametri definiti macrodescrittori, è da imputarsi principalmente a composti azotati e, per alcune sezioni di monitoraggio, al fosforo totale ed al COD. Una analoga situazione di criticità si riscontra per gli affluenti principali del fiume Bradano, quali i torrenti Fiumicello e Gravina (in cui ricade l'area oggetto di studio), il cui bacino si sviluppa per la maggior parte nel territorio della Regione Puglia. In particolare, lo scadimento dello stato ambientale degli affluenti è determinato dal basso livello dell'Indice Biotico Esteso oltre che alla presenza dell'inquinamento da macrodescrittori come nel caso dell'asta principale.

Le analisi condotte hanno evidenziato che le aree maggiormente vulnerate riguardano il settore nord est del territorio regionale, dove per il 70% dei siti di campionamento si è rilevata una

concentrazione di nitrati superiore a 50 mg/l; nelle restanti aree sottoposte ad indagine, la percentuale di punti di campionamento con concentrazioni di nitrati superiore a 50 mg/l si attesta all'incirca al 20%, riscontrandosi tali concentrazioni in aree localizzate connate dalla combinazione di precise tipologie di uso del suolo e di specifiche caratteristiche idrogeologiche. **Ad ogni modo l'area di studio non ricade all'interno delle perimetrazioni del Piano Tutela delle Acque e pertanto è confermata la piena compatibilità delle opere in progetto con il piano.**

Dalle indagini effettuate non è stata rilevata la presenza della falda freatica e all'interno del sito, durante le operazioni di sopralluogo, non è stata rilevata la presenza di acque superficiali. Si raccomanda comunque la realizzazione di cunette e canali di scolo per la regimazione delle acque superficiali che potrebbero scorrere in maniera disordinata a seguito di eventi meteorici intensi. Tuttavia oltre alle varie considerazioni che si possono fare, è stato consultato il sito dell'ISPRA (http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/?resource=wms%3Ahttp%3A//sgi2.isprambiente.it/arcgis/services/servizi/indagini464/MapServer/WMServer%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 qualche Km più a nord est ma comunque attendibile per quanto riguarda le informazioni sul livello della falda freatica. Le caratteristiche del pozzo sopramenzionato, consultabili al seguente link: (http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda_indagine.aspx?Codice=22906) evidenziano la presenza di una falda freatica a partire da grandi profondità dal piano campagna.

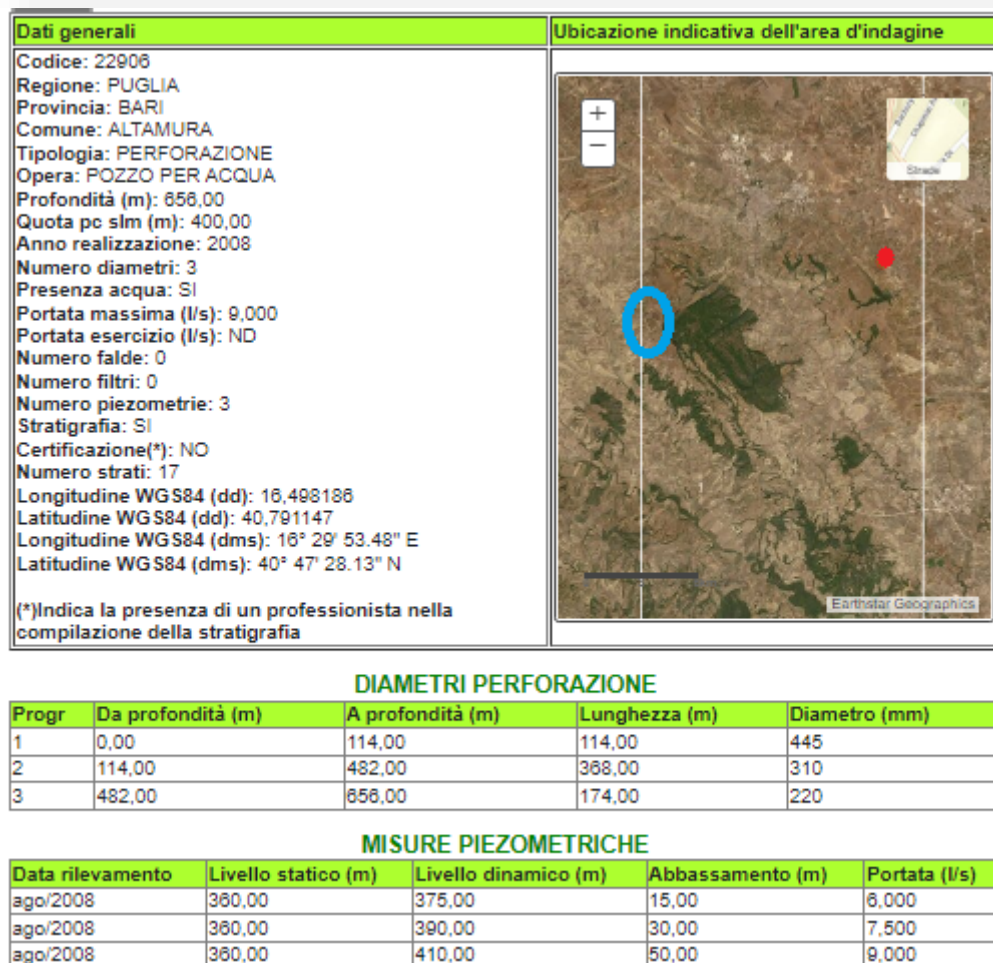


Figura 13 - Lo schema in figura rappresenta le caratteristiche principali del pozzo in questione. L'ellisse azzurro indica l'ubicazione del sito in esame e il pallino rosso rappresenta l'ubicazione del pozzo. La distanza tra sito e pozzo è di qualche Km con quote altimetriche simili.

2.d 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 idrogeologica;
- caratterizzazione pedologica;
- caratterizzazione clivometrica.

Caratterizzazione geologica

L'area di studio ricade nell'Avanfossa Bradanica, un bacino di sedimentazione di età pliocenica e pleistocenica, compreso tra l'Appennino meridionale ad Ovest e l'Avampaese Apulo (Murge settentrionali) ad Est (rif. Relazione_Geologica_B).

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

- **qcg1 - CONGLOMERATO DI ISERNIA:** Conglomerati alluvionali poligenici con evidente stratificazione incrociata e lenti sabbiose ocracee o rossastre.
- **qs1 - SABBIE DELLO STATURO:** Sabbie fini quarzoso-micacee, ocracee o rossastre.

Esterne all'area in esame e più precisamente in direzione ovest, si rinvencono le **ARGILLE DI GRAVINA (QaC):** Argille più o meno siltose o sabbiose, grigio-azzurre, talora con gesso e frustoli carboniosi.

Per la definizione del modello geologico dell'area, sono state eseguite n° 2 prove sismiche di tipo MASW n° 3 prove penetrometriche DPM30 all'interno del sito in esame. Dopo attento sopralluogo e dopo aver esaminato le risultanze delle prove eseguite in situ, si segnala la presenza in affioramento di depositi grossomodo omogenei a partire dal piano campagna fino a diversi metri di profondità e comunque fino alle profondità di interesse in relazione alle opere previste in progetto. Sia le prove

DPM30 effettuate che le sismiche di tipo M.A.S.W. evidenziano un graduale miglioramento delle caratteristiche dei terreni a partire dal piano campagna. In generale, da un punto di vista geologico, sia l'area della perimetrazione dell'impianto che quella

che ospita la sottostazione elettrica si presentano abbastanza omogenea; neanche nelle piccole incisioni dei torrenti che solcano l'area si incontrano evidenze di litologie differenti rispetto a quelle affioranti. Le uniche sostanziali differenze sono rappresentate dalla presenza in affioramento di una maggiore quantità di ciottoli arrotondati in corrispondenza dei punti dell'impianto in cui affiora in superficie l'unità geologica **qcg1** (Conglomerato di Isernia).

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 geotecnica

Le prove MASW **M1** e **Mse** sono state eseguite rispettivamente nell'area impianti e in corrispondenza della sottostazione elettrica. In entrambe le prove, le onde Vs aumentano di velocità man mano che si scende in profondità, ma senza toccare mai gli 800 m/s a testimonianza che il substrato geologico non è mai prossimo al piano campagna.

Dalle risultanze delle prove sismiche si evince che la categoria di sottosuolo per l'area impianti è la B (velocità equivalente compresa tra 360 m/s e 800 m/s), mentre per la sottostazione elettrica ci si trova in corrispondenza di un suolo di categoria C (velocità equivalente compresa tra 180 m/s e 360 m/s).

Area impianto

- **qcg_1** – Conglomerati o sabbie (poco consistenti): a partire dal piano campagna fino a circa 3,5 m di profondità;
- depositi sedimentari **qgc_1** o **qs_1** (mediamente consistenti): a partire da circa 3,5 m fino a 14 m di profondità dal piano campagna;
- depositi sedimentari **qgc_1** o **qs_1** (consistenti): a partire da circa 14 m di profondità dal piano campagna;

Area sottostazione elettrica

- **qcg_1** – Conglomerati (poco consistenti): a partire dal piano campagna fino a circa 2 m di profondità;
- depositi sedimentari **qgc_1** (mediamente consistenti): a partire da circa 2 m fino a 14 m di profondità dal piano campagna;

- depositi sedimentari **qgc_1 o qs_1** (da mediamente consistenti a consistenti): a partire da circa 14 m di profondità dal piano campagna.

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

Strato	ϕ (°)	Cu (Kg/cm ²)	γ
	Picco	Picco	(t/m ³)
qgc_1 e qs_1 – depositi conglomeratici e sabbiosi (poco consistenti)	24 - 26	0,05 – 0,1	1,80 - 1,90
qgc_1 e qs_1 – depositi conglomeratici e sabbiosi (mediamente consistenti)	26 - 28	0,1 – 0,2	2,00 - 2,10
qgc_1 e qs_1 – depositi conglomeratici e sabbiosi (consistenti)	28 - 30	0,15 – 0,3	2,10 - 2,15

Caratterizzazione geomorfologica

Geomorfologicamente l'area che ospiterà gli impianti si presenta come un pianoro delimitato da piccole incisioni torrentizie. L'intera area si sviluppa da 553 m (punto più a monte) fino a 30 m di altitudine (punto più a valle). L'area che ospita la sottostazione elettrica è quasi pianeggiante e ubicata a una quota altimetrica compresa tra 557 e 551 m s.l.m.. Si tratta di un contesto geomorfologico praticamente pianeggiante e in limitate circostanze subcollinare in cui le uniche variazioni degne di nota sono rappresentate da alcune piccole incisioni (impluvi) che in alcuni casi bordano il sito di interesse e in altri casi lo attraversano. La pendenza media del versante in esame è inferiore ai 5° e colloca il sito nella categoria topografica T1. Subito a ovest del sito in esame si rileva la presenza di una scarpata morfologica che raccorda il pianoro dell'area impianti (posto a oltre 500 m s.l.m.) con il fondovalle che ospita il Torrente Basentello (quote inferiori ai 200 m s.l.m.). Dal sopralluogo effettuato e dalla consultazione delle carte tematiche del P.A.I. non si rileva la presenza di movimenti franosi; le uniche criticità sono ubicate sulla scarpata sopradescritta e comunque esterne all'area impianti e della sottostazione.

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 conglomeratico/sabbiose in affioramento. Il Canale Annunziata è ubicato a Est dell'area impianti e la separa dal Bosco di Gravina; si tratta essenzialmente di un canale che trova alimentazione a seguito di eventi meteorici piuttosto intensi

e si presenta in secca per lunghi periodi dell'anno. A una quota altimetrica decisamente inferiore e spostato di oltre 2 Km più a Ovest dell'area impianto scorre il Torrente Basentello.



Figura 14 - La freccia azzurra indica il Torrente Basentello, le frecce rosse, invece, indicano il Canale Annunziata che separa il sito impianti (poligoni verdi) dal Bosco di Gravina.

L'incisione del canale Annunziata è poco marcata, non si segnalano, infatti, orli di scarpata particolarmente accentuati. La portata del *Canale Annunziata* è notevolmente influenzata dagli eventi meteorici; durante i periodi estivi e in particolar modo quelli siccitosi, il torrente si presenta totalmente asciutto; al contrario, durante il periodo invernale/primaverile e a seguito di eventi meteorici presenta portata maggiore 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..).

Generalmente si riscontrano due unità differenti:

LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA

Questa classe è identificabile con le litologie **qcg1** (CONGLOMERATO DI ISERNIA) e **qs1** (SABBIE DELLO STATURO), caratterizzate da conglomerati e sabbie con matrice generalmente sabbiosa ma a volte anche sabbiosa/argillosa. 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 non rappresenta le unità litologiche presenti nell'area in esame. Generalmente i litotipi a permeabilità bassa sono costituiti da depositi principalmente argillosi, 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.

Caratterizzazione pedologica

Per la caratterizzazione pedologica della Regione Puglia è stata consultata "La banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia" redatta dal Cncp - Centro Nazionale Cartografia Pedologica, che fornisce un primo livello informativo della Carta dei Suoli d'Italia e, allo stesso tempo, uno strumento per la correlazione dei suoli a livello continentale. Le Regioni Pedologiche sono state definite in accordo con il "Database georeferenziato dei suoli europei, manuale delle procedure versione 1.1"; queste sono delimitazioni geografiche caratterizzate da un clima tipico e specifiche associazioni di materiale parentale. Relazionare la descrizione dei principali processi di degrado del suolo alle regioni pedologiche invece che alle unità amministrative, permette di considerare le specificità locali, evitando al contempo inutili ridondanze. La banca dati delle regioni pedologiche è stata integrata con i dati CLC e della banca dati dei suoli per evidenziare le caratteristiche specifiche dei suoli stessi. Questo ha consentito la realizzazione di una cartografia di dettaglio capace di fornire informazioni geografiche accurate e

coerenti sulla copertura del suolo che, insieme ad altri tipi di informazioni (topografia, sistema di drenaggi ecc.), sono indispensabili per la gestione dell'ambiente e delle risorse naturali.

Il territorio della Regione Puglia è suddiviso in tre regioni pedologiche Fig.:

- 62.1 - Piane di Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi,
- 72.2 - Versanti della Murgia e Salento,
- 72.3 - Versanti del Gargano.

L'area interessata dal previsto impianto fotovoltaico ricade nella regione pedologica 72.2 - Versanti della Murgia e Salento.

Clima: mediterraneo da subcontinentale a continentale; media annua delle temperature medie: 14-20°C; media annua delle precipitazioni totali: 420-700 mm; mesi più piovosi: ottobre e novembre; mesi siccitosi: da giugno ad agosto; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

Pedoclima: regime idrico e termico dei suoli: xerico, subordinatamente xerico secco, termico.

Geologia principale: calcari e marne del Mesozoico e depositi residuali. Morfologia e intervallo di quota prevalenti: ripiani e versanti a debole pendenza, da 0 a 450 m s.l.m.

Suoli principali: suoli più o meno sottili o erosi (Eutric Cambisols; Calcaric Regosols; Calcaric e Rendzic Leptosols); suoli con accumulo di ossidi di ferro e di argilla e carbonati in profondità (Chromic e Calcic Luvisols); suoli costruiti dall'uomo tramite riporto di terra e macinazione della roccia (Aric e Anthropic Regosols).

Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali: suoli di 2°, 3°, 4° e 5° classe, a causa dello scarso spessore, rocciosità e aridità.

Processi degradativi più frequenti: aree a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; la morfologia non accentuata ha consentito una elevata diffusione delle attività extra-agricole, soprattutto lungo i 500 km di coste. La competizione nell'uso della risorsa idrica ha portato all'uso irriguo di acque di bassa qualità e a localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso di acque salmastre o dal non idoneo spandimento di fanghi di depurazione urbana. Si stima che circa 4000 kmq siano soggetti a fenomeni di salinizzazione e alcalinizzazione e complessivi 20 kmq da contaminazione di metalli pesanti in seguito all'uso eccessivo di fanghi di depurazione urbana. Le acque superficiali sono spesso inquinate da nitrati e da forme batteriche (coliformi, streptococchi). Le perdite di suolo per erosione idrica superficiale sono frequenti, soprattutto nei suoli delle zone interne. Di particolare gravità ed estesi gli interventi di sbancamento e riporto di terra, che contribuiscono a diminuire il contenuto in sostanza organica degli orizzonti superficiali. Queste pratiche,

spesso accompagnate dalla creazione di nuovo suolo mediante macinamento della roccia, causano la perdita del paesaggio tradizionale, caratterizzato dal tipico alternarsi di colori bianchi della roccia calcarea e rossi dei suoli originali, con diminuzione del valore turistico oltre che culturale del suolo (Costantini, 2000).

Ai fini della conservazione del suolo, altrettanto importante è conoscerne la capacità d'uso.

La (Land Capability Classificazione "LCC") è un sistema di valutazione che viene utilizzato per classificare il territorio in base alle sue potenzialità produttive, finalizzate all'utilizzazione di tipo agro-silvo-pastorale, sulla base di una gestione sostenibile e pertanto conservativa delle risorse del suolo. Il concetto centrale della Land Capatibility è quello che la produttività del suolo non è legata solo alle sue proprietà fisiche (pH, sostanza organica, struttura, salinità, saturazioni in basi), ma anche e soprattutto alle qualità dell'ambiente in cui questo è inserito (morfologia, clima, vegetazione ecc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso del suolo sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare;
- di comprendere nel termine "*difficoltà di gestione*" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

Dall'esame dei parametri rilevati nell'area interessata dall'impianto fotovoltaico, si deduce che il suolo rispecchia le caratteristiche previste per la II classe e per la III (suoli destinati alla coltivazione – arabili). L'uso del suolo dai dati (Corine Land Cover code 2.1.1) indica che l'area di studio è caratterizzata da superficie agricole a seminativo semplice.

