



REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI POTENZA
COMUNE DI OPPIDO LUCANO



PROGETTO DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DENOMINATO "AGRIVOLTAICO PIANI GORGO_ PEZZA CHIARELLA" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI OPPIDO LUCANO (PZ) NELLE CONTRADE DI "PIANI GORGO" E DI "PEZZA CHIARELLA" E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE CON POTENZA PARI A 16.883,10 kW_p (15.600,00 kW IN IMMISSIONE) INTEGRATO CON TECNOLOGIA STORAGE.

PROGETTO DEFINITIVO

DIMENSIONAMENTO MEZZI DI TRASPORTO
E MACCHINARI DI CANTIERE



livello prog.	GOAL	tipo doc.	N° elaborato	N° foglio	NOME FILE	DATA	SCALA
PD						29.04.2022	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO



PROPONENTE:

OMEGA CENTAURO S.R.L.
Via Mercato 3, 20121 Milano (MI)
CF:11467100969

ENTE:

PROGETTAZIONE:

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
Ing. A. Costantino
Ing. C. Chiaruzzi
Arch. A. Calandrino
Arch. M. Gullo
Arch. S. Martorana
Arch. F. G. Mazzola
Arch. P. Provenzano
Arch. Y. Kokalah
Arch. G. Vella
Ing. G. Buffa
Ing. G. Schillaci



IL PROGETTISTA

Sommario

1. Premesse	3
2. Mezzi di trasporto e macchinari utilizzati	4
2.1 Descrizione delle principali macchine utilizzate	9
2.2 I mezzi utilizzati in fase di cantiere	11
2.2.1 Fornitura dei materiali	11
2.2.2 Dati di utilizzo dei macchinari e attrezzature utilizzate ed elenco competenze.....	12
2.3 I mezzi utilizzati in fase di esercizio	14
2.4 Produzione di CO ₂ in Fase di cantiere.....	15
2.5 Produzione di CO ₂ nella Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico	19
2.6 Analisi conclusiva emissioni CO ₂	21
3. Analisi relativa alle componenti ambientali e agli impatti derivanti	22
3.1 Le fasi analizzate	22
3.2 La situazione <i>ante operam</i>	23
3.2.1 Atmosfera	23
3.2.2 Suolo e sottosuolo.....	29
3.2.3 Ambiente idrico	32
3.2.4 Vegetazione	34
3.2.5 Fauna	36
3.2.6 Ecosistemi.....	37
3.2.7 Traffico	40
3.2.8 Rumore	41
3.3 La fase di cantiere.....	43
3.3.1 Atmosfera	44
3.3.2 Suolo e sottosuolo.....	45
3.3.3 Ambiente idrico	47
3.3.4 Vegetazione	47
3.3.5 Ecosistemi.....	47
3.3.6 Traffico	48
3.3.7 Rumore	48
3.4 La fase di esercizio	52
3.4.1 Atmosfera	52
3.4.2 Suolo e sottosuolo.....	53
3.4.3 Ambiente idrico	53
3.4.4 Vegetazione ed ecosistemi.....	53
3.4.5 Traffico	54
3.4.6 Rumore	54
3.5 Misure di mitigazione adottate	55

3.6	Ulteriori misure di mitigazione riferite alla fase di cantiere.....	55
3.7	Ulteriori misure di mitigazione riferite alla fase di esercizio	57
3.8	Descrizione fasi Dismissione dell'Impianto	59
4.	Conclusioni.....	61

1. Premesse

Il presente approfondimento è redatto in risposta alle richieste poste dalla Commissione tecnica PNRR-PNIEC Prot. N. 0001792 del 22-03-2022 di cui al **punto n. 5a**, poste all'interno del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. 152/2006, relativo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Piani Gorgo_ Pezza Chiarella", avente una potenza pari a 16.883,1 kWp, da realizzarsi nel Territorio Comunale di Oppido Lucano (PZ) in località "Piani Gorgo", su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 22, p.lle 574, 456, 457, 467, 468, 469, 470, 471, 723 e in località "Pezza Chiarella", su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 25, p.lle 102, 263, 174, 177, 45, 49, 452, 453, 145 e 146.

Questo documento sarà incentrato sulle tematiche relative al puntuale dimensionamento di tutti mezzi di trasporto e dei macchinari di cantiere, coinvolti nelle fasi di realizzazione, di esercizio e di dismissione dell'opera.

Saranno rappresentate, come richiesto, tutti gli impatti connessi alla presenza dei vari mezzi rispetto alle componenti ambientali interessate.

2. Mezzi di trasporto e macchinari utilizzati

Si descriveranno di seguito tutti i mezzi strettamente necessari al trasporto dei materiali, delle strutture costituenti il generatore e utili all'approvvigionamento idrico, i macchinari essenziali per l'installazione delle componenti previste da progetto, nonché veicoli leggeri utilizzati dai dipendenti per raggiungere le aree delle lavorazioni descritte nelle varie fasi analizzate (cantiere, esercizio e dismissione).

Di seguito si allegano delle schede esemplificative riferite alle tipologie di mezzi che verranno utilizzati, riportanti i valori medi riferiti a dimensioni, peso e dove si specifica l'effettivo utilizzo nell'ambito delle lavorazioni.

Camion da 24t	
	Dimensioni: 13,60x2,45x3,00 m
	Peso: fino a 24 tonnellate a pieno carico
	Potenza media mezzo: 240 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: trasporto di tutti i materiali e componenti all'interno dell'area di cantiere

Autocarro con gru	
	Dimensioni: 16,50x2,55x4,00 m
	Peso: fino a 12 tonnellate a pieno carico
	Potenza media mezzo: 320 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: trasporto delle cabine di campo all'interno del cantiere

Autogru semovente	
	Dimensioni: 10,50x2,55x4,00 m circa (con braccio abbassato)
	Peso: 4,5 tonnellate circa
	Potenza media mezzo: 130 cv
	Emissioni: mezzo elettrico (Euro 6)
	Lavorazioni: movimentazione delle apparecchiature relative alle cabine

Escavatore con cingoli/gommato	
	Dimensioni: 6,20x2,00x5,00 m circa (con braccio abbassato)
	Peso: 21 tonnellate circa
	Potenza media mezzo: 110 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: scavi fondazioni e trincee su strada e interne all'impianto

Mini escavatore con cingoli	
	Dimensioni: 2,80x1,00x2,50 m circa (con braccio abbassato)
	Peso: 6 tonnellate circa
	Potenza media mezzo: 42,8 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: scavi fondazioni e trincee su strada e interne all'impianto

Rullo compressore	
	Dimensioni: 1,80x2,60x2,00 m circa
	Peso: 7 tonnellate circa
	Potenza media mezzo: 75 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: compattazione manto stradale interno ed esterno e dell'area della SSE

Autobetoniera	
	Dimensioni: 6,90x2,50x3,50 m circa
	Peso: fino a 40 tonnellate a pieno carico
	Potenza media mezzo: 480 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: trasporto cemento per fondazioni cabine e opere della SSE

Pala gommata	
	Dimensioni: 5,20x2,10x2,60 m circa
	Peso: circa 6,5 tonnellate
	Potenza media mezzo: 75 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: spostamento materiali di risulta da scavi, stesura pavimentazione su strada pubblica e area SSE

Muletto cingolato	
	Dimensioni: 2,20x1,8x2,50 m circa
	Peso: circa 1,2 tonnellate
	Potenza media mezzo: 15 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: spostamento pallet

Trencher gommato	
	Dimensioni: 3,20x1,8x2,50 m circa
	Peso: circa 3,5 tonnellate
	Potenza media mezzo: 70 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: scavo trincee cavidotti

Battipalo	
	Dimensioni: 2,40x2,20x4,00 m circa
	Peso: circa 6 tonnellate
	Potenza media mezzo: 50 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: infissione strutture fotovoltaiche

Autobotte da 20 m³	
	Dimensioni: 2,40x2,20x4,00 m circa
	Peso: fino a 27 tonnellate a pieno carico
	Potenza media mezzo: 320 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: irrigazione delle mitigazioni e delle coltivazioni previste

Trattore	
	Dimensioni: 5,40x2,50x3,20 m circa
	Peso: circa 10 tonnellate
	Potenza media mezzo: 165 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: gestione e raccolta delle colture in fase di esercizio e pulizia dei pannelli

Automezzi commerciali	
	Dimensioni: 5,40x2,00x1,90 m circa
	Peso: fino a 3,5 tonnellate a pieno carico
	Potenza media mezzo: 140 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: trasporto utensili, materiali

Automobili personale	
	Dimensioni: 4,00x1,80x1,50 m circa
	Peso: circa 1,2 tonnellate
	Potenza media mezzo: 70 cv
	Emissioni: minimo Euro 5
	Lavorazioni: utilizzate dai lavoratori per raggiungere le aree delle lavorazioni

2.1 Descrizione delle principali macchine utilizzate

Autocarro con gru: gru a motore comprendente una colonna, che ruota attorno a una base ed un gruppo bracci che è applicato alla sommità della colonna. La gru è montata di regola su un veicolo (eventualmente su un rimorchio) ed è progettata per caricare e scaricare il veicolo [EN 12999].

Escavatore mini: appartiene alla categoria delle cosiddette "macchine movimento terra" che, come indicato dalla UNI EN ISO 6165:2006, sono macchine progettate per eseguire le operazioni di scavo, carico, trasporto, spargimento e compattamento di terra e di altri materiali, per esempio durante lavori su strade, dighe, canalizzazioni e cantieri di costruzione. Ha un peso operativo compreso tra 1.5 e 8 tonnellate (da 1.36 a 7.25 tonnellate) e una potenza del motore fino a 60 CV.

Autocarro: veicolo a motore destinato soprattutto al trasporto su strada di grandi quantità di merci, dotato di motricità propria, con massa massima superiore alle 12 t. è costituito da cabina e vano di carico, che può essere centinato o furgonato. La lunghezza non può superare i 12 metri, la larghezza è di massimo 255, mentre l'altezza non può andare oltre i 400 cm.

Pala gommata: definita dalla norma UNI EN 474-3:2009 come macchina semovente a ruote o a cingoli, provvista di una struttura anteriore che sostiene un dispositivo di carico, progettata principalmente per le operazioni di carico (uso della benna), che carica o scava il materiale attraverso il movimento in avanti della macchina.

Rullo compressore: definito dalla norma tecnica UNI EN 500-4 macchina che compatta materiali (terre da riempimento, superfici di terra o asfalto...) mediante un'azione di rotolamento, percussione o vibrazione dell'attrezzo di lavoro o una combinazione di queste azioni, ha un peso non inferiore a 2 tonnellate (in genere tra 8 e 10 tonnellate) ed è dotato di uno o più corpi cilindrici.