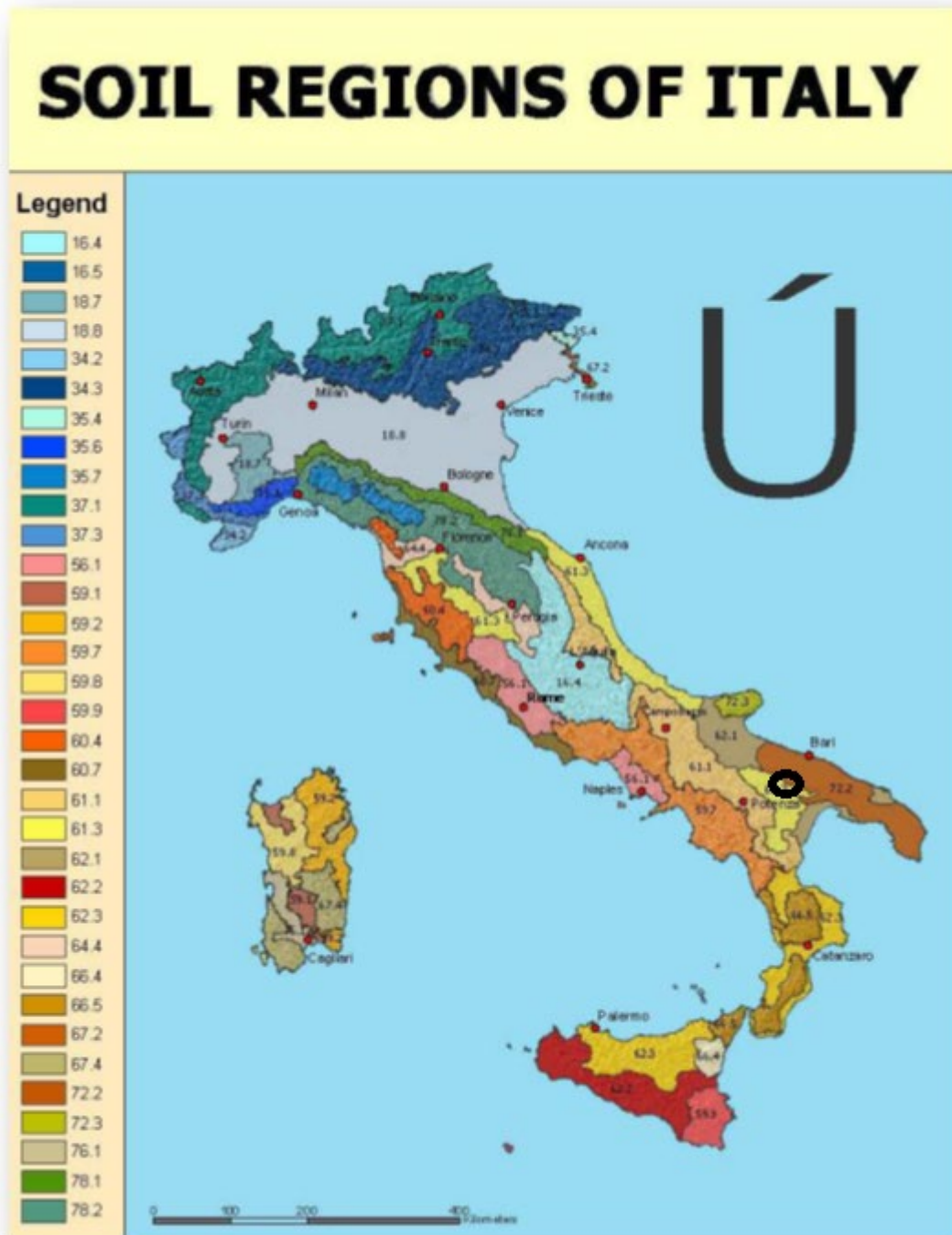


Figura 15 - Carta dei Suoli d'Italia. Il perimetro nero indica l'area di studio.

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.

L'area di studio appartiene alla classe A.

2.e Vegetazione e flora

Dalle analisi di contesto e paesaggio effettuate, la maggior parte del territorio esaminato non è caratterizzato da colture di pregio rilevanti, ma soltanto da seminativi e/o prati-pascoli caratterizzati da terreni con un profilo sottile che scarsamente si presta alla coltivazione di specie arboree.

Esaminando quella che è la potenzialità economica del territorio in base al tipo di colture agrarie ed alle caratteristiche pedo-agronomiche dell'area, possiamo evidenziare che la cultura che fa da padrona è il seminativo praticato in asciutto, che prevede la rotazione biennale tra graminacee con l'utilizzo dei cereali (prevalentemente grano) e leguminose inoltre è possibile che si effettui la semina per 2 anni consecutivi di cereali mettendo in atto la pratica del ringrano. Tale tipo di coltura praticata, classificata come coltura da reddito, in molti casi però, sia per le modeste dimensioni degli appezzamenti, sia per le mutate condizioni socio-economiche del territorio, non appare esclusivamente destinata alla produzione di reddito, per il possessore, assumendo più spesso la funzione di attività complementare (o part-time).

Per la valutazione di questo aspetto si fa riferimento alle aree di pregio agricolo istituite con denominazioni quali D.O.C., D.O.P., I.G.P., D.O.C.G.

Dall'analisi delle aree sopra descritte, la regione Puglia vanta la produzione di diversi prodotti vegetali e prodotti trasformati tipici come:

- **Formaggi:** (Caciocavallo Silano DOP);
- **Olio:** (Terra di Bari DOP, Brindisi DOP, Terra D'Otranto DOP, Terre Tarantine DOP, Dauno DOP);
- **Ortofrutticoli e cereali:** (Lenticchia di Altamura IGP);
- **Prodotti di panetteria:** (Pane di Altamura DOP);
- **Vini:** Daunia IGT, Murgia IGT, Puglia IGT, Salento IGT, Tarantino IGT, Valle d'Itria IGT, Gravina DOC, Castel del Monte DOC, Moscato di Trani DOC.

Nel nostro caso l'area oggetto dell'intervento, rientra nell'area di produzione pane di Altamura DOP, Terra di Bari DOP, Gravina DOC, Castel del Monte DOC, Caciocavallo Silano DOP e Murgia IGT, Puglia IGT, anche se nel sito che sarà interessato dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico, non si rinvengono vigneti, oliveti e seminativi iscritti ai rispettivi sistemi di controllo delle DOP, DOC e IGP; inoltre non si rinvengono formazioni naturali complesse ed oggetto di tutela in quanto trattasi di un'area prettamente agricola; l'analisi floristico-vegetazionale condotta in situ, ha escluso la presenza nell'area di specie vegetali protette dalla normativa nazionale o comunitaria.

2.f Fauna

Per la definizione della fauna potenziale, con particolare riferimento alle specie Natura 2000 ed inserite nella Lista Rossa Italiana IUCN, sono stati analizzati tutti i documenti tecnici e scientifici reperiti che riguardano la fauna del territorio analizzato. L'area non ricade all'interno delle perimetrazioni dell'area Natura 2000, i siti più vicini risultano essere IT9120008 "Bosco Difesa Grande" e IT9120007 "Murgia Alta", rispettivamente distanti 50 m e 5 km. Ad integrazione di quanto riportato in letteratura, sono stati utilizzati i dati presenti nella banca dati dello scrivente (rif. Relazione_Faunistica_P), che consta di migliaia di record raccolti negli ultimi due decenni in territorio pugliese e aree limitrofe; infine è stato effettuato un sopralluogo in data 2 novembre 2021. Sono stati effettuati censimenti a vista e al canto, sia da punti fissi (PDOA) che lungo transetti, ed esaminate le tracce indirette di presenza delle specie. Una breve descrizione di dette metodologie è riportata nei paragrafi che seguono.

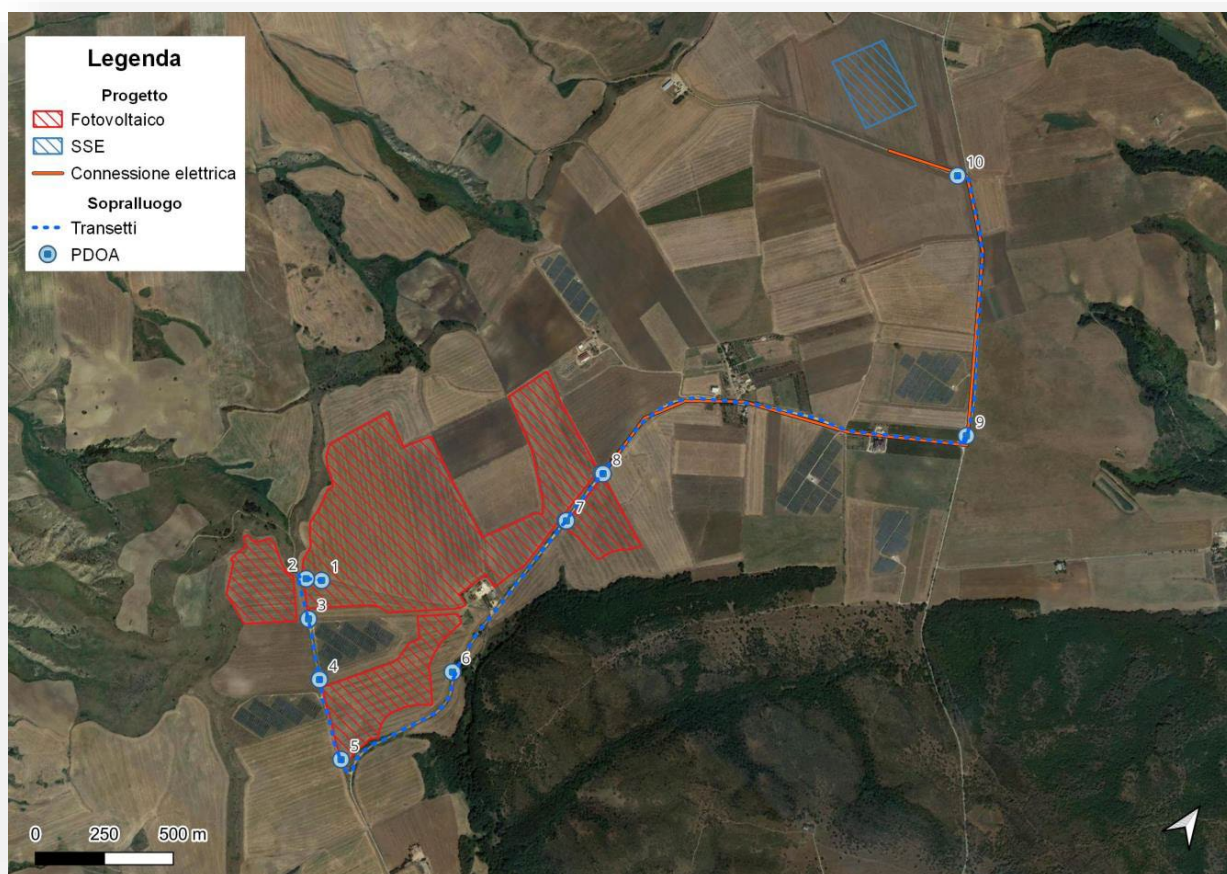


Figura 16 - Transetti e punti di osservazione/ascolto effettuati in data 02/11/2021

Per la definizione dello stato delle specie nell'area di progetto, è stato utilizzato un metodo *expert based*, ovvero, basandosi sulle tipologie di habitat individuate a livello di sito puntuale, per ogni specie è stato definito lo spettro degli habitat, nonché la loro modalità di utilizzazione ed il loro grado di idoneità ambientale. Quest'ultima è stata valutata in una scala di valori da 0 a 3, secondo i criteri sottoelencati ed in base all'etologia della specie, nota in bibliografia o derivante dalle conoscenze dirette dello scrivente.

0 = idoneità nulla

1 = idoneità bassa - habitat di ricovero: che includono gli habitat utilizzati per il riposo, lo stazionamento, ricovero temporaneo, comprendendo anche gli habitat utilizzati dai migratori a tale scopo.

2 = idoneità media - habitat di foraggiamento: gli habitat utilizzati dalla specie per alimentarsi e per le attività connesse (caccia, ricerca attiva della risorsa, controllo del territorio ecc.), comprendendo anche gli habitat utilizzati dai migratori a tale scopo.

3 = idoneità alta - habitat di riproduzione: gli habitat frequentati dalla specie per la riproduzione e le attività connesse (corteggiamento, roosting ecc.).

Per tale valutazione ci si è basati anche sulle conoscenze e i dati editi e inediti dello scrivente. In tal senso ciascuna specie viene categorizzata come segue:

C= la specie è certamente presente nel territorio considerato

P= la specie è potenzialmente presente nel territorio indagato

A= la specie è verosimilmente assente nel territorio indagato

Seguendo criteri quantitativi standard che definiscono i seguenti livelli di minaccia delle specie a livello nazionale sono ulteriormente classificati secondo la Red List IUCN Italia:

- CR (Critically Endangered) "in pericolo critico"
- EN (Endangered) "in pericolo"
- VU (Vulnerable) "vulnerabile"
- NT (Near Threatened) "prossimo alla minaccia"
- LC (Least concern) "minor preoccupazione"
- DD (Data Deficient) "dati insufficienti"
- NE (Not Evaluated) "non valutata"
- NA (Not Applicable) "non applicabile".

Di seguito vengono elencate le specie Natura 2000 che realmente (rilevate durante i sopralluoghi), o potenzialmente (derivante dallo studio bibliografico in area vasta, possono frequentare le aree

interessate dal Progetto; per ciascuna specie viene riportato anche lo status conservazionistico a livello nazionale (IUCN)).

INVERTEBRATI

Per quanto descritto finora, le specie Natura 2000 di Invertebrati realmente o potenzialmente presenti, sono da ricercare principalmente tra quelle legate ad ambienti aperti; altre specie potenziali sono quelle legate alle fasce ecotonali e ad habitat umidi in ambiente mediterraneo.

Specie	Presenza	Idoneità ambientale
<i>Coenagrion mercuriale</i>	A	0
<i>Coenagrion ornatum</i>	A	0
<i>Cordulegaster trinacriae</i>	A	0
<i>Saga pedo</i>	P	1
<i>Zerynthia cassandra</i>	P	1
<i>Melanargia arge</i>	P	2
<i>Euplagia quadripunctaria</i>	A	0

ANFIBI

Tra gli Anfibi le specie certamente o potenzialmente presenti nell'area di Progetto sono quelle solo temporaneamente legate alla presenza della risorsa idrica (Rospi), o meno esigenti dal punto di vista ecologico (Tritone italiano, Rana verde).

Specie	Presenza	Idoneità ambientale
<i>Lissotriton italicus</i>	A	0
<i>Triturus carnifex</i>	A	0
<i>Bombina pachypus</i>	A	0
<i>Bufo balearicus</i>	P	1
<i>Hyla intermedia</i>	A	0
<i>Pelophylax sp.</i>	P	1

RETTILI

La maggior parte delle specie di Rettili sono criptiche e mediamente vagili, motivo per il quale è difficile, soprattutto per quello che concerne i Serpenti, definirne lo status in un determinato luogo. Tuttavia, le condizioni climatiche locali e la presenza di rifugi quali pietraie, muretti a secco, fossi, filari e cespugli rendono un determinato territorio potenzialmente idoneo alla presenza della maggior parte delle specie ad esclusione di quelle con maggiori esigenze ecologiche (es: *Emys orbicularis*, *Natrix tessellata*) o che subiscono maggiormente l'impatto diretto o indiretto delle attività antropiche (es: *Testudo hermanni*).

Specie	Presenza	Idoneità ambientale
<i>Emys orbicularis</i>	A	0
<i>Testudo hermanni</i>	A	2
<i>Mediodactylus kotschy</i>	P	2
<i>Lacerta bilineata</i>	P	2
<i>Podarcis siculus</i>	C	3
<i>Coronella austriaca</i>	A	0
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	P	2
<i>Hierophis viridiflavus</i>	C	2
<i>Natrix tessellata</i>	A	0
<i>Zamenis lineatus/longissimus</i>	P	2
<i>Zamenis situla</i>	P	2

UCCELLI

Gli uccelli sono una Classe di vertebrati molto mobili, grazie principalmente alla capacità di volo, e per questo capaci di colonizzare ed utilizzare una vasta varietà di ambienti, durante le diverse e complesse fasi fenologiche del ciclo biologico. Da questo punto di vista, anche in virtù dell'elevato numero di specie che abitano le nostre latitudini, è la Classe che annovera le maggiori emergenze/criticità anche a livello di sito puntuale.

Specie	Presenza	Idoneità ambientale
<i>Pernis apivorus</i>	P	2
<i>Milvus migrans</i>	C	2
<i>Milvus milvus</i>	P	2
<i>Circaetus gallicus</i>	P	2
<i>Falco naumanni</i>	C	2
<i>Falco biarmicus</i>	P	2
<i>Falco peregrinus</i>	P	2
<i>Burhinus oedicephalus</i>	P	3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	P	2
<i>Coracias garrulus</i>	P	2
<i>Melanocorypha calandrya</i>	P	3
<i>Calandrella brachydactyla</i>	P	3
<i>Lullula arborea</i>	P	2
<i>Anthus campestris</i>	P	2
<i>Lanius minor</i>	P	2
<i>Lanius collurio</i>	P	2

MAMMIFERI

Tra i Mammiferi, il maggior numero di specie d'interesse conservazionistico si annoverano nell'Ordine dei Chiroteri. Le abitudini notturne e schive, però, fanno sì che le informazioni su biologia, ecologia e distribuzione delle specie siano in genere piuttosto lacunose.

Specie	Presenza	Idoneità ambientale
<i>Tadarida teniotis</i>	P	2
<i>Rhinolophus euryale</i>	A	0
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	A	0
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	A	0
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	P	2
<i>Pipistrellus kuhli</i>	P	2
<i>Miniopterus schreibersii</i>	P	0
<i>Myotis myotis</i>	A	0
<i>Myotis blythii</i>	P	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	A	0
<i>Plecotus austriacus</i>	P	2
<i>Hystrix cristata</i>	P	1
<i>Canis lupus</i>	P	0
<i>Felis silvestris</i>	A	0
<i>Lutra lutra</i>	P	0

2.g Paesaggio

Il progetto analizzato si ubica all'interno della Regione Puglia, in provincia di Bari, nel territorio comunale di Gravina in Puglia. Per il corretto inserimento territoriale del sito è stato consultato il SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Puglia, ed in particolare sono stati consultati documenti e cartografie relativa al PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), che divide il territorio pugliese in 11 ambiti di paesaggio; il progetto analizzato si inserisce nell'ambito denominato "Alta Murgia – La Fossa Bradanica".

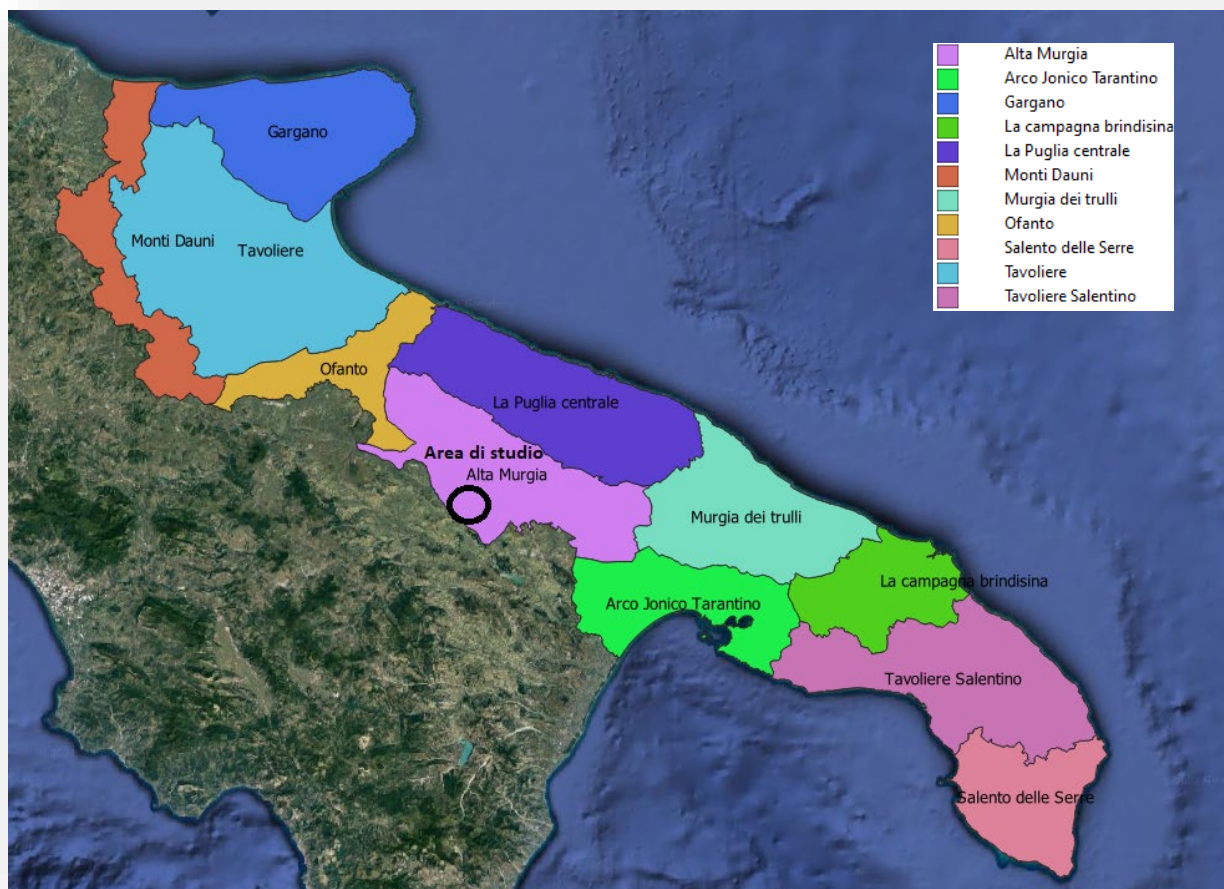


Figura 17 - Inquadramento territoriale secondo gli Ambiti Territoriali individuati nel PPTR della regione Puglia

L'ambito della Puglia Centrale si estende tra l'ultimo gradino della Murgia barese e la linea costiera. Esso è composto da due sistemi principali: la fascia costiera e la fascia pedemurgiana. Il paesaggio agrario ha caratteri differenti nella zona più pianeggiante – la costa e l'immediato entroterra – e nella zona ascendente, quella pede-murgiana. La prima zona è tradizionalmente più fertile, ed è utilizzata in prevalenza per le colture ortofrutticole irrigue. Propri di quest'area sono i paesaggi – ora residuali – degli orti costieri. Propri della seconda zona sono invece le distese di ulivi, ciliegi, mandorli e vigne sulle prime gradonate carsiche, con le più recenti inserzioni di serre e "tendon" per l'agricoltura intensiva soprattutto sul versante sud orientale. Questa sequenza di gradoni, che segnano la graduale transizione dal paesaggio orticolo costiero al paesaggio arboricolo e poi boschivo più tipicamente murgiano, è incisa trasversalmente da una rete di lame, gli antichi solchi erosivi che costituiscono un segno distintivo del

paesaggio carsico pugliese, insieme alle doline ed agli inghiottitoi. Le lame – solchi carsici i cui bacini si estendono fino alle zone sommitali delle Murge – sono elementi di evidente caratterizzazione del territorio dell’Ambito. Le lame svolgono un ruolo importante di funzionalità idraulica e allo stesso tempo sono ambienti naturalistici di pregio, dei corridoi ecologici che mettono in comunicazione ecosistemi diversi, dalla Murgia fino al mare. Il reticolo carsico avvicina ai contesti urbani, talvolta attraversandoli, habitat ad elevata biodiversità. La fascia costiera si sviluppa da Barletta a Mola di Bari ed è caratterizzata da litorali con zone di rocce poco affioranti – fatta eccezione per le falesie di Polignano, interessate da fenomeni di carsismo marino – con radi esempi di macchia mediterranea.