Autobetoniera: “mezzo d’opera” che viaggia con carico superiore a quello massimo limite, previsto per i veicoli a 3 assi in 25 tonnellate e in 33 tonnellate per quelli a 4 assi. Le portate massime ammesse vengono infatti aumentate a 33 tonnellate per 3 assi e a 40 tonnellate per 4 assi. I mezzi d’opera devono essere idonei allo specifico impiego nei cantieri o utilizzabili a uso misto su strada e fuori strada. utilizzata normalmente per trasportare il calcestruzzo dal luogo di confezionamento, ossia la centrale di betonaggio, al cantiere. Il calcestruzzo è trasportato e distribuito in un contenitore, chiamato botte o tamburo, montato su un autotelaio.

Autogru: o gru mobile, è una gru con braccio autonomo in grado di spostarsi con o senza carico senza la necessità di vie di corsa fisse. È un veicolo gommato a guida singola con un grande braccio telescopico avente funzione di gru. La sovrastruttura delle gru mobili può essere del tipo girevole a 360°, dotata di uno o più paranchi e/o cilindri idraulici per il sollevamento del braccio e del carico.

Macchina battipalo: è una macchina per infiggere nel terreno dei pali, ad esempio pali di fondazione o pali per paratie. La componente fondamentale è un maglio o mazzapicchio, ovvero un corpo pesante e rigido che viene fatto battere ripetutamente in cima al palo posto verticalmente sul terreno, sfruttando la forza di gravità, in modo da conficcarlo così come un martello pianta un chiodo. Generalmente è presente una solida struttura di sostegno detta incastellatura, che fa da guida di scorrimento per il palo e per il maglio, e un dispositivo di sollevamento e rilascio di quest’ultimo.

Muletto: mezzo operativo su ruote usato per la movimentazione ed il sollevamento di merci di vario genere, tra le varie tipologie il più diffuso è il carrello elevatore a forche.

Escavatore: definito dalla UNI EN 474-5:2012 macchina semovente a cingoli, a ruote o ad appoggi articolati, avente una struttura superiore (torretta), normalmente in grado di ruotare di 360°, che supporta un braccio escavatore, progettato principalmente per scavare con una cucchiaia o una benna, senza muovere il carro durante il ciclo di lavoro.

Trencher: macchine cingolate impiegate per la realizzazione di scavi del terreno per la posa generalmente di condutture, fognature, fibra ottica, etc. Sono dotate di bracci e catene di scavo per terreno normale, terreno asfaltato e terreno con sottofondi rocciosi.

Trattore: è un veicolo a motore, a ruote o a cingoli, munito di almeno due assi, la cui funzione risiede essenzialmente nella potenza di trazione e che è specialmente concepito per tirare, spingere, portare o azionare determinati strumenti, macchine o rimorchi destinati ad essere impiegati nell’attività agricola o forestale.

2.2 I mezzi utilizzati in fase di cantiere

2.2.1 Fornitura dei materiali

La fornitura dei materiali è prevista attraverso camion e autocarri (su gomma), aventi volumi di carico massimi al fine di ottimizzare gli effetti della logistica.

Nel complesso, nella fase di cantiere, sono stimati circa 10 camion (o autocarro) per MW di potenza installata, con i seguenti dettagli:

- N.5 camion/autocarri per il trasporto di moduli fotovoltaici;
- N.1 camion/autocarri per il trasporto del materiale elettrico necessario (inverter, trasformatori, cavi, componenti elettrici);
- N. 0,5 camion/autocarri per il trasporto delle cabine prefabbricate/container;
- N.3 camion/autocarri per il resto delle forniture (recinzione, strutture fotovoltaiche, corrugati, piante etc.);
- N. 0,25 autobotte per il trasporto dell'acqua necessaria all'irrigazione delle essenze piantumate e per bagnare il terreno nelle lavorazioni al fine di ridurre il sollevamento di polveri.

Quindi per l'impianto in oggetto sono previsti:

Tipologia materiale	n. trasporti camion/autocarri
Moduli fotovoltaici	85
Inverter, trasformatori, cavi e componenti elettrici relativi	18
Cabine prefabbricate	10
Strutture fotovoltaiche, corrugati, recinzioni, piante, etc..	52
Autobotti	5
Altri non in elenco ma stimati	6
Totale	176

Il materiale sarà ricevuto in cantiere con sequenza e tempi coordinati in modo da ottimizzare la logistica; si stima in totale che per il trasporto dei materiali utili in situ saranno necessarie circa 30 settimane (si rimanda, per maggiore evidenza, al cronogramma allegato alla documentazione progettuale, così da avere una visione completa delle sequenze delle lavorazioni e delle tempistiche adottate).

2.2.2 Dati di utilizzo dei macchinari e attrezzature utilizzate ed elenco competenze

Le competenze e i mezzi necessari previsti in fase di cantiere:

Descrizione fase	Competenze e personale previsto	Macchinari/attrezzature totali utilizzati	Tempi di lavorazione
Allestimento del cantiere, picchettamenti e sondaggi	Operatori edili – n.50 circa Operatore macchina – n.3 per lotto	n.2 Escavatore n.2 Mini escavatore n. 2 Muletto cingolato	3 settimane
Realizzazione recinzione cantiere e varchi d'accesso	Operatori edili – n. 50 circa Operatore macchina – n.3 per lotto	n.2 Mini escavatore n. 2 Muletto cingolato n.2 Rullo compressore	4 settimane
Scavi per cavidotti e basamenti delle cabine	Operatori edili – n. 50 circa Operatore macchina – n.5 per lotto	n.2 Escavatore n.2 Mini escavatore n.2 Trencher n.2 Pala gommata n.1 autobetoniera n. 1 autobotte	10 settimane
Fondazione delle strutture fotovoltaiche	Operatore macchina – n.2 per lotto Preposto – n.2 per lotto	n. 4 Macchina battipalo	4 settimane
Montaggio strutture fotovoltaiche	Operatori edili – n. 80 circa Operatore macchina – n.2 per lotto	n. 4 Muletto cingolato Q.b. Attrezzature manuali (avvitatori, etc.)	5 settimane
Montaggio moduli	Operatori meccanici - n. 100 circa Operatore macchina – n.2 per lotto	n. 4 Muletto cingolato Q.b. Attrezzature manuali (avvitatori, etc.)	6 settimane
Posa cavidotti, cablaggio stringhe, collegamenti a sottocampi e collegamento a inverter, trasformatori e quadri controllo (comprensivo di trasporto materiali)	Elettricisti – n. 30 circa Operatori edili – n.50 circa Operatore macchina – n.6 per lotto	n. 2 autocarro con gru n. 2 autogru semovente n.2 Mini escavatore n.2 Pala gommata n.2 rullo compressore n.4 muletto cingolato n.1 autobotte Q.b. Attrezzature manuali	17 settimane
Allaccio alla RTN	Elettricisti – n. 10 circa	n.1 Escavatore	2 settimane

	Operatori edili – n. 25 circa Operatore macchina – n.4 totali	n.1 Mini escavatore n.1 Trencher n.1 Pala gommata n.1 autobetoniera n. 1 autobotte	
Misure di mitigazione	Operai – n. 70 circa Operatore macchina – n.4 per lotto	n.2 Mini escavatore n.4 muletto cingolato n.1 Pala gommata n. 1 Autobotte	4 settimane
Mezzi di trasporto operai e utensileria/attrezzature manuali varie	Lavoratori e supervisori mediamente presenti all'interno del cantiere – n. 70 circa	Si possono assumere in maniera forfettaria a servizio del personale, lungo tutta la durata del cantiere: n. 8 Automezzi commerciali n. 30 automobili	26 settimane

Alla luce dei mezzi utilizzati sia per il trasporto che per la costruzione del generatore, si analizzeranno di seguito i valori relativi alle emissioni stimate all'interno di questa fase.

2.3 I mezzi utilizzati in fase di esercizio

Nel complesso, nella fase di esercizio, i mezzi adoperati saranno quelli relativi alla coltivazione e alla manutenzione delle essenze previste all'interno del piano agricolo e quelli utili alle attività di manutenzione dell'impianto. Questa fase durerà in totale almeno 30 anni, di seguito si evidenzieranno i mezzi adoperati e la relativa mansione.

Descrizione fase	Competenze e personale previsto	Macchinari/attrezzature totali utilizzati	Tempi di lavorazione
Coltivazione delle essenze previste, manutenzione, raccolta dei prodotti	Operai agricoli – n.40 circa Operatori macchinari – n.2 per lotto	n.4 Trattori Q.b. Attrezzature manuali	30 anni
Irrigazione delle essenze previste	Operai agricoli – n. 10 circa Operatore macchina – n.1 per lotto	n. 2 Autobotti	30 anni
Pulizia dei moduli fotovoltaici e manutenzione dell'impianto	Operai generici – n. 10 circa Operatore macchina – n.2 per lotto	n.4 Trattori n. 2 Autobotti	30 anni
Mezzi di trasporto operai e utensileria/attrezzature manuali varie	Lavoratori e supervisori mediamente presenti all'interno dell'impianto – n. 25 circa	Si possono assumere in maniera forfettaria a servizio del personale, lungo tutta la durata della vita utile dell'impianto: n. 2 Automezzi commerciali n. 10 automobili	30 anni

Alla luce dei mezzi utilizzati, basandoci sulla modalità di calcolo delle emissioni precedentemente espressa, si analizzeranno di seguito i valori relativi stimati come segue:

2.4 Produzione di CO₂ in Fase di cantiere

Nel dettaglio analitico delle varie fasi di cantiere, si prevede l'utilizzo dei mezzi elencati in tabella riassuntiva di cui al paragrafo 2.2.2, pertanto:

- Nella fase di allestimento del cantiere, picchettamento e sondaggi:
 - Si prevede l'utilizzo di 2 escavatori, 2 mini-escavatori e 2 muletti cingolati per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 11,66 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 1 alberi in via compensativa.

- Nella fase di allestimento della recinzione del cantiere e dei varchi d'accesso:
 - Si prevede l'utilizzo di 2 mini-escavatori, 2 muletti cingolati e 2 rulli compressori per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 12,31 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 1 alberi in via compensativa.

- Nella fase di scavo per i cavidotti e realizzazione dei basamenti per le cabine di campo:
 - Si prevede l'utilizzo di 2 escavatori, 2 mini-escavatori, 2 trencher, 2 pale gommate, 1 autobetoniera ed 1 autobotte per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 161.67 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 9 alberi in via compensativa.

- Nella fase di realizzazione delle fondazioni per le Strutture Fotovoltaiche:
 - Si prevede l'utilizzo di 4 battipalo per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 9,3 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 1 alberi in via compensativa.