Alle diverse declinazioni del paesaggio agrario corrispondono elementi distintivi del paesaggio storico rurale. Nell’entroterra, le masserie, gli jazzi, i pagliai e le neviere che hanno costituito il supporto per gli usi agro-pastorali rimangono a testimonianza di una specifica cultura insediativa. Di questo palinsesto di strutture masseriali spesso fortificate e di architetture rurali diffuse fanno parte anche le linee di pareti in pietra a secco che misurano il paesaggio agrario e ne fiancheggiano la rete viaria, così come le grandi vie di attraversamento storico (tra tutte, la via Appia-Traiana) e di transumanza (come per esempio i tratturi in territorio di Ruvo, Corato, Terlizzi e Bitonto), o gli insediamenti ecclesiastici extra-moenia, spesso di grande pregio architettonico (Chiesa di Ognissanti di Cuti a Valenzano, complesso di San Felice in Balsignano a Modugno). Le torri, i casini e le ville della fascia costiera e della Murgia bassa fanno invece parte di un sistema antico di insediamenti rurali tipico delle aree degli oliveti, dei vigneti e dei mandorleti. Accanto ai segni del paesaggio antropizzato, permangono tracce di importanti insediamenti del neolitico e di epoche successive. Numerosi siti archeologici – presso Monte Sannace e Ceglie del Campo, come nei territori di Rutigliano, Conversano, Ruvo e Molfetta – e gli ipogei e le chiese rupestri lungo le lame confermano la continuità insediativa dell’Ambito.

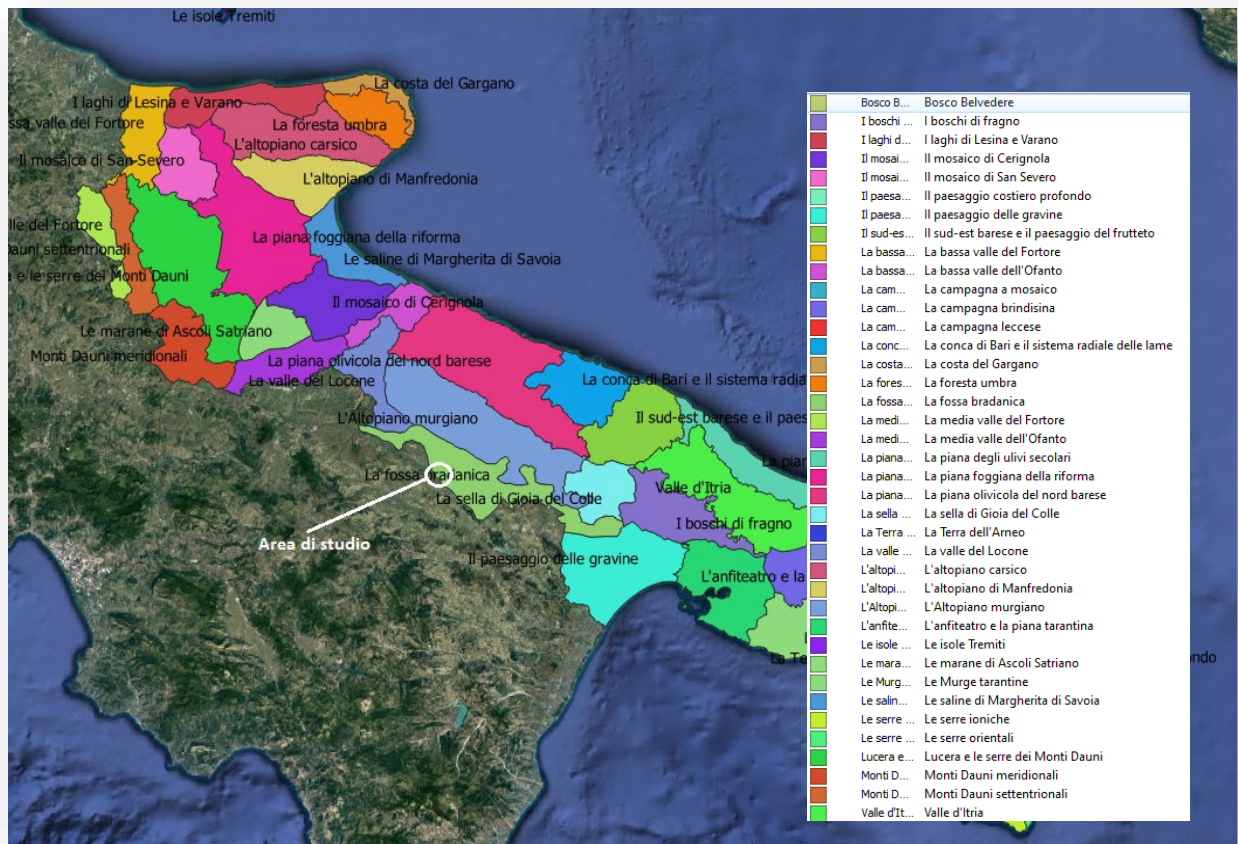


Figura 18 - Inquadramento territoriale secondo le Figure territoriali e paesaggistiche del PPTR

La Fossa Bradanica è un territorio lievemente ondulato scavato dal Bradano e dai suoi affluenti, caratterizzato da un paesaggio fortemente omogeneo di dolci colline con suoli alluvionali profondi e argillosi. Le ampie distese intensamente coltivate a seminativo durante l'inverno e la primavera assumono l'aspetto di dolci ondulazioni verdeggianti, che si ingialliscono a maggio e, dopo la mietitura, si trasformano in lande desolate e spaccate dal sole. Al loro interno sono distinguibili, come oasi nel deserto, piccoli lembi boscosi che si sviluppano nelle forre più inaccessibili o sulle colline con maggiori pendenze, a testimoniare il passato boscoso di queste aree. Il bosco Difesa Grande che si estende su una collina nel territorio di gravina rappresenta una pallida ma efficace traccia di questo antico splendore.

Si riportano i fotoinserimenti da punti a terra.

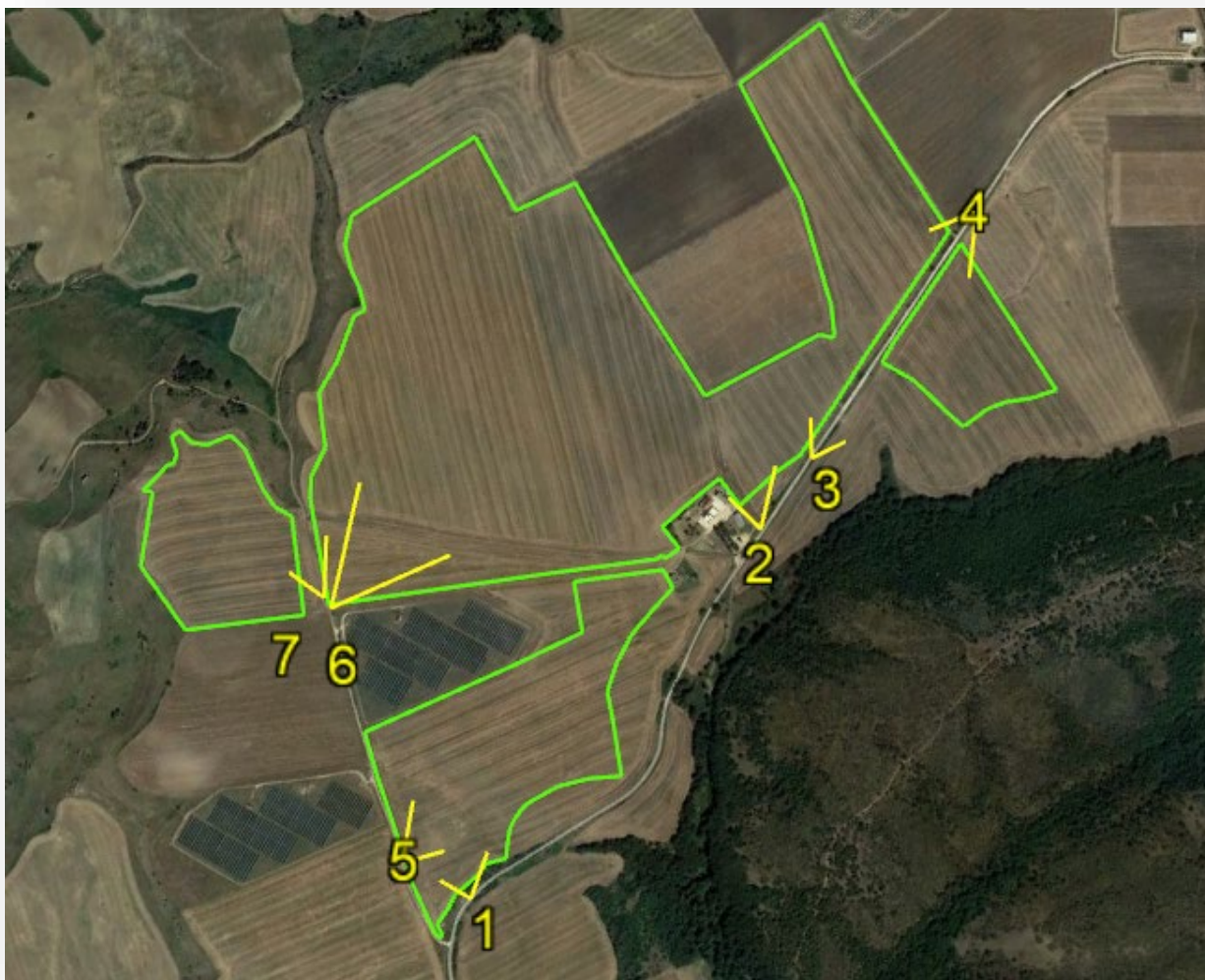


Figura 19 - Punti di scatto fotografici



Figura 20 - foto n. 1



Figura 21 - foto n. 2



Figura 22 - foto n. 3



Figura 23 - foto n. 4



Figura 24 - foto n. 5



Figura 25 - foto n. 6



Figura 26 - foto n. 7



Figura 27 – foto area SET

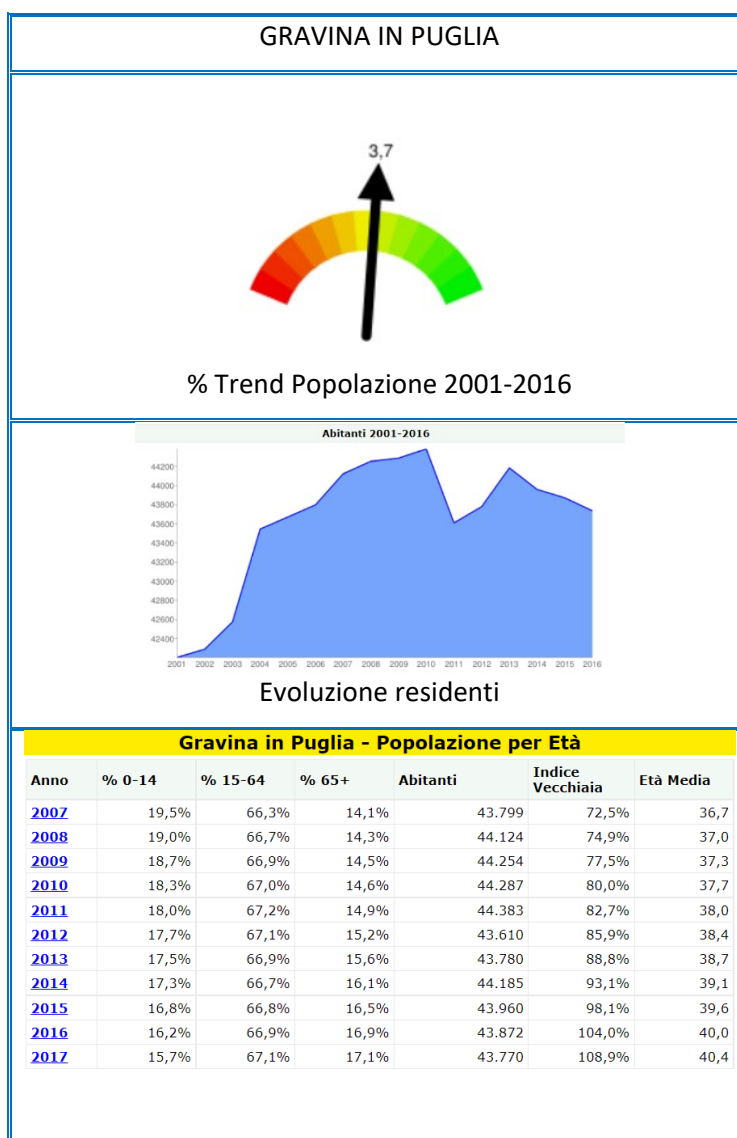
2.h Salute pubblica

La normativa di riferimento in materia di impatto ambientale, ed in particolare il DPCM 27/12/88 che definisce nel dettaglio i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, in relazione alla componente "Salute pubblica e sicurezza", stabilisce che (all. 2, art. 5, punto F del DPCM 27/12/88) 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.

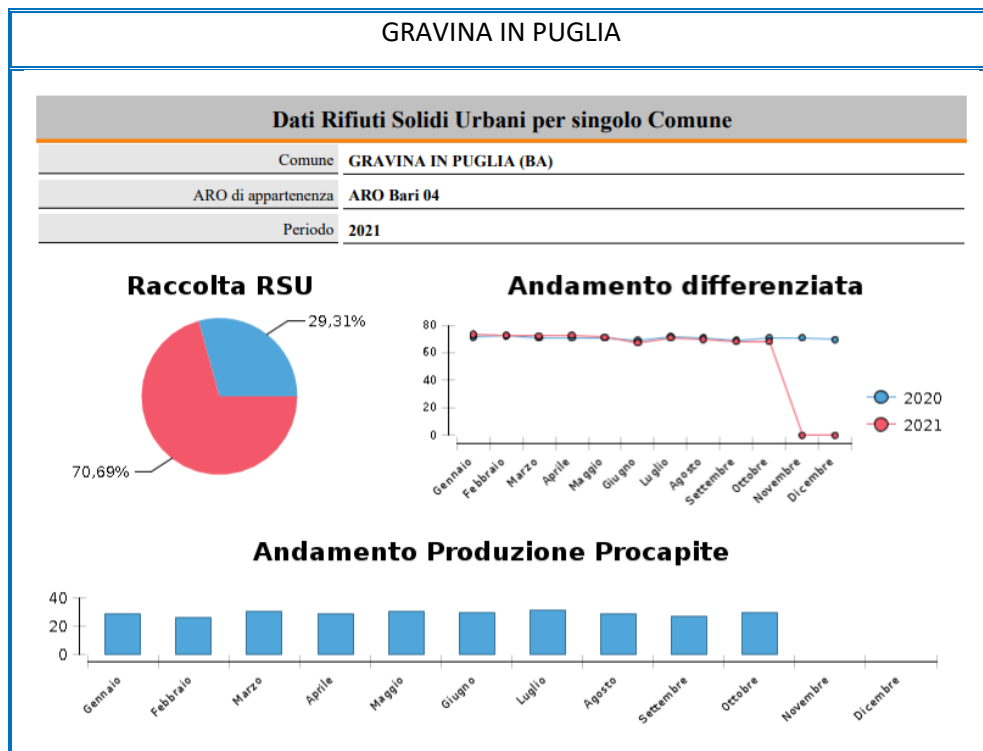
Tra i criteri di indagine l'attenzione è rivolta all'ambito territoriale di riferimento con l'analisi delle comunità umane che vivono nelle zone coinvolte dalla realizzazione, dall'esercizio e dismissione dell'impianto oggetto di studio.

Per una panoramica sulla tematica salute pubblica, si è fatto riferimento ai seguenti indicatori relativi ad alcune determinanti di pressione ambientale, come visibile dai grafici seguenti (fonte: <http://www.comuni-italiani.it/072/023/statistiche/>):

- Aspetti demografici;



- Produzione di rifiuti solidi urbani;



- Consumi idrici: Il territorio murgiano è stato fortemente influenzato da sempre dalla mancanza di acque superficiali. Tale caratteristica è dovuta principalmente alla presenza di un substrato calcareo che non ha consentito la formazione di risorse idriche superficiali degne di rilievo, ad eccezione di altre zone pugliesi dove sono presenti corsi d'acqua a regime essenzialmente torrentizio, come il Tavoliere di Foggia.
- Qualità dell'aria: Il comune di Gravina è caratterizzato principalmente da emissioni in atmosfera da traffico autoveicolare. Si tratta di un comune con elevata popolazione, principalmente collocati nella parte settentrionale della provincia di Bari.
- Tasso di motorizzazione:

GRAVINA IN PUGLIA

Auto, moto e altri veicoli									
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti	
2004	18.971	1.482	17	2.370	340	186	23.366	43	
2005	19.434	1.609	17	2.526	351	172	24.109	44	
2006	19.839	1.753	17	2.660	362	171	24.802	45	
2007	20.348	1.918	21	2.767	394	173	25.621	46	
2008	20.704	2.115	25	2.839	431	169	26.283	46	
2009	20.939	2.351	27	2.938	356	166	26.777	47	
2010	21.072	2.430	26	3.001	375	166	27.070	47	
2011	21.120	2.478	27	3.063	371	184	27.243	48	
2012	20.773	2.465	28	3.007	373	173	26.819	47	
2013	20.379	2.439	29	2.940	370	161	26.318	46	
2014	20.304	2.393	27	2.933	384	166	26.207	46	
2015	20.471	2.368	28	2.927	393	170	26.357	46	
2016	20.911	2.432	29	2.940	409	161	26.882	47	

Dettaglio veicoli commerciali e altri									
Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli	
2004	1.913	191	266	191	2	147	186		
2005	2.074	178	274	204	4	143	172		
2006	2.199	175	286	212	10	140	171		
2007	2.306	171	290	239	18	137	173		
2008	2.376	172	291	258	32	141	169		
2009	2.495	171	272	261	45	50	166		
2010	2.561	164	276	276	40	59	166		
2011	2.633	156	274	277	33	61	184		
2012	2.574	153	280	283	28	62	173		
2013	2.517	146	277	278	28	64	161		
2014	2.520	142	271	289	29	66	166		
2015	2.524	140	263	307	23	63	170		
2016	2.539	139	262	321	21	67	161		

2.i Contesto economico

Le attività produttive gravinesi sono da sempre state vocate all'agricoltura e ai suoi derivati. In zona vengono prodotti latte e latticini, insaccati e prodotti da forno; nonché è molto sviluppata la coltivazione di alberi di olivo di numerose varietà, così come i vigneti dai quali vengono prodotti diversi vini DOC. Nel tessuto economico si segnala una forte presenza di attività industriali e artigianali. Gravina di Puglia è da sempre legata al settore primario, alla coltivazione e all'allevamento in particolare. Era infatti già noto ai tempi di Federico II di Svevia la ricchezza del suolo di Gravina, soprattutto per quanto riguarda il grano e l'uva dalle quali si producono prodotti di eccellenza ancora oggi come nel glorioso passato. Il territorio

di Gravina, dà inoltre, nome alla Verdeca di Gravina, famoso vino bianco. Interessante, è inoltre il comparto della trasformazione del latte, con la presenza di numerose produzioni della tipicità autoctona al cui apice troviamo il formaggio Pallone. In città sono presenti 9 frantoi di macinazione e trasformazione per la produzione dell'olio Extravergine di Oliva DOP Terra di Bari, qualità Castel Del Monte. Molto spinta la presenza di pastifici per la trasformazione sia del grano duro che di altri cereali ed anche legumi per la pasta senza glutine. Aziende di produzione dei prodotti da forno come il tarallo all'uovo o il sasanello. Le attività principali del settore secondario sono il manifatturiero legato al mobile imbottito, alle forniture d'arredamento, la trasformazione dei prodotti alimentari nella fattispecie da vite, da latte, da cereali e legumi. Interessante è l'indotto dell'edilizia, che gravita attorno alle cave per l'estrazione della pietra calcarea gravinese: il tufo. Ad ogni modo, gli artigiani che gravitano attorno al settore dell'edilizia apportano un contributo importante al reddito cittadino, con specializzazione nei vari settori: elettrico, idraulico, del parquet, e dell'impiantistica in genere. Il turismo, dal 2010, è caratterizzato da una forte crescita di visite e pernottamenti.

2.1 Patrimonio culturale

Il comparto sud-orientale del comprensorio territoriale di Gravina risulta meno esplorato di quello centro settentrionale, dove la collina di Botromagno ospita l'area archeologica di Botromagno/Sidion, uno dei centri indigeni più importanti della Peucezia, frequentato dall'età del Ferro, in età arcaica (VII-V sec. a.C.) sede di un importante centro indigeno e a partire dal IV secolo a.C. al centro di una fitta rete commerciale, che comprendeva importanti città della Magna Grecia: Taranto e Metaponto. In epoca romana sarà sede di una stazione militare posta sulla via Appia con il nome di *Silvium*. Il rinvenimento di reperti riferibili all'età del Bronzo non solo sulla collina di Botromagno ma anche nei siti di Casa San Paolo e Grotte del Forno (D. VENTURO, Ambiente ed insediamento dell'età del Bronzo nell'alta Murgia, in L. TODISCO (a cura di), La Puglia centrale dall'età del Bronzo all'alto medioevo. Archeologia e Storia. Atti del Convegno di Studi -Bari, 15-16 giugno 2009-, Roma 2010, pp. 49-55), documentano la presenza di siti allineati lungo la dorsale murgiana, posti nelle vicinanze di lame o di depressioni, del tutto simili a quelle che caratterizzano l'area di progetto. La presenza di masserie e jazzi, che attestano una continuità insediativa quasi interrotta dall'età arcaica a quella moderna, rappresentano dunque un potenziale archeologico importante. Jazzo Fornasiello, un'antica masseria con ampie strutture di ricovero per le greggi, costruita nel XVIII secolo ai piedi del costone murgiano a circa m 512 s.l.m., tra i territori di Gravina in Puglia e di Poggiorsini, all'interno del Parco Nazionale dell'Alta

Murgia, rappresenta un esempio importante cui ispirarsi (M. Castoldi et al., Un abitato peuceta. Scavi a Jazzo Fornasiello (Gravina in Puglia, Bari). Prime indagini, Bari 2014). Il sito insiste su un pianoro carsico che segna il confine naturale tra l'altopiano murgiano e la vallata pianeggiante della fossa bradanica prospicienti le reti tratturali (oggi tutelate) che rappresentano, senza dubbio, un elemento centrale per la ricostruzione della storia ancora inedita dell'area. Lo sviluppo topografico all'interno del complesso contesto rupestre, quello caveoso che lambisce l'area del torrente Gravina, ha determinato la formazione della città altomedievale, in seguito all'abbandono dell'insediamento peuceta-romano di Silvium sul colle di Botromagno. Per quel che riguarda l'abitato della città di Gravina, la sua evoluzione urbanistica medievale consente di distinguere due grandi macrofasi urbanistiche: quella altomedievale, determinata dall'habitat rupestre dei rioni Piaggio e Fondovico, e quella bassomedievale, caratterizzata dall'evergetismo normanno e dalla committenza federiciana del castello nel parco per l'uccellazione. I quartieri altomedievali si sono costituiti attraverso il popolamento del versante sinistro della gravina, area dominata dalla Basilica Cattedrale, restaurata in toto in epoca rinascimentale. Il sistema viario è determinato da una fitta intelaiatura di archi e case turrette che si susseguono, addossandosi fra loro a guisa di cinta muraria. Trattandosi di un habitat rupestre caratterizzato da ripidi e frequenti cambiamenti di quote del piano di calpestio, i rioni presentano numerose scalinate tufacee che collegano le diverse altitudini, intervallate da pianerottoli, vere e proprie piazzette familiari. Il rione di Piaggio è sorto contemporaneamente a quello di Fondovico tra VIII e IX secolo: un periodo contraddistinto dalla bipolare contesa tra longobardi e bizantini per il controllo del territorio. Il toponimo deriva termine latino pagus, ossia villaggio, borgo. A partire dal XV secolo, sia Piaggio che Fondovico cominciarono a diventare socialmente e culturalmente marginali rispetto al raffinato rinascimentale quartiere orsiniano. Il polo devozionale del rione Piaggio è costituito dalla chiesa rupestre di santa Lucia, la cui iconografia, realizzata per sottrazione di banchi tufacei, presenta tre nicchie che emulano le consuete tre absidi degli edifici di culto subdiali. Il rione Fondovico è situato a sud-ovest rispetto alla città moderna. Il titolo parrocchiale che insiste in questo quartiere è costituito dalla chiesa di san Giovanni Battista. L'agglomerato urbano s'installa sul versante opposto della gravina. Il toponimo *fundus-vicus* indica l'ubicazione a bassa quota del quartiere che, similmente all'etimo di Piaggio, si configura come un insediamento limitato tanto nell'estensione urbana quanto nel numero degli abitanti. L'habitat rupestre del rione consta di abitazioni cavesose scavate nella roccia. L'infeudazione normanna della città segna la nuova fase architettonica di Gravina in Puglia oltre i rioni rupestri altomedievali, che continueranno ad essere ancora abitati nel corso del bassomedioevo e dell'età moderna. L'emblema della nuova

urbanizzazione è dovuto all'infedazione normanna, periodo in cui si ascrive la costruzione della Cattedrale di Santa Maria Assunta. Nell'anno 1092 il Conte di Gravina, Umfrido d'Altavilla, della stirpe di Roberto il Guiscardo, dispone l'edificazione della basilica, la cui elevazione avrebbe restituito dignità episcopale alla città. Nonostante la distruzione dell'originario edificio normanno avvenuta in due fasi, dapprima nel 1447 a causa di un incendio e successivamente nel 1456 per un terremoto, è ancora possibile scorgere l'impianto romanico-pugliese a triplice navata preceduto dalla facciata tripartita in salienti. L'ulteriore momento architettonico della fase bassomedievale di Gravina in Puglia riconduce all'epoca sveva. Il castello venne commissionato nel 1231 dall'imperatore Federico II di Svevia all'architetto e scultore di corte Fuccio: il locus si configurava quale vero e proprio parco per l'uccellazione, adibito alla caccia. Lo stesso imperatore, pregno della cultura normanno-palermitana legata ai loca solaciorum, ritenne l'agro di Gravina in Puglia vivido e fiorente giardino di delizie. L'area campale della città nel Duecento era ricoperta da immensi e vasti boschi, ricchi di selvaggina e armenti, abbondante di grano e uliveti. Il maniero federiciano constava di tre piani, di cui oggi restano soltanto parte dei muri perimetrali e del basamento tufaceo. A partire dal XV secolo si avvia il processo d'espansione urbanistica della città oltre i borghi rupestri grazie alla committenza degli Orsini, che finanzieranno il restauro della Cattedrale e la costruzione del rinascimentale 'braccio orsiniano'.

Come area di studio si è scelta una fascia di territorio leggermente più ampia rispetto a quella nella quale ricade l'impianto agrivoltaico. Data l'alta concentrazione di punti/siti archeologici nell'area d'indagine si è scelto di mappare quelli più prossimi all'impianto; tali dimensioni sono dettate dalla necessità di redigere un quadro esaustivo delle presenze accertate su via bibliografica e archivistica, per meglio delineare un quadro dello sviluppo archeologico e culturale dell'area, anche in vista di stabilire la sensibilità in termini di rischio archeologico per il comparto territoriale in esame.

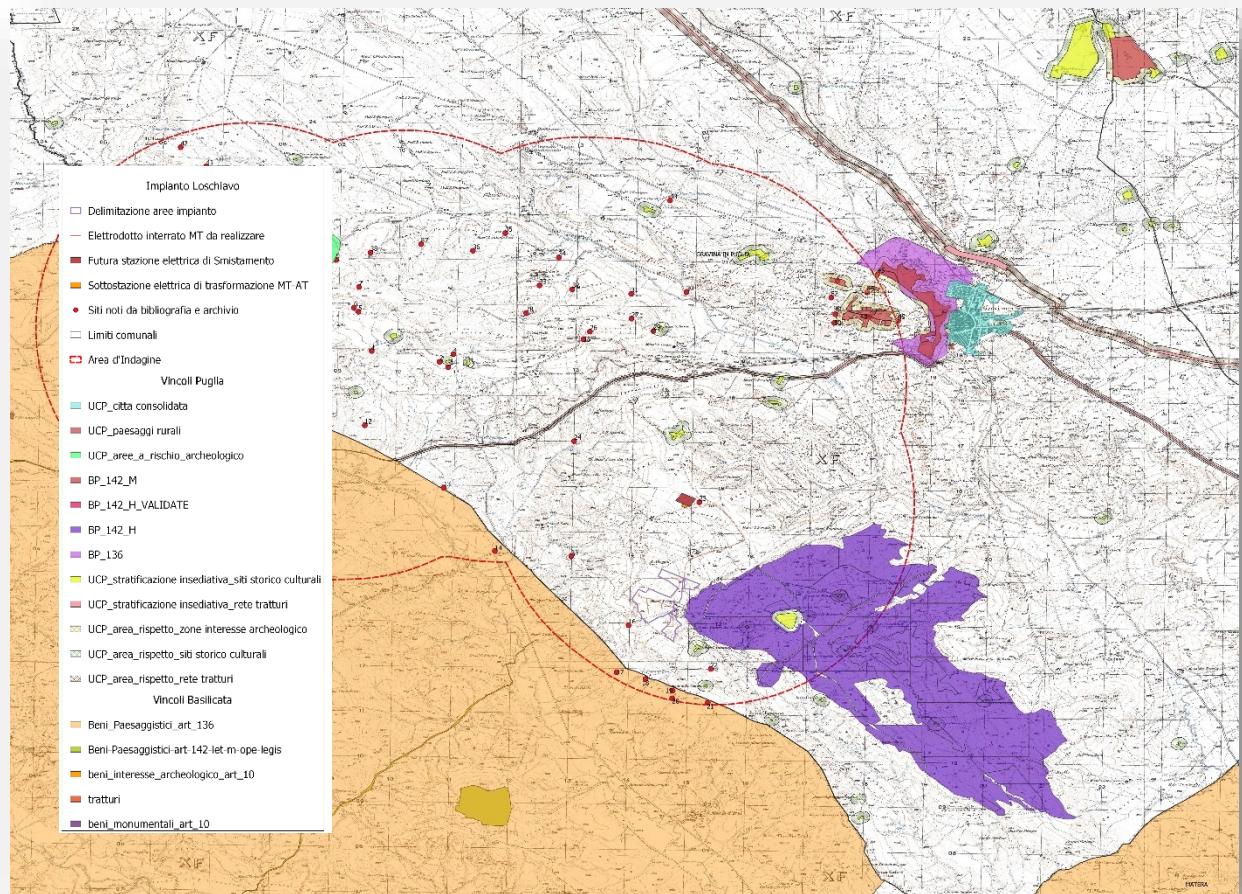


Figura 28 – Estratto Carta dei Vincoli e dei Siti Noti da Bibliografia e Archivio

I campi fotovoltaici sono collocati ad una distanza di oltre 5 km dai vincoli archeologici.

Il progetto non interferisce con nessun tratturo e con nessun vincolo monumentale. Le aree di progetto rientrano nelle recenti perimetrazioni dell' "Ager Venusinus" e dell' "Ager Ofantino" proposte dal PPR.

Inoltre nella metodologia di studio è stata utilizzata anche la fotointerpretazione che costituisce uno strumento di analisi ad alto potenziale per evidenziare eventuali anomalie riconducibili alla trasformazione antropica di un determinato territorio. La fotografia aerea permette di ampliare l'angolo di visuale, a differenza della visione dal terreno, e di riuscire ad inquadrare il territorio nel suo insieme. Le anomalie da foto aerea, che in letteratura sono distinte in base alle specifiche caratteristiche (ad esempio: *grass-marks*, *crop-marks*, *damp-marks*, *soil-marks*, *shadow-marks etc.*), in generale, sono

costituite dalla differente crescita della vegetazione, dalle colorazioni diverse del terreno e dalle aree rilevate o depresse. Per l'analisi del comprensorio geografico in cui ricade l'area in oggetto, sono stati utilizzati fotogrammi estratti dal Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente (dal 1988 al 2012) e le immagini satellitari di Google Earth (dal 2002 ad oggi).

Un'analisi di questo tipo, integrata alle ricognizioni di superficie può risultare molto utile ad individuare diverse evidenze archeologiche, tra cui, quelle connesse alla viabilità antica. L'analisi fotointerpretativa ha poco contribuito alla valutazione del potenziale dell'area in esame. Il territorio analizzato, non mostra un alto potenziale per la fotointerpretazione.

Incrociando le diverse evidenze riscontrate su l'insieme delle immagini analizzate molte sono le micro e le macro anomalie visibili e difficilmente interpretabili, alcuni dubbi restano ancora aperti.

Non sono state riscontrate, invece, anomalie riconducibili con certezza ad evidenze archeologiche.

L'area del progetto non ha restituito alcuna evidenza al passaggio dei ricognitori. Bisogna tener presente però, che a causa delle caratteristiche del territorio esaminato, in alcune aree la mancanza di sicure tracce da fotografia aerea non corrisponde necessariamente alla totale assenza di elementi di natura antropica antica, così come a tracce da fotointerpretazione non sempre corrispondono tracce materiali sul terreno.

La presente ricerca si propone quale strumento utile per la conoscenza dello scenario territoriale interessato da questa infrastruttura; si pone altresì quale frutto del costante raccordo tra le indicazioni della locale Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Basilicata, volte alla tutela del patrimonio, e le richieste di fattibilità della committenza.

Le metodologie impiegate in tale ricerca, sviluppata sotto il punto di vista dell'approccio bibliografico e correlata, infine, dai risultati desunti in fase ricognitiva, ha permesso di esplorare e conoscere direttamente il territorio, a partire dalle sue caratteristiche morfologiche e geologiche salienti.

Considerando l'insieme delle informazioni desunte si può così riassumere il fattore del Rischio Archeologico:

RISCHIO MEDIO

Si valuta un grado di rischio medio (**nella figura seguente in giallo**) in corrispondenza dell'angolo SW del campo 1 del progetto in quanto il buffer di valutazione del rischio interferisce con il sito n. 16. Si valuta il medesimo grado di rischio per l'area alla fine del cavidotto in prossimità con l'angolo NW della S.E. Utente, in quanto il buffer di rischio interferisce con il sito n. 23.

RISCHIO BASSO

Si valuta un grado di rischio basso (nella figura seguente in verde) per tutte le restanti parti delle opere in progetto.

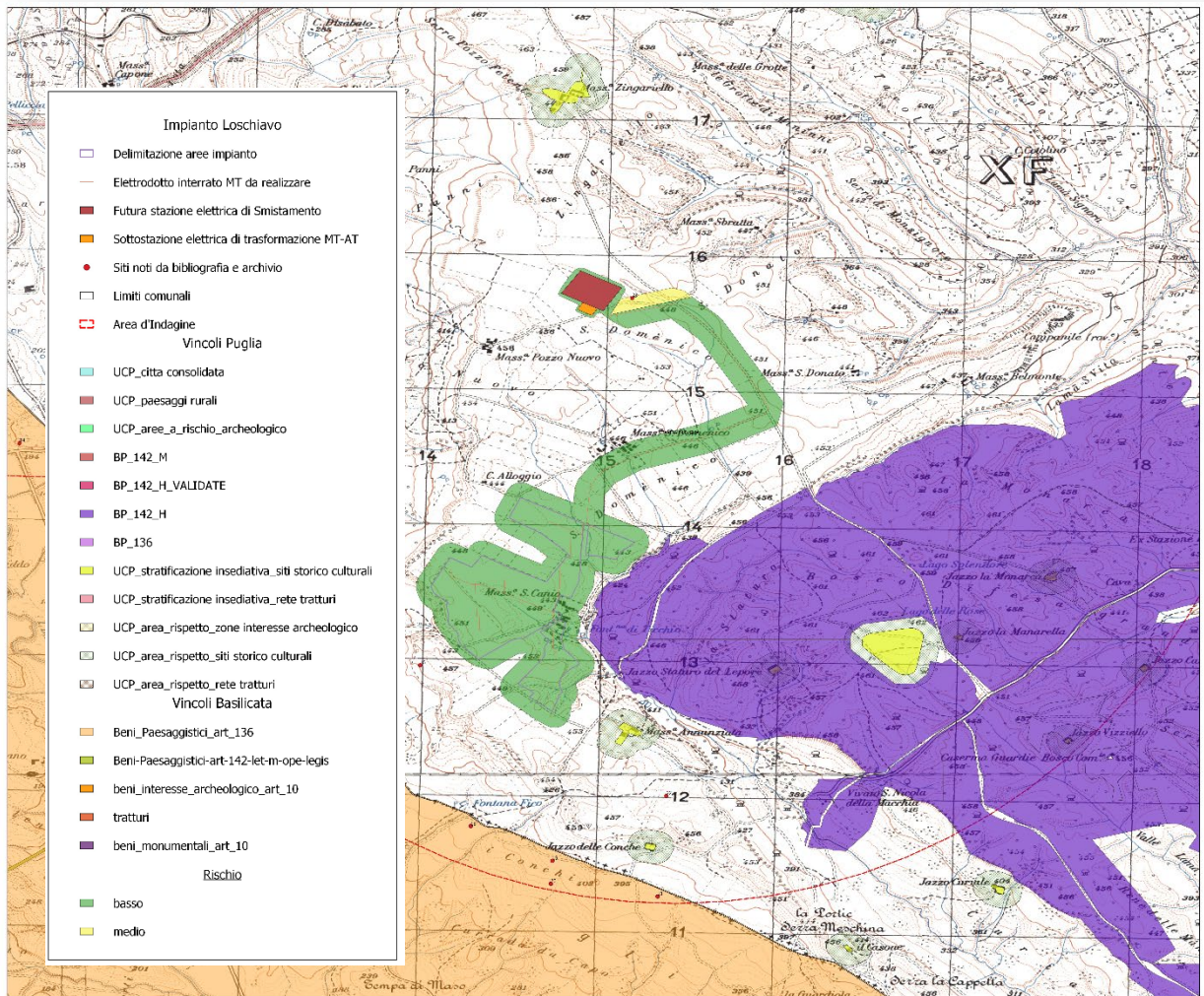


Figura 29 - Carta del Rischio e del Potenziale Archeologico

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

3.a Inquinamento e disturbi ambientali

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.