- Nella fase di montaggio delle strutture per i moduli fotovoltaici:
 - Si prevede l'utilizzo di 4 battipalo per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 3,48 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 1 alberi in via compensativa.

- Nella fase di montaggio dei moduli fotovoltaici:
 - Si prevede l'utilizzo di 4 battipalo per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 4,17 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 1 alberi in via compensativa.

- Nella fase di posa dei cavidotti per cablaggio stringhe, collegamenti dei sottocampi agli inverter, e da questi ai trasformatori fino ai quadri:
 - Si prevede l'utilizzo di 2 autocarro con gru, 2 autogru semovente, 2 pali escavatori, 2 rulli compressori, 4 muletti cingolati ed 1 autobotte per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 328,1 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 17 alberi in via compensativa.

- Nella fase di allaccio alla RTN:
 - si prevede l'utilizzo di 1 escavatore, 1 mini-Escavatore, 1 Trencher, 1 Pala Gommata, 1 Autobetoniera, ed 1 autobotte per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 25,43 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto

cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 2 alberi in via compensativa.

- Nella fase di allestimento delle misure di mitigazione:
 - si prevede l'utilizzo di 2 mini-Escavatore, 4 muletti cingolati, 1 Pala Gommata ed 1 autobotte per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 25,1 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 2 alberi in via compensativa.

- Per il trasporto di operai e utensileria/attrezzature manuali e varie:
 - si prevede l'utilizzo di 8 automezzi commerciali e 30 automobili per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 969,8 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 49 alberi in via compensativa.

2.5 Produzione di CO₂ nella Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico

Di seguito si riporta l'analisi sulle emissioni di CO₂ nell'intero tempo di esercizio dell'impianto fotovoltaico, richiamando quanto riportato nella tabella di cui al paragrafo 2.3, nel dettaglio:

- Nelle fasi di coltivazione dell'uliveto:
 - si prevede l'utilizzo di 4 trattori e 2 autobotti per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 481,89 kg. Il tempo complessivo calcolato dal quale si è ottenuto il dato di CO₂ emessa tiene conto di tutte le lavorazioni annue e degli apporti irrigui necessari.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 24 alberi in via compensativa.

- Nelle fasi di coltivazione delle essenze:
 - si prevede l'utilizzo di 4 trattori e 2 autobotti per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 481,89 kg. Il tempo complessivo calcolato dal quale si è ottenuto il dato di CO₂ emessa tiene conto di tutte le lavorazioni annue e degli apporti irrigui necessari.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 24 alberi in via compensativa.

- Nelle fasi di lavaggio dei moduli fotovoltaici:
 - si prevede l'utilizzo di 4 trattori e 2 autobotti per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 344,21 kg¹.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 18 alberi in via compensativa.

- Calcolo della CO₂ prodotta dai mezzi presenti per sopperire alle varie attività nelle fasi di vita dell'impianto fotovoltaico:
 - si prevede l'utilizzo di 2 automezzi commerciali e 10 automobili per i quali, nei tempi previsti nella su citata tabella riassuntiva, si è calcolata una produzione di CO₂, (nell'arco del periodo lavorativo) pari a 4.162,56 kg.

Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno. Nel nostro caso quindi è stato ipotizzato un assorbimento di 20 kg CO₂ (in via cautelativa), pertanto, dai dati analizzati si prevede che la CO₂ emessa venga neutralizzata dall'equivalente di 208 alberi in via compensativa.

¹ Il dato preso in considerazione per il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici è stimato in circa 59.736 mc/anno, (considerando un consumo di circa 0,5 l/pannello per la superficie vetrata ed una frequenza delle operazioni di lavaggio trimestrale).

2.6 Analisi conclusiva emissioni CO₂

Per quanto analizzato nei due precedenti paragrafi, le emissioni previste e la relativa piantumazione mitigativa minima compensativa, sarà la seguente:

- Fase di Cantiere: circa 1550,86 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse² fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **78 alberi**.
- Fase di esercizio dell'impianto: circa 5.470,6 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **274 alberi**.
- Fase di Dismissione: si può assimilare la fase di Dismissione a quella di Cantiere pertanto si terrà conto in via previsionale di circa 1550,86 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse³ fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **78 alberi**.

Considerata l'analisi fin qui condotta, si ritiene largamente soddisfatta la richiesta di piantumazione minima, in quanto per l'impianto in esame si prevede l'installazione di un Uliveto perimetrale, che si estende attorno all'intero impianto per circa 2,5 [ha] che consta di 1120 alberi. Si prevede inoltre nella stessa fascia perimetrale la piantumazione di 3200 piante di rosmarino. Infine l'intera superficie d'impianto verrà coperta con prato foraggero.

Si rimanda per i dettagli sulla realizzazione dell'impianto Agro-Fotovoltaico alla "Relazione Pedoagronomica".

In conclusione l'intervento di mitigazione è largamente sufficiente a coprire la CO₂ prodotta in tutte le fasi di cantiere ed esercizio, producendo anzi un vantaggio ambientale a dispetto delle emissioni necessarie alla realizzazione dell'impianto stesso.

Si rende disponibile l'elaborato di calcolo, con i dettagli di emissione di ogni mezzo, nelle fasi prese in esame (Vedi "Appendice di calcolo delle emissioni di CO₂" allegata al presente documento).

² Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno

³ Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno

3. Analisi relativa alle componenti ambientali e agli impatti derivanti

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto agrivoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto.

Ci si riferirà in particolare all'analisi delle componenti interessate direttamente dalla presenza dei mezzi dovuti all'opera oggetto di studio e, successivamente si argomenteranno in dettaglio gli impatti specifici generati dalla presenza del progetto. Si richiameranno all'interno dello studio, inoltre, le relative norme attuative per verificare l'assoluta compatibilità di quanto dichiarato.

3.1 Le fasi analizzate

Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

- 1. Fase di cantiere**
- 2. Fase di Esercizio**

Si evidenzierà, dopo un primo inquadramento dell'area oggetto dell'indagine ambientale, come le altre componenti ambientali non saranno oggetto di particolari impatti, se non quelli reversibili, ricadenti per lo più in fase di cantiere. La **fase di dismissione** è del tutto assimilabile alla fase di cantiere e pertanto saranno considerati gli stessi mezzi in termini di risorse e consumi.

3.2 La situazione *ante operam*

Si descrive di seguito la situazione ante operam all'interno delle aree oggetto del presente studio, al fine di definire al meglio le componenti interessate dalla presenza dei mezzi nelle fasi precedentemente descritte.

3.2.1 Atmosfera

Al fine di delineare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo – climatiche dell'area;
- lo stato di qualità dell'aria.

Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati raccolti dal Centro Funzionale di Basilicata che gestisce la rete di rilevamento dati in tempo reale ed in tempo differito nell'intero territorio regionale e ne controlla l'operatività, la manutenzione e l'adeguamento qualora fosse necessario oltre a raccogliere, elaborare archiviare e validare i dati rilevati.

In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo - pluviometriche situate all'intero del Bacino Idrografico in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

Per le analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento ai dati registrati alla stazione pluviometrica della stazione di Oppido Lucano. I dati sono registrati nel periodo di osservazione che va da 1961 al 1990.

POTENZA città	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	5,5	6,1	8,7	12,3	18,1	22,2	25,5	25,8	21,9	16,6	11,5	8,1	6,6	13,0	24,5	16,7	15,2
T. min. media (°C)	0,1	1,0	2,3	4,1	8,2	12,7	15,2	15,6	12,8	9,0	5,2	2,4	1,2	4,9	14,5	9,0	7,4

Figura 1- Temperatura media mensile in gradi Celsius (Osserv. 1961-1990).

L'andamento delle temperature mensili registrata nella più vicina stazione pluviometrica di Potenza, presentano delle significative variazioni fino a 20°C di differenza tra il mese più freddo (Gennaio) e quello più caldo (Agosto).

La limitata distribuzione delle stazioni termometriche non permette di evidenziare le eventuali variazioni presenti all'interno del Bacino. Infatti, prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati nel periodo di un trentennio e confrontando i valori relativi alle medie mensili e annuali, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con valori medi sempre inferiori ai 26 °C ed un valore annuo complessivo del bacino di circa 15°C.

Per il regime pluviometrico, si è fatto riferimento ai dati registrati nella stazione pluviometrica di Oppido Lucano ricadente nel Bacino Idrografico del Bradano.

Stazione : **Oppido Lucano**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Y
2001	59.11	57.31	71.19	82.11	34.93	49.72	45.84	17.30	60.32	61.36	74.10	87.78	701.07
2002	59.11	57.31	71.19	82.11	34.93	49.72	45.84	17.30	60.32	61.36	74.10	87.78	701.07
2003	59.11	57.31	71.19	82.11	34.93	49.72	45.84	17.30	60.32	61.36	74.10	87.78	701.07
2004	59.11	57.31	71.19	82.11	34.93	49.72	45.84	17.30	60.32	61.36	74.10	87.78	701.07
2005	59.11	57.31	67.48	82.11	11.92	45.40	5.00	36.80	78.20	80.60	59.40	104.80	688.13
2006	37.80	94.60	62.00	69.40	18.80	59.80	26.80	14.00	82.60	23.20	17.40	99.60	606.00
2007	36.40	69.40	78.20	77.80	64.60	72.60	1.60	1.40	33.80	99.80	46.22	54.40	636.22
2008	24.00	13.40	103.20	34.20	13.00	48.20	16.80	3.60	71.40	29.00	119.40	120.60	596.80
2009	146.80	21.00	118.40	165.80	21.40	71.20	107.40	3.60	71.40	29.00	39.60	135.20	930.80
2010	88.60	70.00	55.00	89.20	70.80	57.40	66.40	5.20	54.60	179.00	101.80	28.80	866.80
2011	41.20	66.20	104.58	72.80	48.80	52.60	35.20	0.80	56.40	28.40	63.40	39.60	609.98
2012	37.00	58.00	40.20	47.00	35.40	3.00	66.60	0.00	56.20	59.40	120.00	75.60	598.40
2013	76.40	63.60	45.00	45.40	18.60	51.20	118.20	107.00	25.40	41.20	145.00	187.80	924.80
2014	43.80	59.60	37.80	137.40	46.00	35.80	14.40	0.60	73.20	44.00	28.80	31.40	552.80
Medie	59.11	57.31	71.19	82.11	34.93	49.72	45.84	17.30	60.32	61.36	74.10	87.78	701.07

Figura 2 - Piovosità media mensile in mm.

Dai dati pluviometrici raccolti è stato possibile evidenziare come la precipitazione media annua nel periodo di osservazione varia in maniera significativa; i minimi stagionali si registrano da giugno ad agosto, con il mese di maggio che segna l'inizio del periodo arido, mentre il mese di ottobre generalmente segna l'inizio della stagione piovosa.

Le punte minime, in generale, si registrano nel mese di agosto, mentre le massime precipitazioni si verificano, con qualche eccezione, nel mese di dicembre.

Nella tabella di figura 32 sono illustrati i venti prevalenti registrati nella stazione di Potenza (distante circa 25 km in direzione Sud-Ovest rispetto all'area oggetto di studio). I dati sono registrati nel periodo di osservazione che va da 1961 al 1990.

POTENZA città	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
Vento (direzione-m/s)	W 5,7	W 6,0	W 5,6	W 5,5	W 5,0	W 4,9	W 5,1	W 4,9	W 4,8	W 4,7	W 5,3	W 5,5	5,7	5,4	5,0	4,9	5,2

Figura 3 - Tabella dei venti della stazione di Potenza (Osserv. 1961-1990).

Per quanto concerne la rilevazione dell'umidità relativa, sono state prese in considerazione i dati raccolti presso la stazione di Potenza. I dati sono registrati nel periodo di osservazione che va da 1961 al 1990.

POTENZA (1961-1990)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
Umidità relativa media (%)	77	75	72	69	69	67	62	64	66	72	76	78	76,7	70	64,3	71,3	70,6

Figura 4 – Tabella dell'umidità relativa della stazione di Potenza (Osserv. 1961-1990)

La Regione Basilicata si è dotata di una classificazione del proprio territorio in zone, in conformità a quanto fissato dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002 n. 60, “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell’aria ambientale per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”.

Il Decreto 13 agosto 2010 n. 155 entrato in vigore dal 30 settembre del 2010 in attuazione alla Direttiva 2008/50/CE, pone precisi obblighi in capo alle Regioni e Province Autonome per il raggiungimento, entro il 2020, degli obiettivi di miglioramento della qualità dell’aria. I principi cardini della normativa si basano su pochi essenziali punti quali:

1. Il rispetto degli standard qualitativi per la garanzia di un approccio uniforme in tutto il territorio nazionale finalizzato alla valutazione e gestione della qualità dell’aria;
2. La tempestività delle informazioni alle amministrazioni ed al pubblico;
3. Il rispetto del criterio di efficacia, efficienza ed economicità nella riorganizzazione della rete e dell’adozione di misure di intervento.

Utilizzando dei dati relativi ai livelli di concentrazione degli inquinanti, registrati o stimati, i Comuni sono stati raggruppati in funzione del superamento o meno del valore limite, per uno o più degli inquinanti analizzati, in una zona di risanamento o di mantenimento. Nel processo di zonizzazione si deve procedere all’individuazione di eventuali agglomerati e successivamente, all’individuazione delle altre zone.

Il risultato della zonizzazione ha portato all’individuazione della zona A, che comprende i comuni con maggiore carico emissivo (Potenza, Lavello, Venosa, Matera, Melfi, Tito, Barile, Viggiano, Grumento Nova, Pisticci, Ferrandina, Montalbano Jonico, Scanzano Jonico, Policoro, Montescaglioso e Bernalda) e **la Zona B** comprende il resto del territorio lucano (Abriola, Accettura, Acerenza, Albano di Lucania, Aliano, Anzi, Armento, Atella, Avigliano, Balvano, Banzi, Baragiano, Bella, Brienza, Brindisi Montagna, Calciano, Calvello, Calvera, Campomaggiore, Cancellara, Carbone, Castelgrande, Castelluccio Inferiore, Castelluccio Superiore, Castelmezzano, Castelsaraceno, Castronuovo di Sant’Andrea, Cersosimo, Chiaromonte, Cirigliano, Colobraro, Corleto Perticara, Craco, Episcopia, Fardella, Filiano, Forenza, Francavilla in Sinni, Gallicchio,

Garaguso, Genzano di Lucania, Ginestra, Gorgoglione, Grassano, Grottole, Guardia Perticara, Irsina, Lagonegro, Latronico, Laurenzana, Lauria, Maratea, Marsico Nuovo, Marsicovetere, Maschito, Miglionico, Missanello, Moliterno, Montemilone, Montemurro, Muro Lucano, Nemoli, Noepoli, Nova Siri, Oliveto Lucano, **Oppido Lucano**, Palazzo San Gervasio, Paterno, Pescopagano, Picerno, Pietragalla, Pietrapertosa, Pignola, Pomarico, Rapolla, Rapone, Rionero in Vulture, Ripacandida, Rivello, Roccanova, Rotonda, Rotondella, Ruoti, Ruvo del Monte, Salandra, San Chirico Nuovo, San Chirico Raparo, San Costantino Albanese, San Fele, San Giorgio Lucano, San Martino d'Agri, San Mauro Forte, San Paolo Albanese, San Severino Lucano, Sant'Angelo Le Fratte, Sant'Arcangelo, Sarconi, Sasso di Castalda, Satriano di Lucania, Savoia di Lucania, Senise, Spinoso, Stigliano, Teana, Terranova di Pollino, Tolve, Tramutola, Trecchina, Tricarico, Trivigno, Tursi, Vaglio Basilicata, Valsinni, Vietri di Potenza, Viggianello).

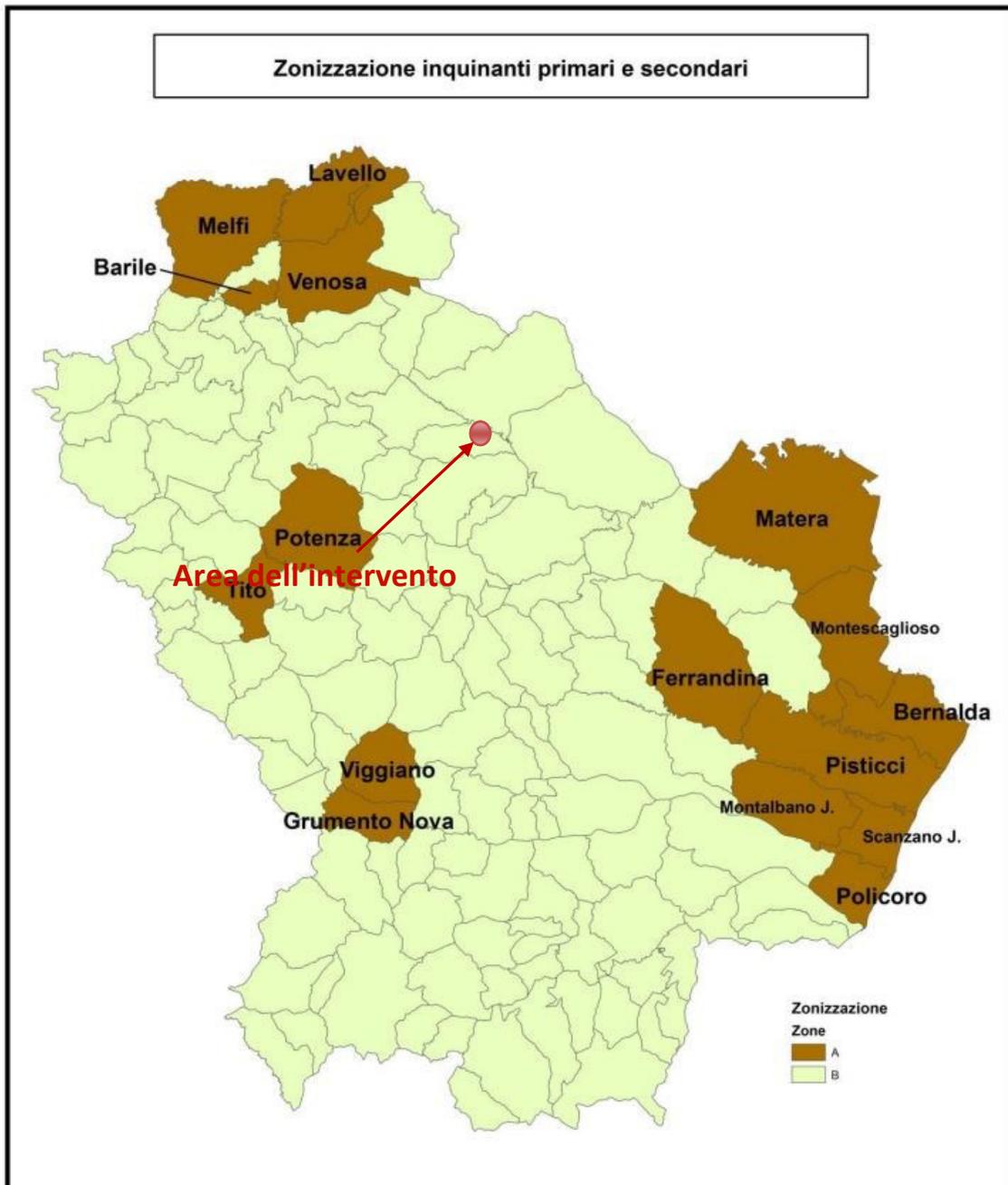


Figura 5 – Mappa della Zonizzazione relativa a tutti gli inquinanti a meno dell’ozono.

Per quanto riguarda l’ozono, è un inquinante che non è caratterizzato da emissioni dirette ma che si forma in atmosfera a seguito della reazione di altri inquinanti in presenza della luce solare, pertanto, a differenza del resto degli inquinanti, si è deciso di procedere alla zonizzazione adottando una differente metodologia. Confrontando i dati di qualità dell’aria a disposizione si è osservato come la **Zona C** (ove ricade l’impianto in oggetto) risulti caratterizzata da valori di concentrazione di ozono mediamente più elevati rispetto alla zona D in cui, grazie soprattutto alle differenti caratteristiche orografiche che caratterizzano tale zona, i livelli di ozono risultano più contenuti.