3.a.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".

L'allegato II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 stabilisce, relativamente alla componente atmosfera all'interno del quadro di riferimento ambientale, che l'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

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. Tuttavia l'area rientra in zona A del Piano Regionale di Qualità dell'Aria, ovvero zona influenzata da traffico.

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 ($IQ_{zero,qual. aria} = 4$) ($IQ_{zero,polveri} = 4$).

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; la distanza viene considerata di riferimento in quanto a una maggiore non si valutano effetti sul terreno.

Potenziali 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 9 mesi. Al fine di contenere comunque quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

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), è paragonabile allo stato ante operam. Pertanto è giudicato buono sia per ciò che riguarda le emissioni di polveri ($IQ_{\text{cantiere,polveri}} = 3$) e che per ciò che riguarda la qualità dell'aria ($IQ_{\text{cantiere,qual. aria}} = 3$).**

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto dato il numero limitato dei mezzi contemporaneamente coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria (nell'area vasta), 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 non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO_2 , 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			1.197.833,04
NO _x	0,227	81.154	30	552,66
SO ₂	0,0636			154,84
Polveri	0,0054			13,15

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_{esercizio,polveri} = 4) e più alto per quanto riguarda la qualità dell'aria (IQ_{esercizio,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.

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, PM_{2.5}), 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 9 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 buono ($IQ_{dismissione,polveri} = 4$) per tutte le due componenti ($IQ_{dismissione,qual. aria} = 4$).

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, a meno che non vengano attuate misure volte al miglioramento dell'attuale qualità dell'aria nel territorio comunale, 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 le polveri ($IQ_{post-dismissione,polveri} = 4$) e ottimo per la qualità dell'aria ($IQ_{post-dismissione,qual. aria} = 5$).

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

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Emissioni di polveri	4	3	4	4	4	0,40
Qualità dell'aria	4	3	5	4	4	

3.a.2 Acque superficiali e sotterranee

Le opere in progetto non ricadono in aree caratterizzate dalla presenza nitrati di origine agricola e/o aree sensibili pertanto le opere non risultano in contrasto con la disciplina degli strumenti di

intervento contemplati nel PTA, con le misure di prevenzione dell'inquinamento, non presenta elementi in contrasto in termini di consumi idrici in quanto non comporterà impatti in termini qualitativi dell'acqua sia in fase di costruzione che durante la fase di esercizio.

Lo stato qualitativo delle acque per l'intera asta del fiume Bradano, riversa in uno stato ambientale scadente a causa dei composti azotati del fosforo totale e del COD, la qualità ambientale per le acque superficiali si ritiene scadente. Lo stato qualitativo delle idrostrutture non risulta invece essere caratterizzato da significative situazioni di criticità. Il valore dell'**indice di qualità ambientale (IQn) riferito alla componente acqua, stimato per lo stato di fatto, è pertanto giudicato scadente per le acque superficiali ($IQ_{zero,acqwasup} = 2$) e normale per quelle sotterranee ($IQ_{zero,acqwasot} = 3$).**

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.

Si sottolinea che l'area di progetto si trova ad una distanza minima di 1,6 km dai corpi idrici superficiali. 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, non essendo stata rilevata la falda ed essendo la parte di terreno incidentato 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), scadente per le acque superficiali ($IQ_{\text{cantiere,acguasup}} = 2$) e normale ($IQ_{\text{cantiere,acguasot}} = 3$).**

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 dell'assenza di falda e del fatto che la parte il terreno incidentato sarà prontamente rimosso in caso di contaminazione). 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, scadente per le acque superficiali ($IQ_{\text{cantiere,acqwasup}} = 2$) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{\text{cantiere,acqwasot}} = 3$).**

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, non essendo stata rilevata falda ed essendo la parte il terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione, 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), scadente per le acque superficiali ($IQ_{\text{cantiere,acquasup}} = 2$) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{\text{cantiere,acquasot}} = 3$).**

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 scadente per le acque superficiali ($IQ_{\text{cantiere,acquasup}} = 2$) e normale per le acque sotterranee ($IQ_{\text{cantiere,acquasot}} = 3$).**

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

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-Dismissione	
Qualità acque superficiali	2	2	2	2	2	0,20
Qualità acque sotterranee	3	3	3	3	3	

3.a.3 Suolo e sottosuolo

L'uso del suolo dai dati indica che l'area di studio è caratterizzata da superficie agricole a seminativo semplice. Il suolo è utilizzato dall'agricoltura locale. Dal sopralluogo effettuato e dalla consultazione delle carte tematiche del P.A.I. non si rileva la presenza di movimenti franosi per quanto concerne sia l'area impianto che la sottostazione elettrica. I valori degli **indici di qualità ambientale attuali sono stati giudicati come segue:**

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

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 autogru di cantiere e muletti, macchina battipalo, gruppo elettrogeno (se non disponibile energia elettrica), furgoni e camion per il trasporto.

Durante la fase di scotico 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 ($IQ_{\text{cantiere,qualità}} = 3$)**

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 9 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.

Nel caso studio i filari fotovoltaici sono larghi 4,4 m e 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

AMB_3	Quadro di riferimento ambientale	88 di 146
-------	----------------------------------	-----------

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

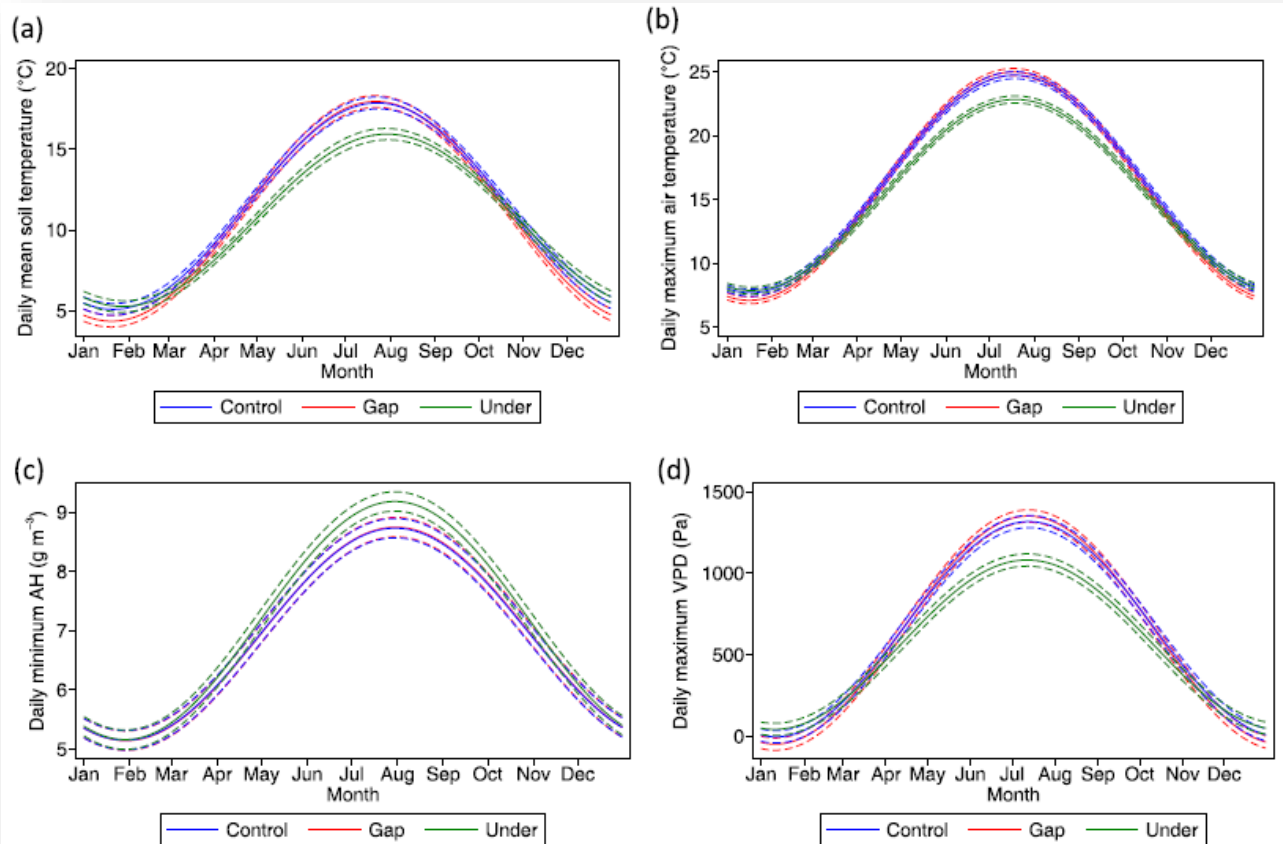


Figura 31- Differenze stagionali significative: (a) temperatura media giornaliera del suolo; (b) temperatura massima giornaliera dell'aria; (c) Umidità assoluta AH; (d) pressione del vapore VPD. La linea continua rappresenta la media montata da un modello lineare di effetti misti mentre le linee tratteggiate 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 retropannellate 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 e ad un utilizzo di colture miglioratrici.

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 di colture miglioratrici per la produzione di foraggio e tecniche di lavorazioni del terreno minimizzate (Minimum Tillage).

Il minimum tillage, o minima lavorazione, rappresenta in campo agronomico un metodo di gestione del suolo basato sull'adozione di tecniche finalizzate ad una minore lavorazione del suolo. In generale, col termine di minimum tillage, si intende comunque una serie di tecniche di gestione del suolo basate sull'adozione di lavorazioni che preparano il letto di semina con il minor numero di passaggi.

Il minimum tillage s'ispira ad alcuni criteri di base associati alle lavorazioni attuate secondo schemi tradizionali che, nella norma, richiedono ripetuti passaggi di macchine per poter eseguire la lavorazione principale e le lavorazioni complementari prima della semina.

L'avvento della tecnica del minimum tillage è subentrato, soprattutto dopo gli anni '80 del secolo scorso, in quanto se da un lato l'esecuzione di più lavorazioni migliora temporaneamente lo stato fisico del terreno, dall'altro ne peggiora la struttura, per via del costipamento causato dalle ruote o dai cingoli

delle macchine. L'inconveniente si accentua con alcune lavorazioni profonde, in particolare l'aratura, in quanto riducono la portanza del terreno rendendolo meno resistente al costipamento.

Inoltre le lavorazioni energiche provocano una mineralizzazione spinta della sostanza organica a scapito degli effetti benefici sulla struttura derivati da un tenore più alto in sostanza organica e ad una modifica del sistema della microflora del suolo.

Con l'avvento poi della questione energetica e dei costi crescenti legati ad essa, le lavorazioni, in particolare quelle profonde, hanno visto incrementare progressivamente i costi, con aumento dei costi fissi dovuti alla necessità d'impiegare trattori di maggiore potenza e aderenza, in grado di fornire forze di trazione più elevate, e con aumento anche dei costi di esercizio per la manutenzione ordinaria. In funzione di tali questioni la necessità del minimum tillage, legata anche alla necessità dell'avvento di un nuovo modello agricolo, basato sull'agro-ecologia, è diventata sempre più utilizzata. Per questo motivo il minimum tillage si propone i seguenti obiettivi:

- ridurre il numero di passaggi di macchina richiesti per la semina;
- ridurre al minimo le interferenze sulla fertilità fisica del terreno;
- snellire i tempi di preparazione per gli avvicendamenti colturali;
- ridurre i costi colturali.

Le operazioni colturali da eseguire per la tecnica sono:

- 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, con leguminose annuali auto-riseminanti, alcune quali Trifoglio o con leguminose poli-annuali, quali Sulla o annuali, quali la veccia.
- Taglio, che va praticato ad un'altezza adeguata a evitare il più possibile l'inquinamento della terra nel prodotto finito e per consentire anche una migliore ventilazione del fieno ed una più rapida essiccazione/appassimento;
- Appassimento/essiccazione e rivoltatura per ottenere un grado di umidità omogeneo;
- Andatura, così come per il taglio, è necessario non raccogliere la terra; andane regolari permettono di ottenere balle regolari adatte allo stoccaggio;
- Pressatura: passaggio critico per ottenere un fieno di qualità perché una palla non sufficientemente densa o non ben legata presenterà rischi di ammuffimento.

La lavorazione del terreno e la semina possono essere realizzate in due momenti diversi (a distanza di poche ore) oppure nello stesso momento, grazie a macchine semoventi capaci di eseguire, con un unico passaggio, anche la concimazione, la rullatura, il diserbo e altri eventuali trattamenti del terreno.

In linea generale, i vantaggi conseguiti 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 azoto al terreno sarà garantito dalle leguminose che sono delle piante azoto-fissatrici, 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.

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: normale ($IQ_{\text{esercizio,erosione}} = 3$)**
- **Uso e consumo del suolo: normale ($IQ_{\text{esercizio,uso}} = 3$)**
- **Qualità del suolo: buono ($IQ_{\text{esercizio,qualità}} = 4$)**

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 9 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: buono ($IQ_{dismissione,uso} = 4$)**
- **Qualità del suolo: buono ($IQ_{dismissione,qualità} = 4$)**

In fase di post dismissione, il suolo 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. Il mantenimento dei suoli, l'eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, migliorerà la qualità delle acque e del suolo, aumenterà la quantità di materia organica nel terreno e lo renderà più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

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

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

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

3.a.4 Fauna

Dalla letteratura disponibile si evince che gli impatti che potrebbero essere generati da un impianto fotovoltaico sulla fauna sono di due tipologie principali:

- Rischio di uccisione di animali selvatici dovuto a lavori di scavo, e movimentazione mezzi pesanti;
- Disturbo ed allontanamento;
- Confusione biologica;
- Abbagliamento;
- Perdita di habitat;
- Trasformazione permanente di habitat per mancata dismissione/smaltimento.

Allo stato attuale, considerando la presenza di agricoltura intensiva, si ritiene di utilizzare un valore dell'indice di qualità ambientale normale ($Q_{\text{momento zero,fauna}} = 3$).

Dallo studio sulla fauna riportato nella Relazione faunistica allegato al progetto si evince che in fase di costruzione si distinguono impatti diretti ed impatti indiretti. Per quanto concerne gli impatti diretti in fase di realizzazione di un impianto fotovoltaico, si evidenzia il rischio di uccisione di animali selvatici dovuto a sbancamenti e movimento terra e di mezzi pesanti. Questo tipo di impatto è da intendersi a carico soprattutto di specie poco mobili, criptiche o ad abitudini fossorie quali Invertebrati non volatori, Anfibi, Rettili, Roditori e Insettivori. A tal riguardo va tuttavia sottolineato che i terreni nei

quali si prevede di realizzare il progetto sono già oggetto di frequenti manomissioni essendo condotti per la maggior parte a seminativo non irriguo. In queste aree, infatti, regolarmente e per quasi tutto l'anno, sono messi in opera lavori agricoli tramite mezzi meccanici (scasso, aratura, mietitura ecc.).

Per quanto concerne gli impatti indiretti in questa fase, va considerato l'aumento del disturbo antropico collegato alle attività di cantiere, la produzione di rumore, polveri e vibrazioni, e il conseguente disturbo alle specie faunistiche; questo tipo di impatto è particolarmente grave nel caso in cui la fase di costruzione coincida con il periodo riproduttivo delle specie, poiché si traduce nell'abbandono da parte degli individui dall'area interessata dal progetto e quindi la perdita indiretta di nuovi contingenti faunistici. I gruppi faunistici particolarmente soggetti a tale tipo di impatto sono quelle di taglia medio-grande e maggiormente sensibili al disturbo antropico che localmente sono rappresentate principalmente da Uccelli e Chiroteri. Per mitigare tale tipo d'impatto, dunque, i lavori andrebbero pianificati al di fuori del periodo marzo-giugno, nel quale si concentrano la maggior parte delle attività legate alla riproduzione delle specie faunistiche di interesse presenti. Si ritiene pertanto questo tipo di impatto potenziale trascurabile, mantenendo il valore dell'indice di qualità pari a quello del momento zero ($Q_{\text{cantiere, fauna}} = 3$).

In fase di esercizio gli impatti diretti di un impianto fotovoltaico sono tipicamente da ricondursi al fenomeno della *confusione biologica* e dell'*abbagliamento* a carico soprattutto dell'avifauna acquatica e migratrice. Il fenomeno della "*confusione biologica*" è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica che nel complesso risulterebbe simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Ciò comporta il rischio che le specie acquatiche possano scambiare i pannelli fotovoltaici per specchi lacustri, inducendo gli individui ad "immergersi" nell'impianto con conseguente collisione e morte/ferimento. A tal riguardo va sottolineato che singoli ed isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, ovvero solo vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole ed appetibile attrattiva per tali specie, deviandone le rotte tali da causare fenomeni di morie consistenti. A tal riguardo gli impatti maggiori si hanno quando l'impianto viene collocato in aree interessate da importanti flussi migratori, soprattutto di specie acquatiche, come accade ad esempio lungo i valichi montani, gli stretti e le coste in genere. A tal proposito vale la pena sottolineare che l'area di progetto non rientra in nessuna delle suddette tipologie e che, allo stato attuale delle conoscenze, l'area non rientra in rotte migratorie preferenziali per l'avifauna acquatica migratrice. Per quanto riguarda il possibile fenomeno

dell'“*abbagliamento*”, è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggianti solare non assorbita dai pannelli; si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati soprattutto per l'uso dei cosiddetti “campi a specchio” o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento, ed è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche “a specchio” montate sulle architetture verticali degli edifici. Tale problematica si può compensare con una contenuta inclinazione dei pannelli ($> 30^\circ$), tale da rendere poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati su suolo nudo. Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Per quanto concerne gli impatti indiretti va considerata la perdita di habitat che la presenza dell'impianto fotovoltaico comporta. In virtù della tipologia di habitat sottratto (seminativi) e delle specie di maggiore interesse individuate a livello di sito puntuale, questa tipologia di impatto è da considerarsi a carico di Uccelli che si riproducono (es: Calandra, Calandrella) o si alimentano (es: rapaci, averle) in ambienti aperti. Va tuttavia evidenziato che la maggior parte delle specie individuate sono legate secondariamente alla presenza di seminativi, che utilizzano solo se in presenza anche di ambienti aperti con vegetazione naturale quali incolti, pascoli, steppe e praterie. Si sottolinea, inoltre, che per molte specie legate a questi ambienti, la presenza della centrale fotovoltaica non comporta un reale impedimento a compiere il proprio ciclo biologico, ed anzi può creare microhabitat favorevoli per alcune specie criptiche e terrestri (es: invertebrati predatori, anfibi, rettili) o aumentare la disponibilità di posatoi e rifugi per attività quali la caccia e il riposo (es: Averla cenerina, Ghiandaia marina, Chiroterri). Questo tipo di impatto è quindi ipotizzabile principalmente per specie rapaci quali Grillaio, Nibbio reale e bruno, biancone ecc., che cacciano in volo da quote elevate e per le quali la presenza dei pannelli fotovoltaici rappresenta un ostacolo visivo e fisico per la predazione al suolo.

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

Gli impatti diretti ed indiretti ipotizzabili in fase di dismissione sono riconducibili a quelli descritti per la fase di realizzazione. Si ritiene pertanto questo tipo di impatto potenziale trascurabile, mantenendo il valore dell'indice di qualità pari a quello del momento zero ($Q_{\text{dismissione,fauna}} = 3$).

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.

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

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

Indicatore	IQ					Peso
	Momento zero	Costruzione	Esercizio	Dismissione	Post-dismissione	
Significatività della fauna	3	3	3	3	3	0,30

3.a.5 Vegetazione

Dallo studio della vegetazione è emerso che l'area interessata dal parco fotovoltaico 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 e conseguentemente indice di qualità ambientale ($Q_{\text{zero, vegetazione}} = 3$)**.

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. 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. Per tale circostanza il giudizio sulla qualità ambientale attribuito alla componente nella fase di costruzione è scadente nella scala sopra descritta. **Di conseguenza il valore dell'indice di qualità ambientale ($Q_{\text{cantiere, vegetazione}} = 2$)**.

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. Se da un lato, l'esercizio dell'impianto comporta la riduzione di superfici coltivate, è comunque necessario considerare che nel territorio in cui sorgerà il parco non esistono presenze di interesse conservazionistico tale che l'installazione dei moduli possa comprometterne un ottimale stato di conservazione. L'unico effetto individuabile sulla vegetazione spontanea risulta l'eventuale perdita della copertura erbacea, qualora questa dovesse essere presente lungo la viabilità di nuova realizzazione. Inoltre si sottolinea che applicare rotazioni di lunga durata migliorano la fertilità del suolo.

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

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 ($Q_{\text{dismissione,vegetazione}} = 2$).**

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 ($Q_{\text{post-dismissione,vegetazione}} = 3$).**

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

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

3.a.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.

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.

Nell'area di studio non si rinvencono vigneti, oliveti e seminativi iscritti ai rispettivi sistemi di controllo delle DOP, DOC e IGP; inoltre non si rinvencono formazioni naturali complesse ed oggetto di tutela in quanto trattasi di un'area prettamente agricola. Pertanto **la componente visiva ante-operam è stata giudicata con qualità ambientale normale ($Q_{zero,visiva} = 3$). Relativamente alla qualità del paesaggio, viste le caratteristiche intrinseche ed estrinseche dello stesso la qualità ambientale attuale è giudicata normale ($Q_{zero,qualità} = 3$).**

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: ($Q_{cantiere,visiva} = 2$) e ($Q_{cantiere,qualità} = 2$).**

In fase di esercizio, l'impianto proposto non comporterebbe un peggioramento dell'area sotto l'aspetto paesaggistico in quanto le schermature perimetrali fungeranno da mitigatori. Questa peculiarità, associata alla situazione geomorfologica dell'area di intervento, costituisce una barriera artificiale a contorno dell'area tale da annullare in maniera significativa l'impatto visivo di queste opere sul contesto dei beni paesaggistici esistenti. Tuttavia, in base alle risultanze dell'analisi sugli impatti cumulativi (riportata al paragrafo 1.a.3) si evince che nella fascia di 3 km dal parco fotovoltaico in

progetto è riscontrata la presenza di altri impianti fotovoltaici e pertanto questa condizione è sfavorevole. In base a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione della compatibilità ambientale di impianti di produzione a energia fotovoltaica", sono quindi approfonditi gli elementi che potrebbero dar luogo a fenomeni cumulativi ipotizzabili riguardo i seguenti diversi aspetti:

1. L'idrogeologia;
2. La sottrazione di suolo;
3. Gli effetti microclimatici;
4. L'attività biologica;
5. Il Fenomeno di abbagliamento;
6. L'impatto visivo sulla componente paesaggistica;
7. La Dismissione degli impianti.

L'idrogeologia

Nell'area di intervento il reticolo idrografico è molto ramificato. Il sistema idrografico, costituito da piccoli canali, presenta un andamento di tipo lineare di bassissimo ordine gerarchico e si sviluppa in loco sulle formazioni sabbioso/conglomeratiche. L'area oggetto di intervento risulta scarsamente antropizzata e ricade a circa 2 km più ad ovest dal Torrente Basentello. Da un punto di vista idraulico, non si evidenziano criticità rilevanti, in quanto, all'interno dell'area, non sono stati rinvenuti fossi di scolo o elementi appartenenti al reticolo idrografico.

A differenza dell'idrografia superficiale, quella sotterranea non risulta essere caratterizzato da significative situazioni di criticità, che, se presenti, possono essere sicuramente essere ascritte a fenomeni locali.

Per evitare fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive, non saranno realizzate aree impermeabili ad esclusione di limitate superfici quali basamenti per box/cabinet ecc. In ogni caso la nuova viabilità sarà del tipo permeabile e non si prevede posa di altro materiale impermeabile nell'area parco.

Relativamente agli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, in fase di cantiere il transito di automezzi sarà limitato alle sole zone destinate alla viabilità, escludendo qualsiasi forma di compattazione del terreno non necessaria e non prevista nel presente progetto definitivo. Infatti, il "calpestio" dovuto agli automezzi e l'assenza di opportune lavorazioni periodiche, potrebbero

deteriorare la struttura del terreno riducendone sensibilmente la capacità di immagazzinare acqua e sostanze nutritive.

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di 3,00 m con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

È prevista inoltre la sistemazione della viabilità interna ad uso agricolo, rappresentata da strade in terra prive di materiale arido necessarie, alla movimentazione interna dei mezzi agricoli.

La sottrazione di suolo

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.

Il progetto prevede un'interdistanza tra i filari dei moduli pari a 9 metri atta a massimizzare la produzione energetica riducendo i fenomeni di ombreggiamento reciproco.

Le risorse naturali del sito, pertanto, non subiranno nessuna modifica o alterazione nella qualità e nella capacità di rigenerazione. Una volta smantellato l'impianto, il suolo tornerà allo stato originario, e non si esclude, 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.

Gli effetti microclimatici

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, che è pari a 9 m, 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.

Si considera inoltre la componente del vento trasversale ai pannelli (la direzione prevalente del vento a 25 m dal suolo è NNO), che permette una più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello e il terreno, il quale pertanto risentirà in maniera ridotta degli effetti della temperatura. Se ne esclude pertanto la significatività in quanto la dissipazione del gradiente termico, dovuta anche alla morfologia del territorio e alla posizione dell'area in oggetto, ne annulla gli effetti già a brevi distanze.

All'interno dei campi è inoltre prevista 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:

- *Sensore di Temperatura e Umidità Relativa dell'Aria a norma del WTO, con schermo solare a ventilazione naturale in alluminio anodizzato.*
- *Sensore per la misura della temperatura di pannelli fotovoltaici o superfici piane a contatto adesivo. Costituito da termistore con involucro di alluminio e cavo teflonato lungo 10 metri.*
- *Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, I Classe.*
- *Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, I Classe con schermo a banda equatoriale manuale per la misura della sola componente diffusa della radiazione.*
- *Sensore Velocità Vento a norma WMO in alluminio anodizzato.*
- *Sensore Direzione Vento a norma WMO in alluminio anodizzato.*
- *Datalogger multicanale con sistema operativo e web-server integrato.*
- *Modulo con scheda di protezione segnali e interfaccia dotato di doppio livello di protezione segnali da sovratensioni e scariche indirette tramite scaricatori a gas e diodi speciali.*
- *Alimentazione di base 220V. Opzionalmente tramite pannello fotovoltaico*
- *Trasmissione dati di base di tipo LAN. Opzionalmente wireless, GPRS, Satellitare.*

- *Palo 5 metri autoportante in alluminio anodizzato anticorrosione composto da elementi (2m+3m), completo di supporti per 6 sensori, base di sostegno(20x20cm) e kit viterie in acciaio inox. Pesa 17kg.*
- *Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 5 metri*
- *Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 10 metri*

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 32 – Stazione meteo tipo

L'attività biologica

La sottrazione di suolo agrario per un periodo di 30 anni può modificare 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 del terreno.

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.

Una prima mitigazione a tali impatti è garantita dall'utilizzo di 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 retropannellate perennemente ombreggiate). Inoltre, l'interdistanza tra le file (posta pari a 9 m) è tale da ridurre notevolmente la superficie effettivamente "pannellata" rispetto alla superficie lorda del terreno recintato.

Il Fenomeno di abbagliamento

Il fenomeno dell'"abbagliamento" è determinato dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati per l'uso dei "campi a specchio" o di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento, ed è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Inoltre i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

L'impatto visivo sulla componente paesaggistica

In merito allo studio degli effetti cumulativi in tema di visuali paesaggistiche si riporta, in accordo con la Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia della Regione Puglia del 6 giugno 2014 n. 162, l'analisi condotta e finalizzata alla dimostrazione della piena compatibilità dell'opera in progetto.

In primo luogo è stata definita l'area vasta ai fini degli impatti cumulativi, rappresentata dall'area buffer (3 km) definito come area all'interno della quale sono considerati tutti gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto della presente valutazione, attorno a cui l'areale è impostato. Detta area, nel caso di impianti fotovoltaici, è stata determinata tracciando un buffer di 3 km dalla perimetrazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

All'interno di tale delimitazione rientrano, oltre al nostro impianto fotovoltaico, altri 7 impianti fotovoltaici, sei già realizzati e uno in fase di autorizzazione.

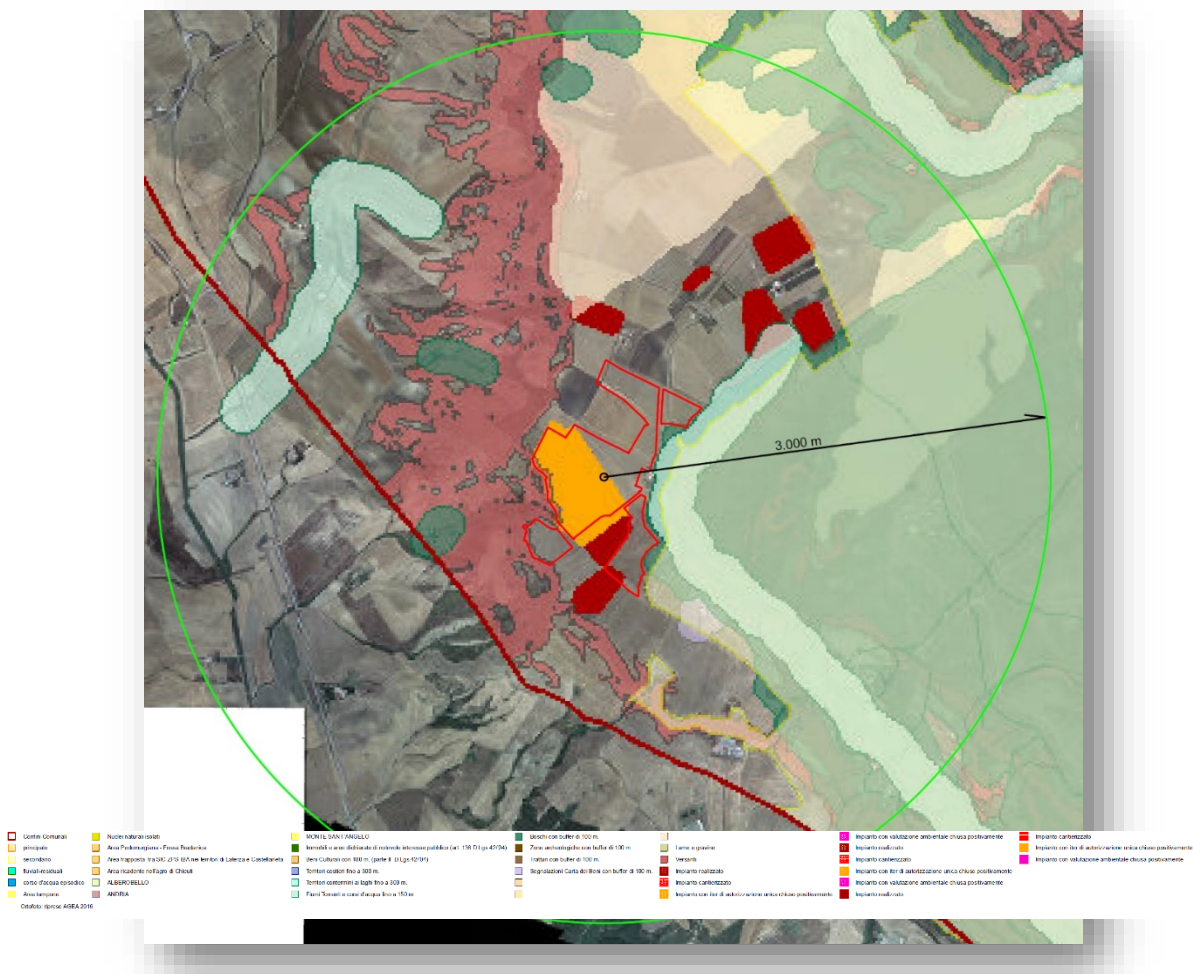


Figura 33 - Sovrapposizione aree impianto alla cartografia SIT Puglia contenente il patrimonio culturale e identitario e gli impianti FER: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ImpiantiFERDGR2122/index.html>

In merito a questo tema la valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. La citata DGR 162/2014 assume quale areale di riferimento un raggio di 3 km dall'impianto proposto.

È stato quindi necessario costruire una carta dell'intervisibilità teorica mediante sistema GIS sulla base del modello digitale del terreno (DTM). Tale carta tiene solo conto della geomorfologia del territorio non considerando quindi eventuali elementi schermanti interposti tra il punto di collimazione ed il punto di mira (alberature, elementi antropici etc.).

Lo scopo di detta valutazione è quindi quello di definire in primo luogo l'incremento della frequenza visiva dovuta all'introduzione nel contesto territoriale dei nuovi elementi in progetto rispetto alla

frequenza visiva degli impianti già esistenti nel medesimo contesto. Inoltre, lo studio eseguito permette di determinare le zone di intervistibilità teorica dalle quali approfondire eventualmente l'analisi visiva reale in quanto caratterizzati da elementi di particolare interesse storico-artistico e culturale o zone di elevata frequentazione quali ad esempio strade di grande comunicazione.

La carta seguente mostra invece lo studio dell'intervisibilità teorica riferita al solo impianto in progetto.

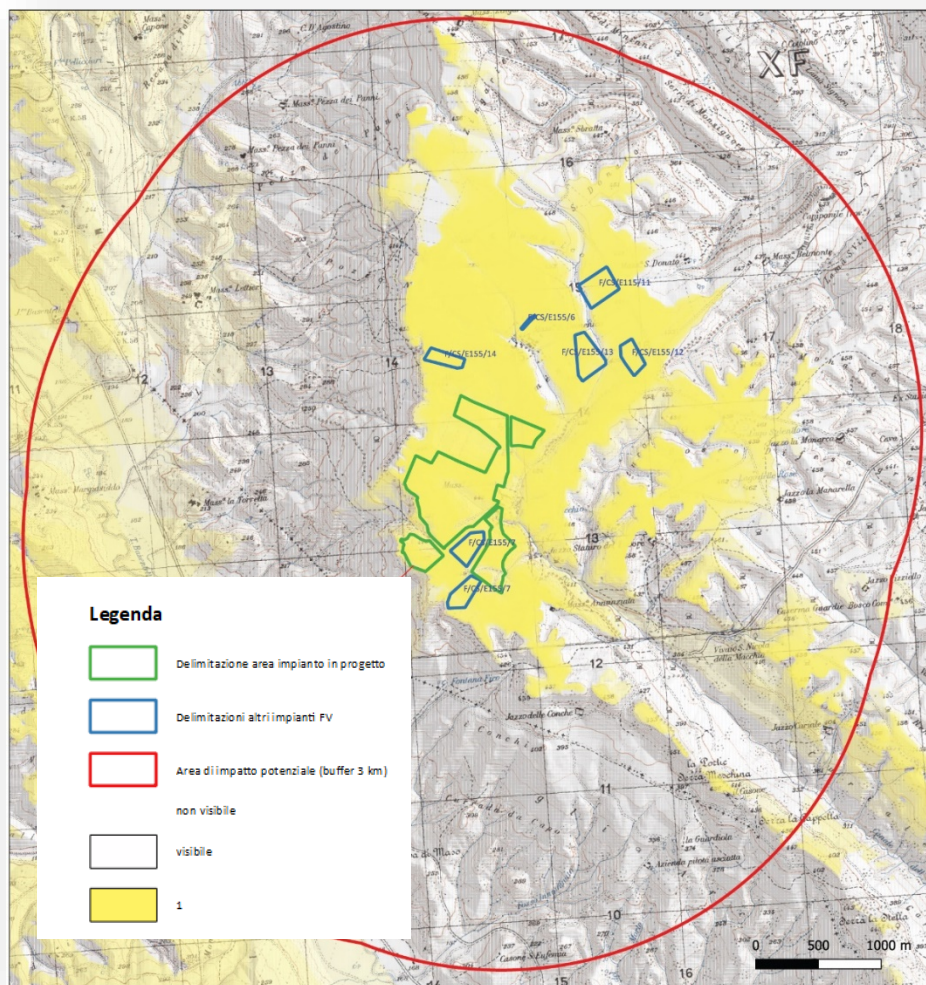


Figura 34 - Carta dell'intervisibilità del solo impianto in progetto

La carta che segue mostra invece la sovrapposizione tra le due precedenti evidenziando le zone di territorio nelle quali è possibile stimare un incremento della frequenza teorica dovuta al nuovo impianto.