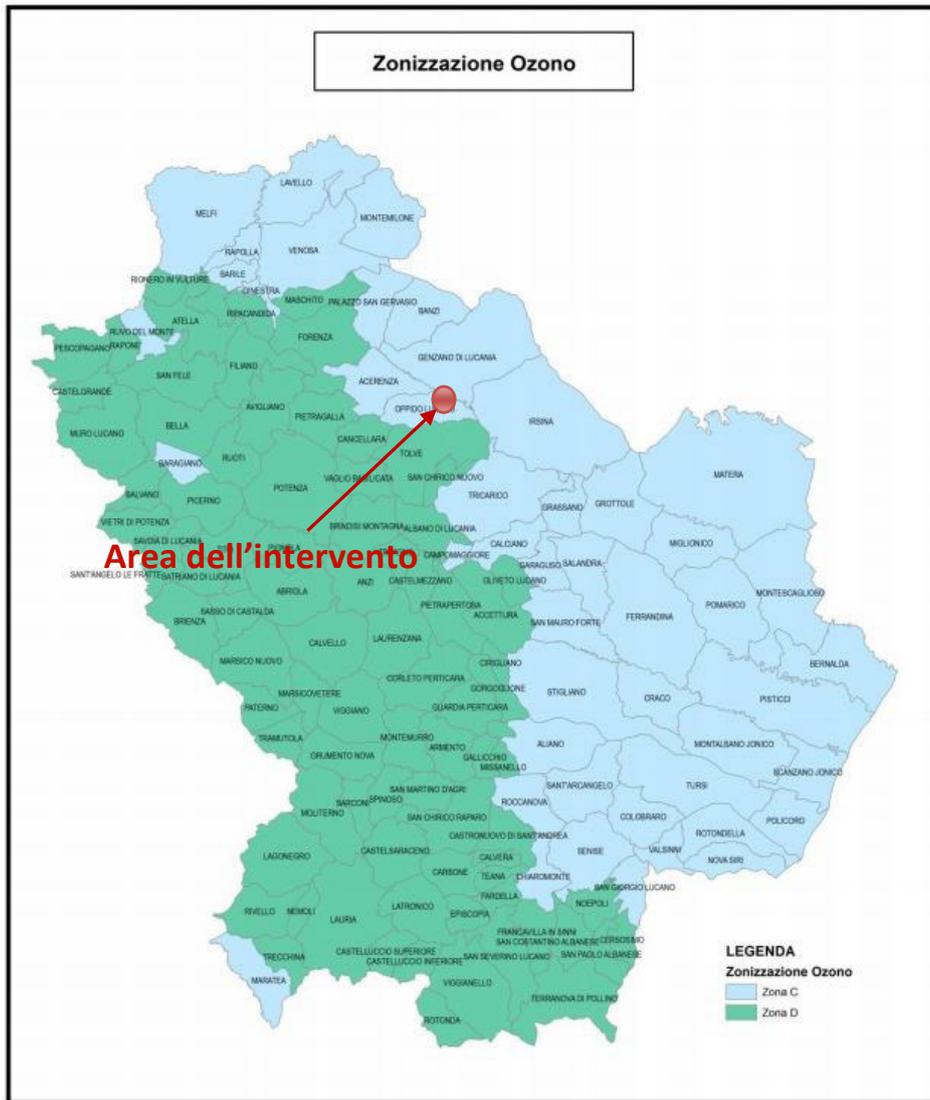


Figura 6 – Mappa della Zonizzazione relativa all’ozono.

3.2.2 Suolo e sottosuolo

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche di un territorio si rivolge alla identificazione delle forme del rilievo terrestre e dei processi che le hanno generate. Tali dinamiche, che sono dovute alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

A tali fattori se ne aggiunge un altro, determinante per l'assetto geomorfologico che è quello antropico; la valutazione sulle condizioni di stabilità dei versanti naturali condiziona in maniera fondamentale la scelta degli indirizzi di sviluppo a livello urbano e regionale, in quanto trova implicazioni dirette in ogni tipo di attività.

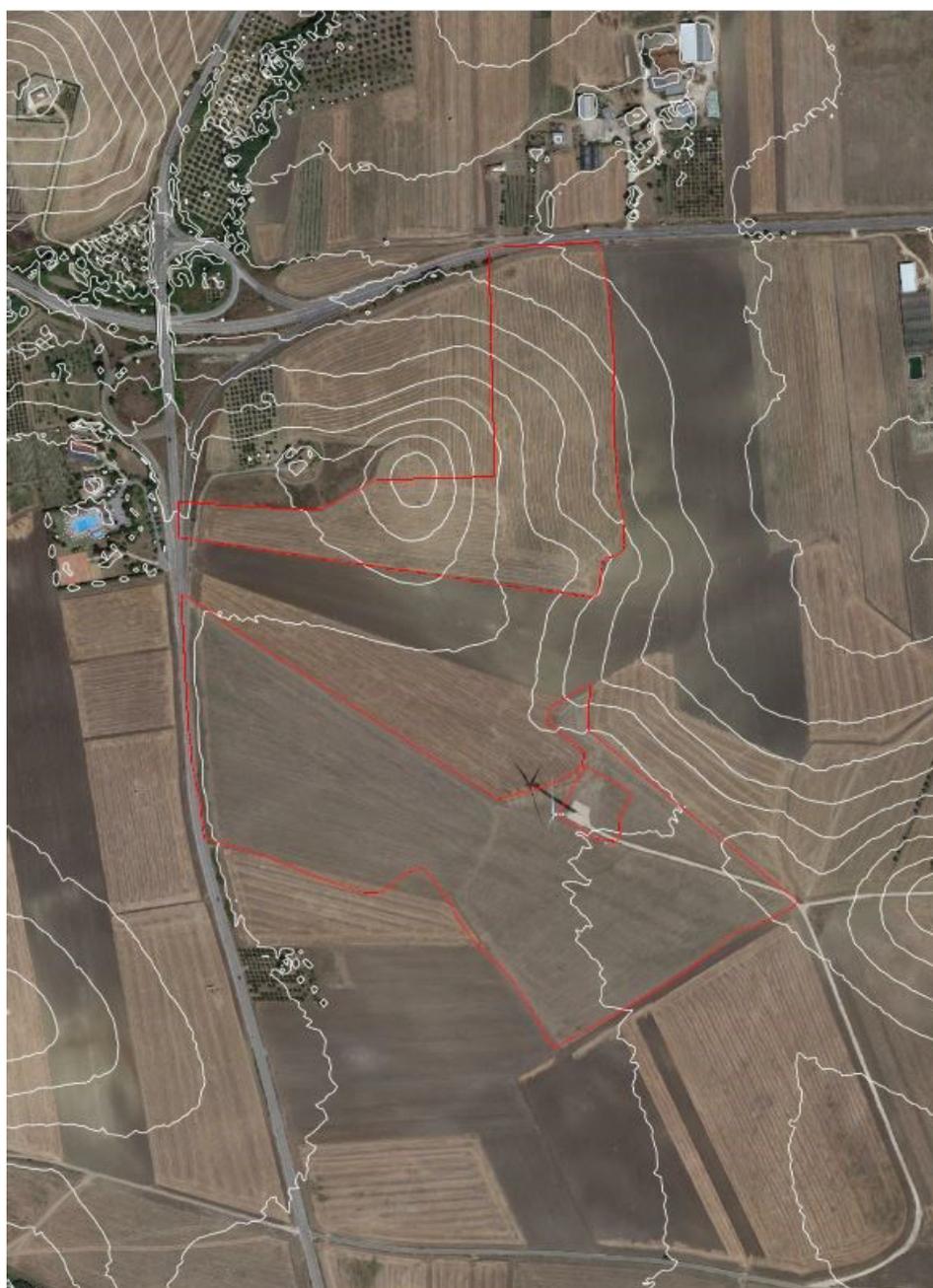


Figura 7 – Orografia_ Località Piani Gorgo_ curve di livello equidistanza 5m.

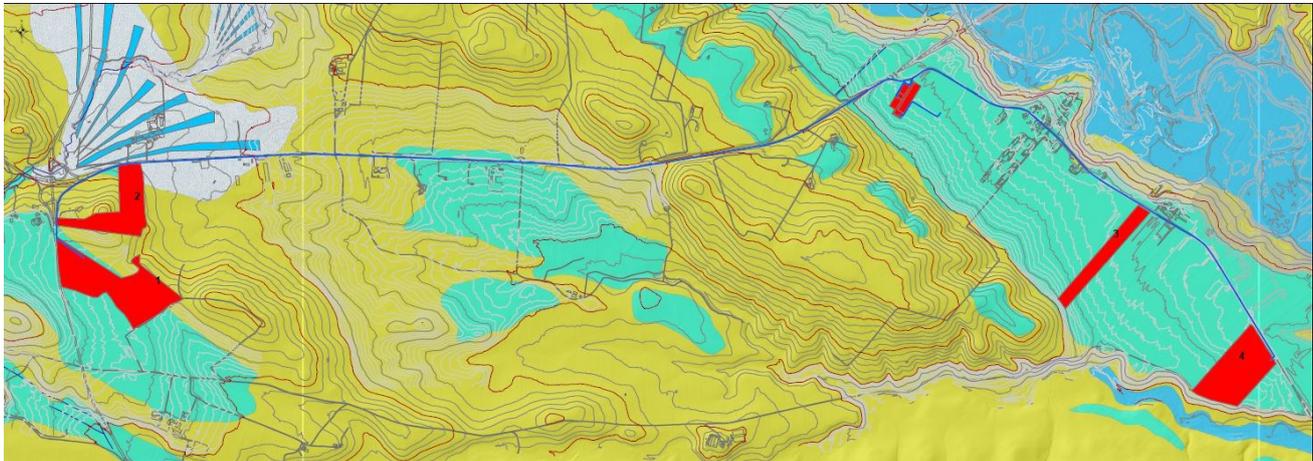


Figura 8 – Orografia_ Località Pezza Chiarella_ curve di livello equidistanza 5m.

Il contesto geologico regionale è quello di un bacino di sedimentazione (Avanfossa Bradanica) di età pliocenica e pleistocenica, compreso tra l'Appennino meridionale ad Ovest e l'Avampaese Apulo (Murge settentrionali) ad Est; L'area è parte dell'avanfossa appenninica post-messiniana (Avanfossa Adriatica; CRESCENTI, 1975) migrata, con diverse fasi deformative, verso Est durante il Pliocene e parte del Pleistocene.

Le aree di studio sono localizzate principalmente nei pressi del fiume Bradano su antichi terrazzi alluvionali aventi quote di 253 e 357 m.s.l.m. Il territorio circostante è caratterizzato da lievi profili collinari.

La parte di territorio comunale di Oppido Lucano in cui è prevista la realizzazione dell'impianto ricade nel Foglio n.200 "Tricarico" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, di cui di seguito si riporta uno stralcio.



Legenda

-  Conoide di deiezione
-  Depositi alluvionali attuali del Fiume Basento
-  Depositi alluvionali terrazzati: limi argilloso sabbiosi con all'interno ciottoli eterogenei ed eterometrici. I depositi si ritrovano a quote superiori ai 5 m dall'attuale alveo fluviale.
-  Argille di Gravina: Argille e argille limose di colore grigio azzurro con all'interno resti di bivalvi e livelli argilloso sabbiosi

Figura 9 – Stralcio e Legenda della carta geologica con inserimento dell'area interessata dal progetto.