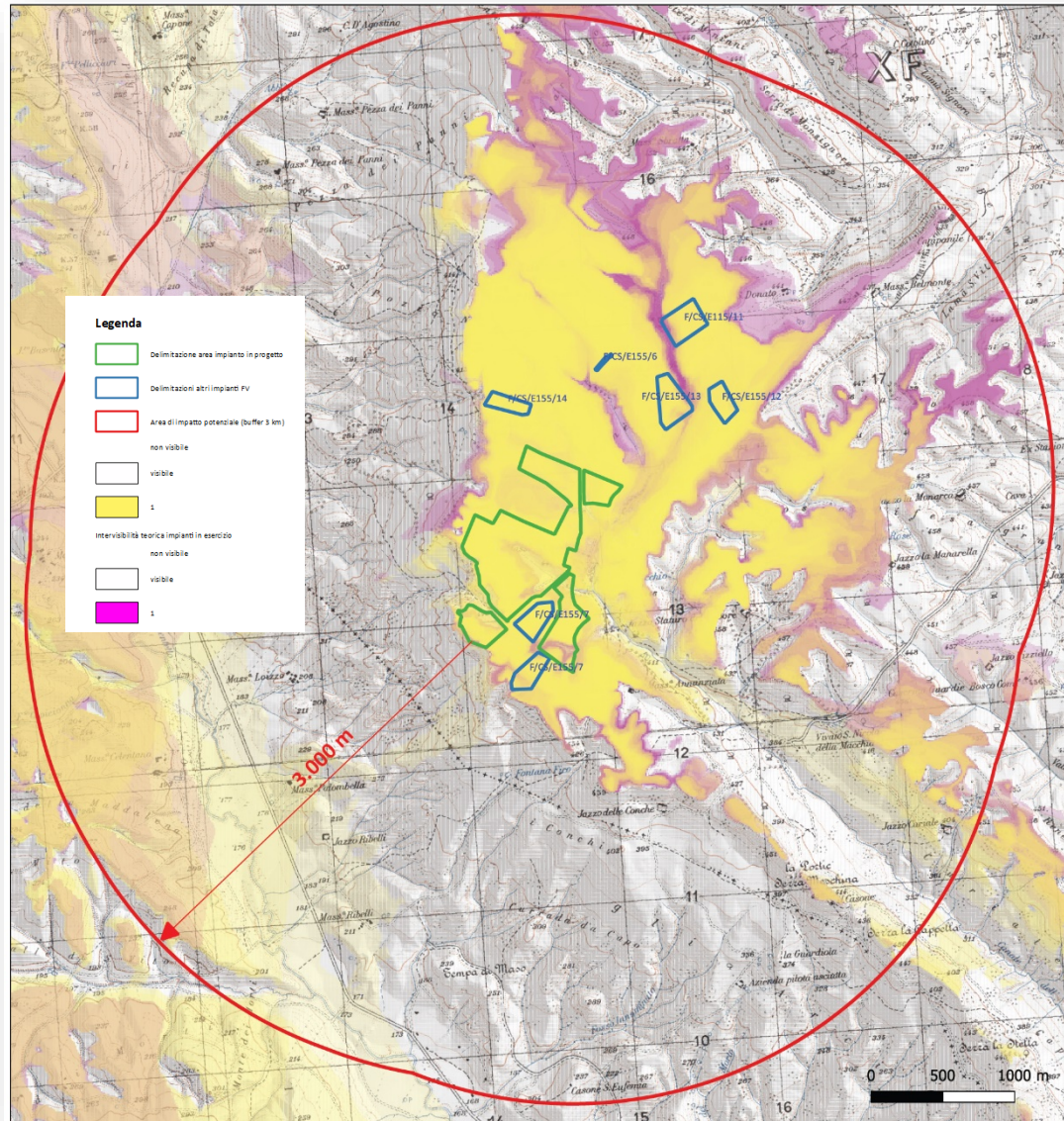


Figura 35- Carta dell'intervisibilità teorica cumulativa

Lo studio eseguito mostra chiaramente come all'interno dell'area di valutazione, determinata all'interno di un areale costruito quale buffer di 3 km dalla perimetrazione dell'area di impianto in progetto, il carico di frequenza teorica della visibilità assume valori pressoché trascurabili in quanto le aree in giallo

(intervisibilità teorica del solo impianto in progetto) ricalcano quasi interamente le aree di intervisibilità teorica già esistenti (aree in viola).

La seconda valutazione ha, come detto, lo scopo di determinare le aree di intervisibilità teorica cumulativa dalle quali è visibile l'impianto in progetto unitamente agli altri impianti in esercizio e determinare se esistono punti o zone di particolare interesse paesaggistico o storico-culturale tali da approfondire l'analisi in termini di visibilità reale.

All'interno dell'areale considerato sono stati ricercati i punti di osservazione individuati lungo i principali itinerari visuali (quali strade di interesse paesaggistico, strade panoramiche, viabilità principale, lame, corridoi ecologici e nei punti che rivestono un'importanza particolare dal punto di vista paesaggistico: beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, fulcri visivi naturali e antropici) (rif. Analisi_Cumulativa_R.16).

Nei punti di particolare interesse, censiti all'interno dell'area di impatto potenziale, non si riscontra incremento di intervisibilità teorica dovuta al nuovo progetto ad esclusione di un breve tratto della SS655 Bradanica dalla quale è stato necessario eseguire ulteriori analisi visive al fine di valutare l'eventuale reale effetto percettivo.

Dall'osservatore che percorre la Statale è pertanto scarsamente percepibile l'impianto in progetto in quanto trattasi di zona periferica dello stesso mitigata dalle arberature perimetrali. Infatti, come consigliato anche dalle DGR 162/14, la mitigazione possibile nei confronti dell'effetto distesa, è rappresentata dall'interposizione di aree arborate, cespuglieti o filari di siepi opportunamente disposti in relazione ai punti di osservazione.

Infine, vista l'importanza legata alla viabilità panoramica posta a nord dell'area impianto, si è ritenuto necessario eseguire un approfondimento dell'analisi verificando l'effettiva percezione da un punto ritenuto significativo.

La presenza di vegetazione ed elementi antropici interposti esclude la percezione delle opere in progetto dalla strada panoramica.

La dismissione degli impianti

A seguito dell'analisi di dettaglio sugli effetti cumulativi, 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 ($Q_{\text{esercizio,qualità}} = 3$).

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 ($Q_{\text{dismissione,qualità}} = 2$).**

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 ($Q_{\text{post-dismissione,qualità}} = 3$).

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

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	

3.a.7 Salute pubblica

La progettazione del Parco fotovoltaico è stata redatta nel rispetto delle normative vigenti di salvaguardia e protezione ambientale della salute pubblica. Su queste basi, quindi, l'impatto del Parco 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.

Rumore

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 (rif. Valutazione_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, c'è da rilevare che, allo stato attuale, il comune interessato dall'opera non risulta aver 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

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

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

Allo stato attuale l'indicatore può essere giudicato buono, in quanto trattasi di aree agricole caratterizzate da rumori tipici dell'agricoltura. **Pertanto il valore dell'indicatore al momento zero è giudicato buono ($Q_{zero,rumore} = 4$)**

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 ($Q_{\text{cantiere, rumore}} = 3$)**.

Gli impianti fotovoltaici, assieme a quelli di produzione da energia geotermica, sono certamente tra le energie rinnovabili a più basso impatto per quel 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, dunque, le sorgenti di rumore che si andranno ad indagare sono gli **inverter di stringa** e i **trasformatori**.

Nello specifico, nell'impianto in progetto, sono previste **10 Cabine di Campo** contenenti ciascuna **1 trasformatore** e **2 inverter** più **10 cabine** al servizio dell'**impianto di Accumulo** contenenti **1 trasformatore ed 1 inverter** per un totale di **20 trasformatori e 30 inverter**.



Figura 36 – Cabina di campo



Figura 37– Cabina impianto di accumulo

Per quanto riguarda il rumore dei trasformatori il produttore non fornisce alcun dato, ragion per cui, la caratterizzazione della sorgente e i dati della potenza sonora (L_w) sono stati desunti dalla letteratura e da prodotti simili di altre aziende, mentre per gli inverter viene fornito un livello di pressione sonora (L_p) a 10 metri di distanza pari a 67,8 Db(A). 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 70 dB(A).

Nelle cabine di campo utilizzate nel progetto i trasformatori sono collocati in posizione centrale con a destra e a sinistra gli inverter.

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 del tutto trascurabile rispetto alle dimensioni e all'utilità dell'opera in progetto.

Nello specifico, analizzando la 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 dalle sorgenti scenda sotto i 50 dB a 40 metri dalle cabine, scenda velocemente sotto i 40 Db poco oltre i 120 metri, per poi abbattersi sotto i 30 Db intorno ai 400 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 gli degli spazi potenzialmente utilizzati dalle persone nell'area di studio sono da inquadrare come all'interno dei limiti di normativa.

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

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 ($Q_{\text{dismissione,rumore}} = 3$).**

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

Traffico

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

I luoghi nei quali si intende operare per la realizzazione dell'intervento proposto presentano una sufficiente accessibilità.

Il sito di intervento è raggiungibile dai mezzi di trasporto attraverso la SS96 e la SP193. Per raggiungere il parco in oggetto è necessario percorrere una strada secondaria la "Contrada S. Domenico".

La figura che segue mostra il percorso di accesso all'area parco in progetto.

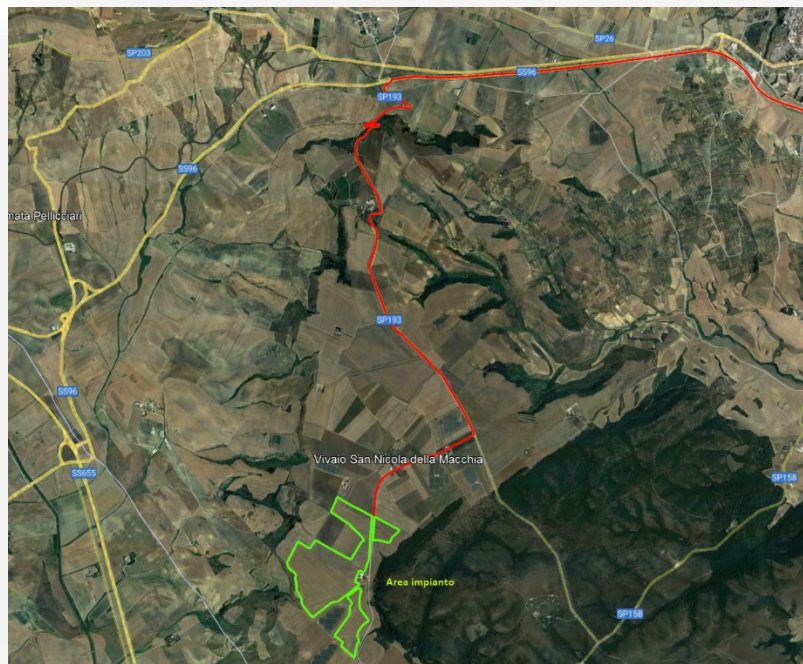


Figura 38 - Indicazione della viabilità di accesso all'area parco (tratto in rosso)

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'ideale segnalazione superficiale con appositi cippi segna cavo.

In questa fase il giudizio di qualità ambientale sull'indicatore assume il valore stimato normale ($Q_{costruzione,traffico} = 3$).

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 ($Q_{esercizio,traffico} = 3$).**

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 ($Q_{dismissione,traffico} = 2$).**

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 ($Q_{post-dismissione,traffico} = 3$).**

Elettromagnetismo

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

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 ($Q_{costruzione,radiazioni} = 3$).**

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

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.

È stato inoltre valutato il campo magnetico per le seguenti componenti:

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.

A titolo di esempio 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, del calcolo effettuato per una cabina primaria isolata in aria 150KV le cui correnti sono superiori a quelle da considerare nel presente caso. Si evince che la DPA calcolata è pari a 14m (rif. Immagine DPA cabina primaria AT) dall'asse del sistema di sbarre in AT e quindi all'interno dell'area della stazione di trasformazione.

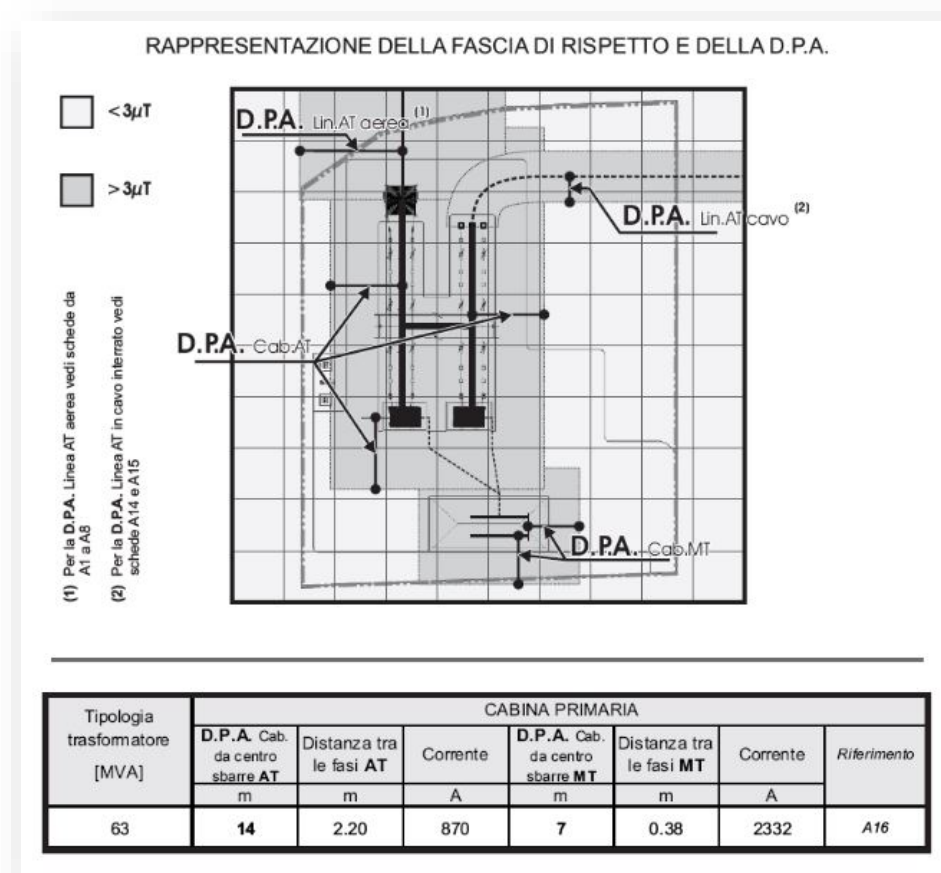


Figura 39 - Immagine DPA cabina primaria AT

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.

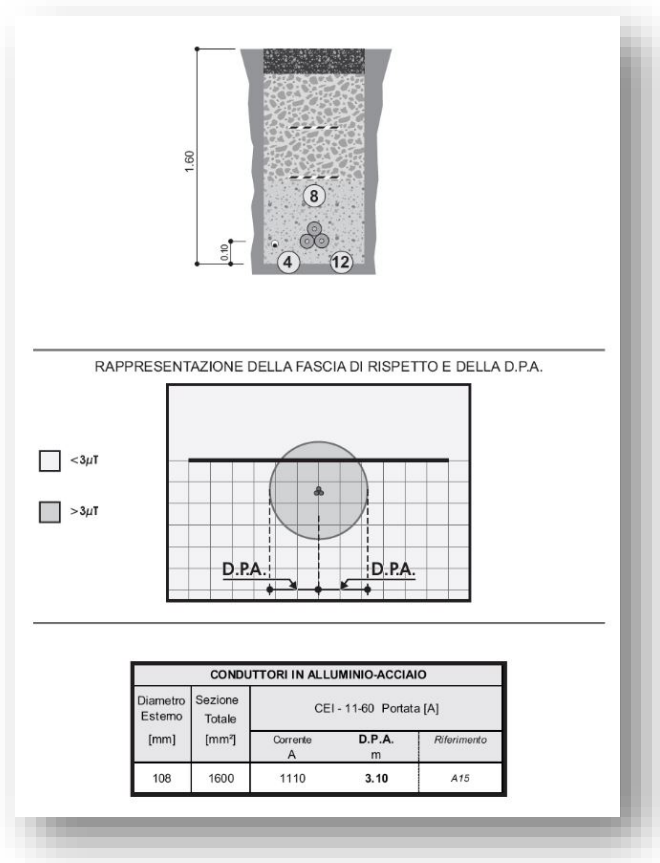


Figura 40-Sezione cavidotto e DPA elettrodotto interrato AT

Linee in cavo a 30 kV

Per i tratti di cavidotto all'interno del Parco fotovoltaico "LOSCHIAVO", 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 μ 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 (SET) AT/MT (150/30kV), costituito da 1 circuito con tratto a doppia terna parallela, di stessa sezione, di lunghezza pari a 2470,00 m e da un tratto definito come circuito 2 , a tripla terna di diverse dimensioni 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 interessato dall'analisi:

CIRCUITO 1 (CC-SET) e (STORAGE – SET) (30kV): numero 2 terne di cavi tripolari 3x(2x630) ARE4H1RX ad elica visibile, collega le Cabine di Campo (CC) alla SET e lo STORAGE alla SET, con corrente massima pari rispettivamente a 965A (CC-SET) e 385A (STORAGE-SET);

CIRCUITO 2 (3 terne su strada Comunale) : numero 1 terna di cavi tripolari 3x(1x150), campo A1 – CC; numero 1 terna di cavi tripolari 3x(1x400), campo CC1 – SET; numero 1 terna di cavi tripolari 3x(1x630), CC – SET; tutti i cavi sono ARE4H1RX ad elica visibile, con corrente massima rispettivamente pari a 113A (A1-CC), 769A (CC1-SET) e 965A (CC-SET).

Ai fini del calcolo di seguito si riporta la corrente mediana efficace giornaliera della linea sovradimensionata rispetto alla corrente nominale:

- CIRCUITO 1 : 970A , 390A ;
- CIRCUITO 2 : 115A, 770A, 970A.

Di seguito si riporta l'immagine che raffigura la tipologia di posa delle linee MT 30 kV sia per il Circuito 1 che per il Circuito 2.

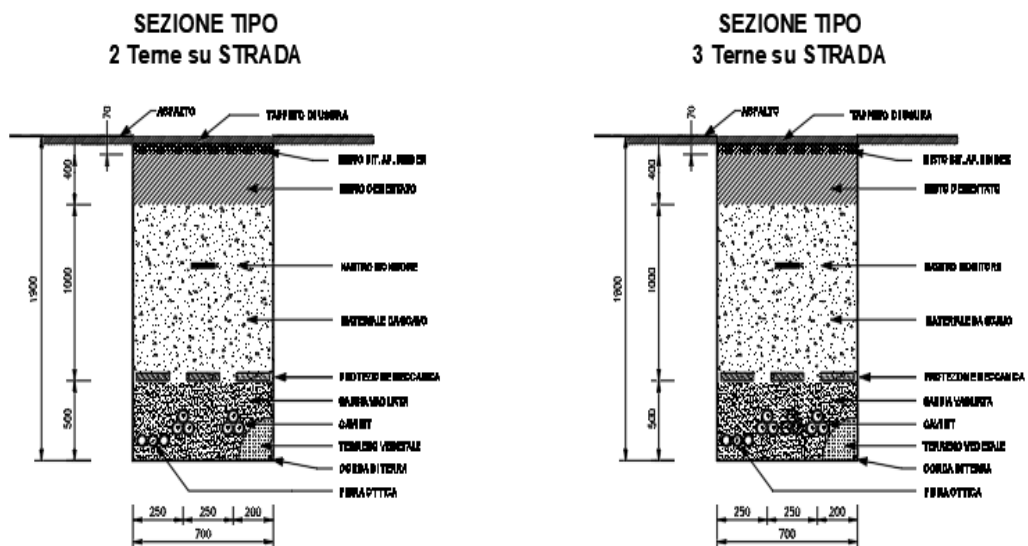


Figura 41- Posa elettrodotto interrato MT 30kV (a doppia e tripla terna)

I risultati ottenuti mostrano che, in corrispondenza dell'asse del cavidotto su un punto a quota stradale, corrispondente a tutti i CIRCUITI sia a doppia che a tripla TERNA di diversa sezione, per posa pari a 1,9 m, vengono raggiunti i valori massimi in un punto, di induzione magnetica, pari rispettivamente a **2.913 μT** (Circuito1) e **2.747 μT** (Circuito 2). I valori calcolati sono inferiori al limite di normativa (valore di qualità 3 μT) e inoltre i valori si riducono ulteriormente con l'allontanarsi dall'asse del cavidotto; questo risultato è stato possibile ottenerlo grazie all'ottimizzazione delle fasi e alla maggiore profondità di posa delle terne.