L'evoluzione tettonico-sedimentaria del segmento meridionale d'avanfossa appenninica preso in esame, che comprende parte dei bacini pugliese e lucano (sensu CRESCENTI, 1971), ha inizio nel Pliocene inferiore, quando, a causa del progressivo avanzamento del fronte appenninico, il bacino è interessato da una generale migrazione verso E degli assi di subsidenza e delle relative depressioni (CASNEDI, 1988a). Il bacino, si presenta così con un margine interno instabile, con tendenza ad un forte sollevamento, ed un margine esterno subsidente che coinvolge via via, aree d'avampaese già dislocate verso la catena. In particolare, nell'area considerata è presente una coltre alloctona, interpostasi alla successione argilloso-sabbiosa pliocenica e pleistocenica in seguito alla fase tettonica mediopliocenica, e da sedimenti trasgressivi sul substrato carbonatico; la seconda è rappresentata solo da depositi trasgressivi sui calcari murgiani. I depositi che si rinvencono appartengono a diversi cicli sedimentari marini e lacustri, variamente interessati da fasi tettoniche con evoluzione che termina nel Pleistocene medio.

Il rilevamento geologico di superficie ha consentito di riconoscere e cartografare le litologie principali di seguito descritte dalle più recenti alle antiche riconducibili alle seguenti categorie: depositi alluvionali attuali, terrazzi alluvionali recenti, terrazzi alluvionali antichi e Argille di Gravina.

lo studio ha evidenziato la presenza di conoidi di deiezione nell'area situata a nord del sito in località Piani Gorgo in corrispondenza della variazione di pendenza tra il versante e il fondovalle, comunque questi fenomeni non interessano l'area in cui è prevista la realizzazione del parco fotovoltaico.

gli interventi risultano non essere soggetti a rischio geomorfologico ai sensi delle Norme di Attuazione del PAI.

3.2.3 Ambiente idrico

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione. L'evaporazione è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento a causa dell'elevata permeabilità che favorisce l'infiltrazione delle acque ruscellanti.

i siti di interesse sono caratterizzati dalla presenza di alcuni rami del reticolo idrografico individuato dalla Carta Tecnica Regionale, ed in particolare si rileva la presenza di affluenti in riva destra idraulica del fiume Bradano. Dal punto di vista amministrativo il presente intervento ricade all'interno dell'area di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Basilicata (AdB).

Il fiume Bradano risulta perimetrato dalle fasce di rischio idraulico sia del PAI (Piano per L'Assetto Idrogeologico) e sia del PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni) e le opere in progetto risultano tutte al di fuori delle aree indicate a rischio.

Lo scopo dell'analisi idrologica è stata la valutazione delle portate di piena per prefissati tempi di ritorno (30 e 200 anni).

La valutazione della massima precipitazione al variare del tempo di ritorno è stata svolta, rifacendosi alla metodologia proposta dal Gruppo Nazionale Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito degli studi per la "Analisi regionale dei massimi annuali delle precipitazioni in Basilicata".

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al., 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al., 1987).

Per l'individuazione delle regioni omogenee di primo e secondo livello si è fatto ricorso a generazioni sintetiche Montecarlo in grado di riprodurre la struttura correlativa delle serie osservate (Gabriele e Liritano, 1994).

L'utilizzo della TCEV ha consentito di ricostruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, mediante il quale è possibile individuare regioni in cui risulta costante il coefficiente di asimmetria (primo livello di regionalizzazione), e sotto-regioni in cui risulta costante anche il coefficiente di variazione (secondo livello di regionalizzazione).

La curva di distribuzione di probabilità corrisponde alla curva di crescita, che ha caratteristiche regionali in quanto è unica nell'ambito della regione nella quale sono costanti i parametri della TCEV legati al coefficiente di asimmetria e al coefficiente di variazione.

Quanto sopra indicato è parte della metodologia applicati alle analisi di compatibilità idraulica allegata al presente in cui è stata effettuata un'analisi sulle possibili interferenze in ambito Idrico.

Le analisi in sito hanno rilevato due punti di interferenza tra il percorso dell'elettrodotto interrato MT che collega i siti in località Pezza Chiarella con la stazione utente di collegamento alla RTN e il reticolo idrico esistente.

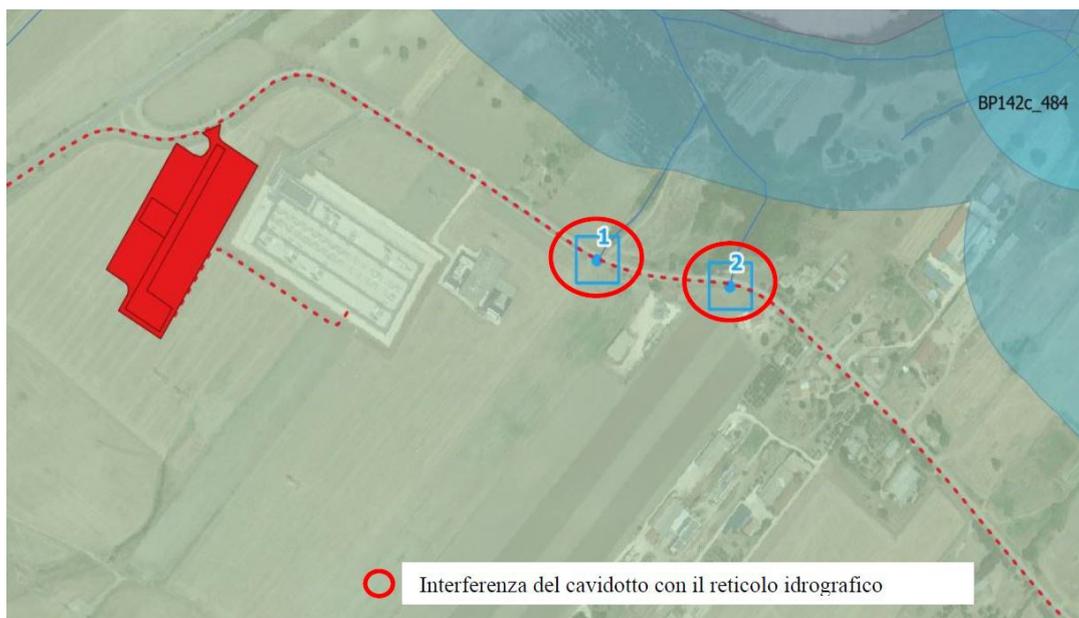


Figura 10 – Area della Sottostazione Utente

L'interferenza con il reticolo idrico verrà risolto tramite TOC (trivellazione orizzontale controllata) ad una profondità di 2m.

Complessivamente, dagli studi svolti si è potuto evincere che, sia i siti di campo agrivoltaico che le opere di collegamento elettrico cavidotti e sottostazione utente **non risultano essere soggetti a rischio idraulico ai sensi delle Norme di Attuazione del PAI.**

Per quanto attiene all'interazione delle opere di fondazione con gli ammassi acquiferi occorre specificare che si tratta di opere di fondazione superficiali e puntuali, con ridotta area di impronta che si attestano, mediante infissione, nell'ordine di 2 m di profondità.

Pertanto non si interferisce in alcun modo con le correnti idriche di deflusso sotterraneo non rappresentando per esse alcun disturbo.

Inoltre, tenendo in considerazione la formazione geologica dei terreni ed i valori di permeabilità riscontrati si deduce che le caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti sono molto differenziate e questo dipende dalle caratteristiche proprie dei litotipi presenti, come la composizione granulometrica, il grado di addensamento o consistenza dei terreni, nonché dal grado di fratturazione dei livelli lapidei o pseudo- lapidei e, più in generale, dalla loro porosità. Sulla base di tali parametri, i terreni affioranti sono stati raggruppati in complessi idrogeologici, in relazione alle proprietà idrogeologiche che caratterizzano ciascun litotipo.

I complessi idrogeologici scaturiti dalle formazioni presenti possono essere così raggruppati e caratterizzati:

- **Complesso alluvionale (Terreni altamente permeabili):** All'interno di tale classe di permeabilità vengono considerati i terreni riferibili ai depositi alluvionali terrazzati antichi nei quali prevalgono litotipi sabbioso-conglomeratici e assetto strutturale stratificato, con alternanza di termini conglomeratici alternata a livelli sabbiosi e limosi;
- **Complesso argilloso limoso-sabbioso (Terreni poco permeabili):** A tale classe di permeabilità sono riferibili esclusivamente i depositi ascrivibili alle argille grigio azzurre limose, questi terreni sono contraddistinti da una bassa permeabilità. Nell'area si possono sviluppare all'interno del complesso alluvionale e al contatto tra i due complessi dei filetti idrici discontinui sia in profondità che arealmente legati al contrasto di permeabilità.

3.2.4 Vegetazione

L'uomo ha esercitato una forte azione modellante sul territorio. Nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci, anche i seminativi intensivi possono ospitare una discreta varietà floristica spontanea. Contestualmente ai cereali autunno-vernini e alle colture foraggere, è possibile ritrovare specie erbacee, spesso infestanti, appartenenti alle *Poaceae* (Graminacee), tra cui diverse specie di avena e loglio, ma anche *Fabaceae* (Leguminose), tra cui la veccia pelosa (*Vicia Hybrida*); non sono infrequenti anche piante della famiglia delle Brassicaceae, come ad esempio l'arabetta comune (*Arabidopsis thaliana*), il ravanello selvatico (*Raphanus raphanistrum*) e la senape selvatica (*Sinapis arvensis*), oppure varie specie di Papaveraceae (in particolare genere *Papaver sp. pl.*) e *Asteraceae* (*Compositae*), come la camomilla tomentosa (*Anacyclus tomentosus*), il fiordaliso (*Centaurea*

cyanus) o il radichio stellato (*Rhagadiolus stellatus*), oltre a specie appartenenti alle *Ranunculaceae*, come ad esempio la damigella scapigliata (*Nigella damascena*) (ISPRA, 2009).

E' possibile anche ritrovare tulipani (*Tulipa silvestris*), la cosiddetta borsa del pastore (*Capsella bursa pastoris*), l'erba acetina (*Fumaria capreolata*) e la veronica comune (*Veronica persica*).

Lungo i margini dei campi, in aree non disturbate dalle lavorazioni meccanizzate dell'uomo, si ritrovano il cardo (*Silybum marianum*), il dente di leone (*Taraxacum officinalis*), il loietto perenne (*Lolium perenne*), la buglossa (*Anchusa officinalis*).

Non sono infrequenti anche sporadici alberi in mezzo ai campi coltivati o lungo la viabilità principale e secondaria, mantenuti con funzione di ombreggiamento o per ricavare frasca per l'alimentazione animale.

Molte delle specie infestanti dei campi coltivati, si ritrovano spesso su terreni incolti e/o lungo i cigli stradali, sotto forma di vegetazione anche perennante. Lungo i piccoli fossi interpoderali, invece, non è infrequente la presenza di canneti.

L'area della sottostazione è caratterizzata da un seminativo privo di vegetazione arborea ed il cavidotto, per la parte che non si sviluppa lungo la viabilità esistente asfaltata, corre lungo lo stesso seminativo.