Come possiamo evincere dai grafici il calcolo viene eseguito con l'effettiva posa dei cavidotti ad una profondità di 1,9 m dal piano campagna.

Considerato che l'elettrodotto oggetto dell'analisi verrà posato lungo il margine della strada (area banchina del percorso stradale), e che lungo tutto il tracciato sono presenti degli insediamenti agricoli 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 μT 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.

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

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 ($Q_{\text{dismissione,radiazioni}} = 3$).**

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 ($Q_{\text{post-dismissione,radiazioni}} = 3$).**

Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono classificabili come non pericolosi. Essi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione, sono rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, imbracci, etc...), che pertanto in base alla tipologia verranno differenziati e smaltiti secondo le disposizioni della Legislazione vigente.

Allo stato attuale, considerando l'andamento della raccolta differenziata nei due comuni e 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 ($Q_{\text{zero, rifiuti}} = 3$).**

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 ($Q_{\text{cantiere, rifiuti}} = 3$).**

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 ($Q_{\text{esercizio, rifiuti}} = 3$).**

I pannelli fotovoltaici saranno registrati sulla piattaforma COBAT (o altro concessionario similare qualificato allo scopo) per la corretta gestione del fine vita del prodotto. Cobat ha infatti avviato la piattaforma Sole Cobat per il corretto smaltimento ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

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 (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** ($Q_{\text{dismissione}, \text{rifiuti}} = 3$).

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

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

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	3	3	3	3	

3.a.8 Contesto socioeconomico

Gli indicatori presi a riferimento per questa componente sono:

- Economia locale ed attività produttiva;
- Energia.

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 ($Q_{zero,energia} = 3$).**

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 ($Q_{costruzione, economia locale} = 4$).

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

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 opagricoli/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. Pertanto **il giudizio sull'indicatore economia locale ed attività produttive è ritenuto buono ($Q_{costruzione, economia locale} = 4$).**

É 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 ($Q_{\text{esercizio,energia}} = 5$).**

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 ($Q_{\text{costruzione,economia locale}} = 4$).**

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. ($Q_{\text{post-dismissione,energia}} = 3$).**

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	3	4	4	3	0,50
Energia	3	3	5	3	3	

3.a.9 Patrimonio culturale

Dal punto di vista urbanistico e storico-artistico, le aree strettamente interessate dall'intervento, non presentano emergenze storico – archeologiche di rilievo pertanto la qualità ambientale nelle varie fasi rimane analoga allo stato ante operam. **Gli indicatori esaminati non saranno in alcun modo interessati dalle opere e pertanto i valori (ritenuti normali allo stato attuale) degli indicatori restano inalterati in tutte le fasi costituenti la vita dell'opera in progetto.**

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

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

3.b Valutazione degli impatti potenziali

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	3	4	4	4	0,4
	Qualità dell'aria	4	3	5	4	5	
Ambiente idrico	Qualità acque superficiali	2	2	2	2	2	0,2
	Qualità acque sotterranee	3	3	3	3	3	
Suolo e sottosuolo	Erosione	3	3	3	3	4	0,5
	Uso e consumo di suolo	3	3	3	4	4	
	Qualità dei suoli	3	3	4	4	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	3	3	3	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

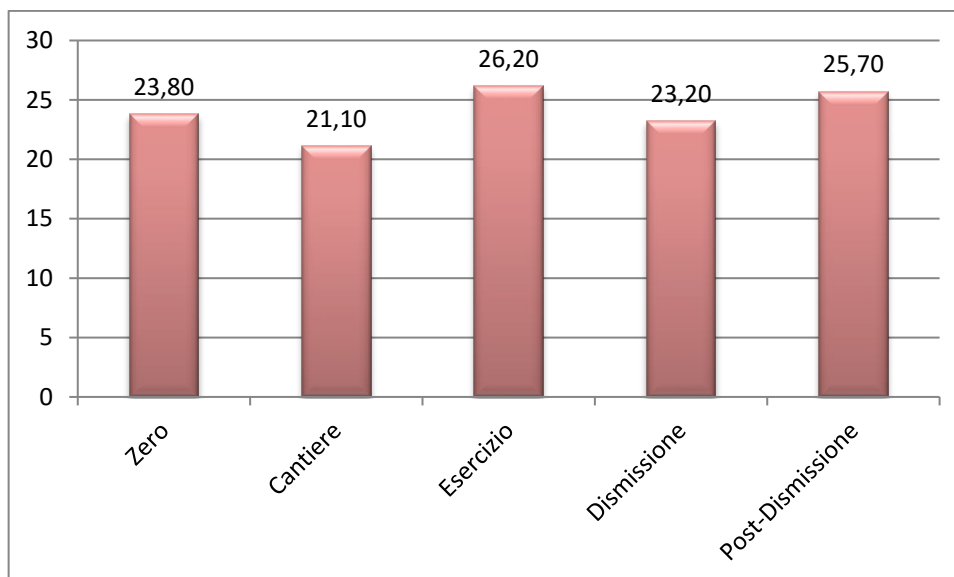
	Energia	3	3	5	3	3	
Patrimonio culturale	Beni d'interesse storico architettonico	3	3	3	3	3	0,3
	Elementi archeologici	3	2	3	3	3	

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	1,2	1,6	1,6	1,6
	Qualità dell'aria	1,6	1,2	2	1,6	2
Ambiente idrico	Qualità acque superficiali	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Qualità acque sotterranee	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Suolo e sottosuolo	Erosione	1,5	1,5	1,5	1,5	2
	Usi e consumo di suolo	1,5	1,5	1,5	2	2
	Qualità dei suoli	1,5	1,5	2	2	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	1,2	1,2	1,2	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

IAn	23,80	21,10	26,20	23,20	25,70
-----	-------	-------	-------	-------	-------

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, che rappresenta la qualità ambientale del sito, si attesta ad un valore più alto rispetto a quello valutato per il momento zero).

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 ($IIA_{costruzione} = 21,10$ e $IIA_{dismissione} = 23,20$); 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 (entrambe pari a 9 mesi).

La fase di esercizio dell'impianto presenta invece una valutazione complessivamente positiva rispetto alle altre fasi ($IIA_{esercizio} = 26,20$), compreso il momento zero, in quanto il peso di alcuni indicatori prevale decisamente su altri che invece potrebbero attestarsi a valori inferiori.

In definitiva l'opera proposta presenta un impatto compatibile con il territorio e con l'ambiente circostante con un giudizio complessivo dell'impatto positivo.

4. 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.

Mitigazione impatto visivo (alberi e siepi)

Per mitigare l'impatto visivo dovuto dalla messa a dimora delle strutture su cui poggiano i moduli fotovoltaici si provvede a realizzare lungo il perimetro dell'area, in particolare lungo la viabilità esistente, una doppia barriera visiva verde, dapprima con la messa a dimora di alberi lungo il margine della vicina provinciale e con la costituzione di siepi autoctone lungo la recinzione.

Alberi

L'albero indicato per la realizzazione della prima schermatura visiva è l'**Acero**.

L'acero campestre (*Acer campestre* L.) è un albero caducifoglio diffuso in Europa e quindi in tutte le regioni italiane, di modeste dimensioni, in genere non supera i dieci metri di altezza, e pur raggiungendo i 4-5 metri con grande rapidità, tende poi a svilupparsi lentamente.



Figura 42 - Acero

Il fusto non molto alto, con tronco spesso contorto e ramificato; chioma rotondeggiante lassa. La corteccia è bruna e fessurata in placche rettangolari. I rami sono sottili e ricoperti da una peluria a differenza di quanto accade negli altri Aceri italiani. Foglie semplici, a margine intero e ondulato, larghe circa 5–8 cm, a lamina espansa con 5 o 3 lobi ottusi, picciolate, di colore verde scuro. Sono ottime e nutrienti per gli animali. Piccoli fiori verdi, riuniti in infiorescenze. Il calice ed il peduncolo dei fiori sono pubescenti. Fiorisce in aprile-maggio in contemporanea all'emissione delle foglie. Le infiorescenze possono essere formate sia da fiori unisessuali che ermafroditi. I frutti sono degli acheni o più precisamente delle disamare alate. Si tratta di uno degli aceri più tolleranti e di facile coltivazione; trova posto al sole o a mezz'ombra, in un terreno alcalino, o leggermente acido. Tende a svilupparsi anche in terreni compatti e poco fertili, infatti lo si trova dal livello del mare fino a quote di mille metri. In Italia si trova facilmente allo stato selvatico, ma viene pure coltivato nei parchi cittadini e lungo le vie stradali per il suo accrescimento rapido specie nei primi anni e perché a contrasto dell'inquinamento, per l'alta capacità di assorbimento dell'anidride carbonica e delle polveri sottili.

Le cure colturali da effettuare sono relative al mantenimento, sia della forma dall'allevamento voluta, sia dello stato di salute della pianta stessa e si limitano principalmente alla potatura, a leggere lavorazioni del terreno ed ha bisogno interventi di concimazione e controllo di malattie ed avversità.

Nel dettaglio si procederà come di seguito:

Potatura

Essa sugli esemplari allevati ad albero non necessita di particolari interventi specie nei primi anni, limitandosi a singoli interventi di tanto in tanto ad inizio primavera per togliere rami secchi e riordinare la chioma.

Lavorazioni del terreno

È buona norma eseguire delle zappettature atte ad eliminare le infestanti prossime alla pianta, cosicché non entrino in competizione con l'albero dell'olivastro e per permettere un buon drenaggio del terreno a limitare i ristagni idrici.

Concimazione

Essendo una pianta che bene si adatta a terreni poveri non necessita di apporti di elementi nutritivi costanti, solo ha bisogno quando si notano sofferenze della pianta, si può arricchire il terreno durante la primavera con un'opportuna concimazione fosfo-potassica, preferibilmente organica

Parassiti malattie e altre avversità

L'acero campestre è una pianta abbastanza resistente, ma come tutte soggetta ad attacchi di parassiti, tra i funghi si ricordano l'oidio, che colpisce le foglie, i cancri rameali di *Nectria galligena* e la verticillosi, la quale si instaura nel sistema vascolare.

Fra le sue caratteristiche vi è anche quella di essere una pianta mellifera, che da ricovero alle api per il polline ed il nettare appetibile ad esse, il cui miele viene utilizzato come integratore di sali minerali, vitamine e antiossidanti ma anche per le doti lenitive e riequilibranti sul sistema gastrointestinali.

Siepe

Invece per la costituzione della nostra siepe la nostra scelta ricade su l'olivastro sia per le sue caratteristiche agronomiche di seguito descritte, sia per la facile reperibilità in commercio. La *phillyrea angustifolia*, nota anche con il nome di **olivastro** è un piccolo albero o arbusto appartenente alla famiglia botanica delle *Oleaceae*. Presenta foglie coriacee, lanceolate, di colore verde scuro sulla pagina superiore e più chiare sulla pagina inferiore, pianta sempreverde che raggiunge altezze massime di 2,5 metri.



Figura 43 - Olivastro

Da marzo a giugno si ricopre di piccoli fiori intensamente profumati di colore bianco-verdognolo, disposti in racemi che crescono dall'ascella delle foglie. Alla fioritura segue la comparsa dei frutti: piccole drupe molto simili a olive (cui deve il nome di *olivastro*), che giungono a maturità in autunno, assumendo una colorazione nero-bluastro. Le caratteristiche proprie della pianta gli permettono di adattarsi a condizioni pedo-climatiche sfavorevoli, come le alte temperature di giorno e le basse temperature notturne, come la scarsa piovosità e come i terreni poveri di sostanza organica che non si presterebbero ad altre coltivazioni, si tratta infatti di una specie tipica della macchia mediterranea, ciò permette di avere una manutenzione negli anni agevolata. Infatti dopo la fase di impianto (consigliabile nel periodo autunnale) con preparazione del terreno e messa dimora delle talee di olivastro con sesto lungo la fila a non più di 1 metro, le cure colturali da effettuare sono relative al mantenimento, sia della forma dall'allevamento voluta a siepe ad altezza prestabilita, sia dello stato di salute della pianta stessa e si limitano principalmente alla potatura, a leggere lavorazioni del terreno ed ha bisogno interventi di concimazione e controllo di malattie ed avversità.

Nel dettaglio si procederà come di seguito:

Potatura

La tecnica di potatura meccanica integrale prevede l'applicazione di cimature meccaniche (topping), eseguite principalmente in estate per limitare il riscoppio vegetativo, e da potature eseguite sulle pareti verticali della chioma, l'operazione viene eseguita tramite potatrici a dischi o barre falcianti portate lateralmente o frontalmente alla trattrice. La forza di questa tecnica risiede nella rapidità di esecuzione e nel basso costo.

Lavorazioni del terreno

E' buona norma eseguire delle zappettature atte ad eliminare le infestanti prossime alla pianta, cosicché non entrino in competizione con l'albero dell'olivastro e per permettere un buon drenaggio del terreno a limitare i ristagni idrici.

Concimazione

Essendo una pianta che bene si adatta a terreni poveri non necessita di apporti di elementi nutritivi costanti, solo ha bisogno quando si notano sofferenze della pianta, si può arricchire il terreno durante la primavera con un'opportuna concimazione fosfo-potassica, preferibilmente organica.

Parassiti malattie e altre avversità

Le principali avversità biologiche sono date sia da agenti di danno (insetti) che da agenti di malattia (funghi o batteri).



Figura 44 – Siepe di olivastro

Mitigazione e salvaguardia fauna (aree con piante arbustive)

Per limitare l'impatto indiretto sulla fauna si propone di mettere in opera una recinzione perimetrale ad elevata permeabilità faunistica; tale recinzione è utile a permettere il passaggio e la ricolonizzazione da parte di fauna non volatrice, soprattutto Anfibi, Rettili e piccoli Mammiferi, nell'area di progetto. La recinzione ideale dovrebbe prevedere un passaggio alla base di almeno 25 cm per tutto il perimetro; in alternativa andrebbero previste aperture di 30x30 cm poste ad una distanza non superiore ai 150 m lineari. Infine, anche allo scopo di migliorare l'inserimento paesaggistico e aumentare l'idoneità ambientale per le specie faunistiche, si propone di realizzare, lungo ed esternamente alle recinzioni perimetrali, la piantumazione di essenze arboreo-arbustive autoctone.

Inoltre per diminuire l'impatto sulla fauna e salvaguardare l'ambientale circostante, si prevede di ricostituire degli elementi fissi del paesaggio come le siepi campestri, progettate lungo la recinzione dei vari singoli appezzamenti, che non sono rivolte verso la viabilità principale, e con la costituzione di intere

aree di media estensione ai margini delle strutture fotovoltaiche su cui impiantare arbusti autoctoni. Queste dovrebbero avere un'elevata diversità strutturale e un alto grado di disponibilità trofica; per questi motivi saranno composte da diverse specie arbustive autoctone, produttrici di frutti appetiti alla fauna selvatica. Le essenze prescelte si orienteranno su specie autoctone, produttrici di frutti(bacche) eduli appetibili e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio, con rami procombenti in grado di fornire copertura anche all'altezza del suolo.

Le specie arbustive che verranno utilizzare sono: l'alaterno, il biancospino e il mirto.





Figura 45 – Piante di Alaterno, Biancospino e Mirto

Queste specie scelte perché hanno epoca di fioritura e maturazione delle bacche differente, tale da avere una disponibilità in campo per quasi tutto l'anno di frutti per la fauna selvatica e fiori per la classe degli insetti, (utili ad esempio all'impollinazione), come sotto esposte:

- l'alaterno con una fioritura precoce già da febbraio a maggio ed i primi frutti già a fine giugno fino ad agosto,
- il biancospino con fioritura da marzo a maggio e frutti da settembre a novembre;
- il mirto la cui fioritura inizia da maggio ad agosto con una fioritura tardiva e frutti presenti sulla pianta da novembre a gennaio.

Esse sono specie spontanea delle regioni mediterranee, comune nella macchia mediterranea, con poche esigenze e facilmente adattabili in quanto piante rustiche resistenti a terreni poveri e siccitosi manifestando in condizioni favorevoli uno spiccato rigoglio vegetativo e un'abbondante produzione di fiori e frutti.

Grazie alle loro poche esigenze, solo nella fase d'impianto si avrà una maggiore manutenzione provvedendo ad una buona lavorazione del terreno, ad una concimazione iniziale per favorire la ripresa vegetativa dopo lo stress della messa a dimora delle talee e ad una irrigazione di soccorso nei periodi di prolungata siccità per il primo anno d'impianto.

Invece per la manutenzione di mantenimento da prevedere è solo la potatura da effettuare non annualmente ma ha bisogno per mantenere un'altezza tale da non innescare fenomeni d'ombreggiamento sui pannelli fotovoltaici e rinnovare la massa vegetativa degli arbusti togliendo i rami più vecchi privi di foglie e che non fruttificano più.

Una menzione in più merita il biancospino, pianta mellifera che viene bottinata dalle api, e da un miele cremoso dalle molteplici proprietà: tra cui regolarizza la pressione, protegge il sistema cardiovascolare e aiuta in caso di ansia e insonnia.

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. Inoltre, dalla Relazione tecnica specialistica sui campi elettromagnetici è evidente il pieno rispetto delle normative in materia.

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 con l'eventuale utilizzo di cunette artificiali o di altri sistemi equivalenti al fine di limitare il più possibile i volumi di polveri che potrebbero essere disperse nell'aria.

Conclusioni

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato realizzato contestualmente alla stesura del progetto definitivo del Parco Fotovoltaico denominato "Loschiavo" analizzando accuratamente ed approfonditamente tutti gli aspetti ambientali ed economici inerenti alla realizzazione, all'esercizio ed alla dismissione delle opere in progetto. 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 "Loschiavo" 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. La fase di cantiere in cui si riscontra un inevitabile abbattimento del valore dell'indice di impatto ambientale, confrontata con la vita nominale dell'opera, risulta tuttavia del tutto trascurabile in quanto riveste carattere temporaneo con durata complessiva strettamente necessaria alla realizzazione ed alla dismissione dell'opera e stimata in circa 9 mesi ciascuna.

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

In merito alle emissioni evitate in atmosfera l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Inquinante	Fattore emissivo [g/kWh]	Energia prodotta [MWh/a]	Vita dell'impianto [anni]	Emissioni risparmiate [t]
CO ₂	492			1.197.833,04
NO _x	0,227	81.154	30	552,66
SO ₂	0,0636			154,84
Polveri	0,0054			13,15

La produzione di energia elettrica fotovoltaica risponde inoltre ai requisiti di rinnovabilità, inesauribilità, assenza di emissioni inquinanti ed insieme a quella fotovoltaica è riconosciuta come preferibile ad altre forme di produzione elettrica.

Lo studio di impatto ambientale ha inoltre trattato le possibili misure di mitigazione da adottare indispensabili per conseguire miglioramenti ambientali capaci di mitigare gli elementi di impatto connessi con l'attività progettata, e contenere l'impatto ambientale, nelle zone direttamente coinvolte dalle opere.

Nella successiva fase di progettazione esecutiva è prevista infine la redazione di un Piano di Monitoraggio Ambientale finalizzato alla verifica delle caratteristiche ambientali dell'area in cui sarà realizzato il Parco fotovoltaico al fine di valutare ed individuare un eventuale superamento di limiti o indici di accettabilità e quindi, attuare tempestivamente azioni correttive. Il Piano interesserà: suolo, paesaggio, vegetazione, fauna, elettromagnetismo ed atmosfera.