Per quanto riguarda la vegetazione boschiva e/o arbustiva, in linea con quanto già evidenziato dalla Carta della Natura, nel raggio di 5 km dall'impianto e dalla sottostazione, le formazioni forestali più diffuse sono, secondo INEA (2006), sono riconducibili a formazioni ripariali (57.9%) e, in subordine, da querceti mesofili e meso-termofili (23.3%), riconducibili a formazioni termofile con roverella prevalente.

Altre aree boscate sono presenti in contrada Castiglione, nei pressi del centro abitato di Oppido. Nella zona è presente un rimboschimento di conifere con presenza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), cipresso comune (*Cupressus sempervirens*), cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*), oltre alla penetrazione spontanea di roverella (*Quercus pubescens*) ed altre specie a diffusione spontanea come carpinella (*Carpinus orientalis*) e olmo (*Ulmus minor*).

Un rimboschimento di dimensioni notevolmente inferiori, ma con caratteristiche analoghe, si trova lungo il confine est del buffer di analisi, in loc. Masseria Contessa (INEA, 2006).

Considerata l'assenza di formazioni di particolare pregio direttamente interferenti con le opere in progetto, non si rilevano particolari criticità a carico della flora presente nell'area di interesse.

Non si rilevano interferenze con le alberature presenti lungo la viabilità principale o quelle eventualmente e sporadicamente presenti all'interno dei seminativi dell'area.

3.2.5 Fauna

Per la fauna selvatica, come per la vegetazione naturale e seminaturale, l'azione dell'uomo, anche quella legata all'agricoltura, può diventare un fattore limitante al quale alcune specie si adattano riuscendo a effettuare cicli vitali o parte di essi e quindi anche in ambienti poco diversificati come quelli delle campagne di Oppido Lucano, oggetto di intervento, si osservano diverse specie di animali. In questi contesti, ancor più che in altri, fauna e flora sono legate in modo forte nelle residue aree a vegetazione naturale, che per tale motivo vanno preservate il più possibile.

L'ex Agenzia Nazionale per la protezione dell'ambiente (Anpa) nel suo rapporto sullo stato dell'Ambiente del 2001 descrive anche gli habitat rurali fortemente antropizzati, come quello oggetto di studio, nei quali la presenza di lembi o piccoli nuclei di vegetazione naturale risparmiati dall'uomo, rappresentano nicchie ecologiche per diverse specie di animali.

Di seguito si riportano i gruppi di specie potenzialmente presenti nell'area vasta in relazione alle caratteristiche della stessa valutate nei paragrafi precedenti. Tra gli anfibi si riporta la presenza dell'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), del Tritone Italiano (*Lissotriton italicus*), della rana appenninica (*Rana italica*) e il tritone crestato (*Triturus carnifex*).

Tra i rettili ritroviamo il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il colubro liscio (*Coronella austriaca*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la lucertola campestre (*Podarcis siculus*), la biscia tassellata (*Natrix tessellata*) e la vipera comune (*Vipera aspis*).

Gli effetti della pressione antropica sul territorio in esame sono molto evidenti sulla classe dei mammiferi selvatici, infatti la progressiva ed inesorabile frammentazione degli habitat naturali, ha essenzialmente indotto fenomeni degenerativi della struttura delle popolazioni dei mammiferi presenti in Basilicata.

Tra i piccoli carnivori la lontra (*Lutra lutra*) è certamente fra le specie più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico, insieme al lupo ed al gatto selvatico (*Felis silvestris*). Sempre tra i carnivori di piccole dimensioni, vanno ricordate la puzzola (*Mustela putorius*), la donnola (*Mustela nivalis*), la martora (*Martes martes*), la faina (*Martes foina*), la volpe (*Vulpes vulpes*) ed il tasso (*Meles meles*).

Tra gli insettivori si ricorda la presenza di diverse crocidure (*Crocidura* sp. pl.), il riccio (*Erinaceus europaeus*), i toporagni (*Sorex* sp. pl.) e le talpe (*Talpa* sp. pl.) (Priore G., 1996). Tra i roditori va ricordato l'istrice (*Hystrix cristata*), il cui areale europeo è limitato all'Italia (Bulgarini F. et al.,

1998). Sempre all'interno di questo ordine di mammiferi, si segnala la presenza del ghio (*Glis glis*), del topo quercino (*Eliomys quercinus*) e dello scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) e del ratto d'acqua (*Arvicola amphibius*).

Tra i lagomorpha, si ritrova invece la lepre (*Lepus europaeus*) e tra gli artiodattili, l'unica specie rilevabile è quella del cinghiale (*Sus scrofa*).

Tra i chiroterteri possiamo rintracciare la presenza dei pipistrelli (*Pipistrellus sp. pl.* e *Hypsugo sp. pl.*) rappresentano generalmente specie sedentarie, il pipistrello nano (*P. pipistrellus*), il pipistrello albilombato (*P. kuhlii*), il pipistrello di San Giovanni (*Hypsugo savii*), il ferro di cavallo Euriale (*R. euryale*), il ferro di cavallo maggiore (*R. Ferrumequinum*), il serotino comune (*Eptesicus serotinus*), il

barbastello (*Barbastella barbastellus*) e, infine, il miniottero (*Miniopterus schreibersii*).

Tra le specie di avifauna che più frequentemente possono essere presenti nell'ambito dell'area scelta come riferimento ci sono circa 64 specie. Tra queste troviamo il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), l'albanella reale (*Circus cyaneus*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'aquila minore (*Hieraaetus pennatus*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco cuculo (*Falco vespertinus*), il grillai (*Falco naumanni*), il lodolaio (*Falco subbuteo*), il cardellino (*Carduelis carduelis*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il balestruccio (*Delichon urbicum*), la rondine comune (*Hirundo rustica*), il gruccione (*Merops apiaster*), la cappellaccia (*Galerida cristata*), la cornacchia (*Corvus corone*), la taccola (*Corvus monedula*), la gazza (*Pica pica*), la poiana (*Buteo buteo*), il nibbio reale (*Milvus milvus*), il nibbio bruno (*Milvus migrans*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

3.2.6 Ecosistemi

La valutazione dell'interesse di una formazione ecosistemica e quindi della sua sensibilità nei confronti della realizzazione dell'opera in progetto può essere effettuata attraverso la valutazione dei seguenti elementi:

- elementi di interesse naturalistico;
- elementi di interesse economico;
- elementi di interesse sociale.

Dal punto di vista più strettamente naturalistico la qualità dell'ecosistema si può giudicare in base al:

- grado di naturalità dell'ecosistema
- rarità dell'ecosistema

- presenza nelle biocenosi di specie naturalisticamente interessanti
- presenza nelle biocenosi di specie rare o minacciate
- fattibilità e tempi di ripristino dell'equilibrio ecosistemico in caso di inquinamento.

La realizzazione dell'impianto in progetto determina innegabilmente un incremento, seppure leggero o trascurabile, della porzione di territorio sottoposta ad analisi.

Si tratta di un territorio, come abbondantemente descritto nel documento, quasi monopolizzato dalla cerealicoltura, che tuttavia, a causa della frammentazione aziendale, si è evoluto dal punto di vista dell'intensificazione delle pratiche agricole e non ha ancora fatto registrare il dovuto incremento dell'adozione di tecniche di coltivazione maggiormente rispettose dell'ambiente (*minimum tillage*, *no tillage*, metodo di coltivazione biologico), anche con il supporto delle tecniche di agricoltura di precisione (che richiedono investimenti compatibili con maggiori dimensioni aziendali e, pertanto, di disponibilità di capitali). Non si rileva altresì una significativa presenza di colture o allevamenti finalizzati a produzioni di pregio, DOC/DOP/IGP, che possano essere in qualche modo danneggiate dall'impianto.

In tale contesto, gli habitat di maggiore interesse naturalistico già rimaneggiati e frammentati dalla notevole diffusione delle aree coltivate, sono già di per sé sottoposti a notevole pressione antropica ed in particolare al rischio di alterazione legato all'inquinamento dei suoli e dei corsi d'acqua.

In effetti, anche dall'incrocio con i dati della CTR (Regione Basilicata, 2015) e della Carta della Natura (ISPRA, 2013), nonché dai sopralluoghi effettuati nell'area e nei territori circostanti, le residue aree naturali o seminaturali presentano pochi elementi floristici di pregio, peraltro non interferenti direttamente con le opere in progetto e spesso molto distanti da esse, in posizione tale da non poter subire neppure conseguenze indirette. Anche dal punto di vista faunistico, la maggior parte delle specie potenzialmente presenti può definirsi "antropofila" o comunque tollerante la presenza dell'uomo e, pertanto, non particolarmente sensibile anche nei confronti dell'impianto e delle opere connesse.

La mancanza di habitat, flora e fauna di particolare pregio naturalistico o a valenza conservazionistica, trova conferma tanto nella mancanza, entro il buffer di 5 km dall'impianto e dalla sottostazione, di aree protette di qualsiasi livello, quanto nella bassa sensibilità ecologica e fragilità ambientale (ISPRA, 2013).

Dal punto di vista ecologico, la sottrazione di suolo agricolo, poco significativo in senso assoluto e relativamente al buffer di analisi, non interrompe la continuità dei seminativi, che possono continuare a garantire, pur nei limiti intrinseci di tale tipo di habitat, gli spostamenti ed il foraggiamento della fauna ad essi connessa. Peraltro, la collocazione dei siti di impianto a ridosso di viabilità stradali

pubbliche quali: SP123, SS96bis e strada comunale in località Pezza Chiarella, consente di poter sfruttare le infrastrutture esistenti per il collegamento dell'impianto, senza formare ulteriori significative barriere ed evitando così di frammentare la continuità del territorio.

Gli accorgimenti progettuali finalizzati, ad esempio, alla gestione e trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia nelle ridotte aree di viabilità, riducono considerevolmente il rischio di inquinamento delle falde e degli habitat acquatici. Inoltre, la sistemazione a verde delle pertinenze interne all'area dell'impianto, inclusa la realizzazione di fasce arboree perimetrali e la predisposizione di una recinzione permeabile alla piccola fauna terrestre, possono certamente mitigare gli impatti sulle componenti analizzate, entro valori che, per quanto osservato, possono ritenersi accettabili.

Diverso può essere il discorso legato ai potenziali impatti cumulativi derivanti da ipotetici scenari di sviluppo del settore e di progressivo incremento della presenza di impianti fotovoltaici sul territorio, peraltro in combinazione con impianti eolici. Tuttavia sebbene allo stato attuale la concentrazione di impianti eolici e fotovoltaici entro il buffer di 5 km dall'impianto in progetto non sembra aver superato una ragionevole soglia di allarme, si ritenga indispensabile evitare la massiccia sostituzione degli attuali ordinamenti produttivi con impianti finalizzati alla sola produzione di energia pertanto il progetto è stato strutturato in modo da consentire sia la continuità in termini di produzione agricola tramite la formazione di un prato permanente foraggero e la disposizione di una fascia arborea produttiva lungo tutto il perimetro di impianto.

3.2.7 Traffico

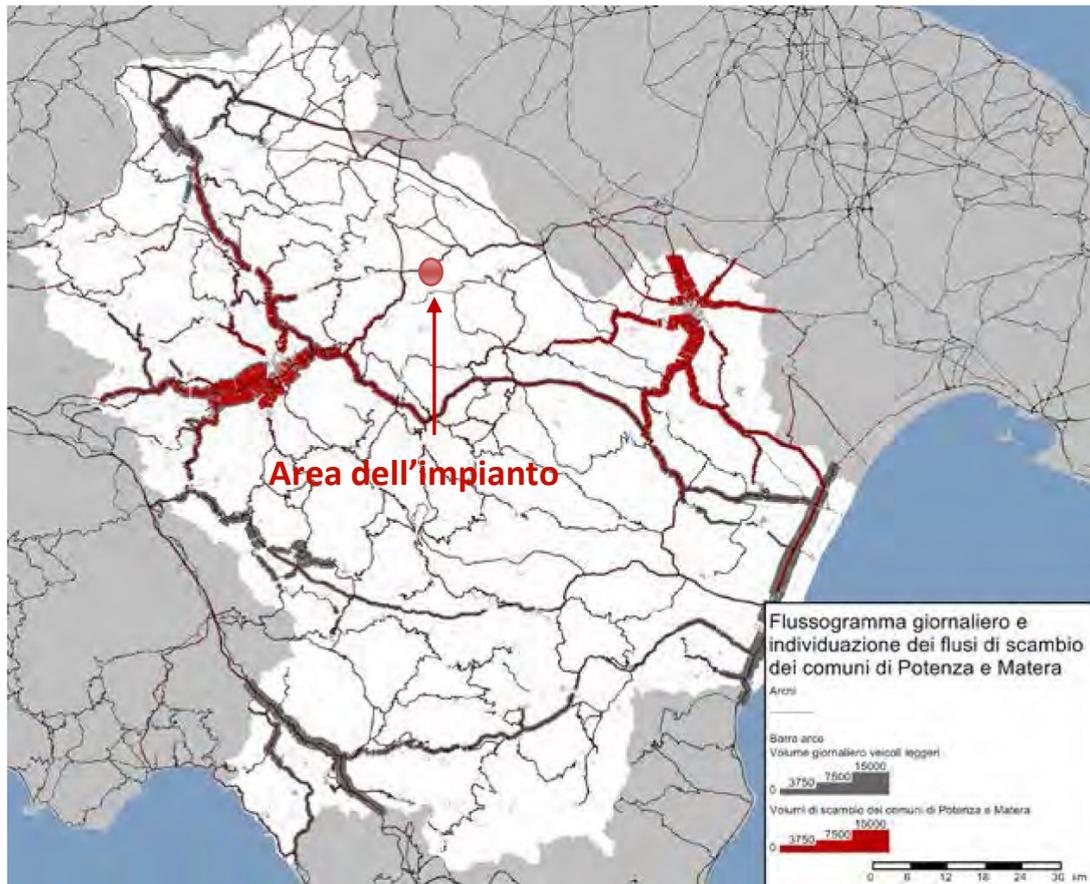


Figura 11 - Carta dei flussi veicolari giornalieri nella Regione Basilicata.

[Fonte: Regione Basilicata]

Da un'analisi condotta attraverso i dati forniti dal Dipartimento Infrastrutture della regione Basilicata all'interno del Piano Regionale dei Trasporti, lungo la S.S.96 bis il traffico non è particolarmente intenso per cui si ha una bassa emissione dovuta al traffico veicolare; non sono presenti, lungo la stessa, siti produttivi che possono rappresentare fonti di inquinamento tali da innalzare le soglie minime.

L'impianto in progetto non produce inquinanti di tipo aeriforme per cui il suo funzionamento non può rappresentare un elemento in grado di modificare la condizione della qualità dell'aria odierna.

Si stima che l'attività di trasporto di tutti gli elementi necessari alla realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 4 settimane, considerando che il dato più significativo è riferito al trasporto dei moduli fotovoltaici per i quali saranno necessari circa 153 container da 40'.

Si prevede un incremento dei volumi di traffico trascurabili in virtù del numero di container distribuiti nell'arco di tempo previsto per il trasporto dei moduli in cantiere.

3.2.8 Rumore

L'impatto acustico connesso alle attività di cantiere prevede una maggiore attenzione rispetto agli altri aspetti di gran lunga meno impattanti sopra citati, anche se il livello di dettaglio progettuale attualmente disponibile non è sufficiente a supportare l'elaborazione di scenari revisionali basati sull'impiego di adeguati modelli di simulazione.

Per la caratterizzazione acustica del territorio compreso entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse oggetto del presente studio, si fa riferimento agli strumenti pianificatori comunali in materia di acustica ambientale.

Le porzioni di territorio comprese all'interno dell'area di studio interessano il Comune di Oppido Lucano.

Il Comune citato, interessato dalle opere in progetto, non dispone attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella 3.2.7a.

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona industriale	70	70

Tabella 3.2.7a - Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

Dalla tabella sopra riportata si evince che il D.P.C.M. 01/03/91 prevede per le aree classificabili come "tutto il territorio nazionale", come quella in cui ricade l'impianto oggetto del presente studio, limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno ed a 60 dB(A) per quello notturno.

Tutto il territorio all'interno dell'area di studio può essere classificabile come "tutto il territorio nazionale".

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica dei territori comunali, attribuendo al territorio compreso all'interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l'area di impianto e le aree limitrofe (così come quelle interessate dalle

opere connesse) come classe III “Aree di Tipo Misto” dato che si tratta di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (Tabella A - D.P.C.M. 14/11/1997). I limiti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono riportati nelle successive Tabella 3.2.7b e 3.2.7c.

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 3.2.7b - Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

Tabella 3.2.7c - Valori Limite di Immissione** (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

3.3 La fase di cantiere

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità e delle reti tecnologiche, soprattutto i cavidotti e la regimentazione delle acque bianche.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà sulle aree ove verranno realizzati le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro, si ubiceranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la

chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con “apertura del cantiere” si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere. Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;
- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Pronto soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; il confinamento del lotto prevede il posizionamento di una recinzione a maglia sciolta plastificata con paletti a T battuti distanziata di 20cm dal terreno che permetterà la creazione di un varco perimetrale che permetterà il libero accesso alla piccola fauna strisciante locale permettendole di attraversare l'area evitando ogni tipo di effetto barriera.

Nella fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono l'atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere “disturbati” dalle lavorazioni previste (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc.).

3.3.1 Atmosfera

L'impatto che va approfondito è quello che scaturisce dal traffico di mezzi pesanti per il trasporto dei vari componenti e dall'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo per la posa dei cavidotti.

Le attività di movimentazione terra e circolazione dei mezzi su strade sterrate provocano il sollevamento di polveri che ricadono a breve distanza sulle aree circostanti. Gli effetti saranno maggiormente significativi durante la stagione secca quando le polveri, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio. Per ovviare a questo problema il suolo sarà bagnato periodicamente in modo tale da limitare le polveri disperse minimizzando l'impatto.

Dal punto di vista climatico nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

3.3.2 Suolo e sottosuolo

La presenza dei mezzi, influenzerà la componente oggetto di analisi, in tutte le lavorazioni relative alla costruzione dell'impianto in oggetto. I mezzi saranno utilizzati sia per il montaggio delle componenti impiantistiche (scavi, fissaggio delle fondazioni delle strutture fotovoltaiche, realizzazione della viabilità interna, piantumazione delle misure di compensazione etc..).

A tal fine verranno prese in considerazione tutte le possibili mitigazioni atte ad eliminare i rischi derivanti dalla presenza dei mezzi.

Si prevede che i mezzi di cantiere verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalle opere di regimentazione delle acque previste all'altezza degli impluvi e dalla posa delle cabine, dei tracker e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere. Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

- **pericoli fisico-chimici:** liquido e vapori infiammabili;
- **pericoli per la salute:** la miscela ha effetti irritanti per la pelle, ha proprietà nocive per inalazione. A causa della bassa viscosità il prodotto può essere aspirato nei polmoni o in maniera diretta in seguito ad ingestione oppure successivamente in caso di vomito spontaneo o provocato, in tale evenienza può insorgere polmonite chimica. Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Sospettato di provocare il cancro;
- **pericoli per l'ambiente:** la miscela ha effetti tossici per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine per l'ambiente acquatico”.

Come protocollo per il rabbocco si prevede l'individuazione di una zona idonea da isolare, proteggere e dunque utile alla prevenzione di un eventuale rilascio e nel caso in cui si verifichi accidentalmente tale situazione si prevederà un protocollo standard:

Se le condizioni di sicurezza lo consentono, arrestare o contenere la perdita alla fonte;

- Evitare il contatto diretto con il materiale rilasciato;
- Rimanere sopravvento;
- Rimozione e opportuno smaltimento del terreno contaminato.

In caso di sversamenti di grande entità:

- Avvertire i residenti delle zone sottovento;
- Allontanare il personale non coinvolto dall'area dello sversamento;
- Avvertire le squadre di emergenza. Salvo in caso di versamenti di piccola entità, la fattibilità degli interventi deve sempre essere valutata e approvata, se possibile, da personale qualificato e competente incaricato di gestire l'emergenza;
- Eliminare tutte le fonti di accensione se le condizioni di sicurezza lo consentono (es.: elettricità, scintille, fuochi, fiaccole);
- Se richiesto, comunicare l'evento alle autorità preposte conformemente alla legislazione applicabile.

I dispositivi di protezione previsti e il protocollo di contenimento precedentemente descritto sono previsti e in accordo con le norme in materia vigenti, quali D.Lgs. 81/08, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dei rischi, alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni (art. 289-291) e il regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi adottato con il DPR n.151 del 1 Agosto 2011.

Specifichiamo che al fine di prevenire contaminazioni del suolo e del sottosuolo, non si prevede l'utilizzo di alcun diserbante o altro prodotto chimico e si prevede la sfalcatura a mano o tramite l'ausilio di mezzi meccanici per permettere la sistemazione dell'area ai fini del cantiere e delle opere da realizzare.

Come per il rabbocco dei combustibili o lubrificanti, sarà individuata un'area per il lavaggio dei mezzi di cantiere senza l'ausilio di prodotti chimici non biodegradabili per evitare il rilascio di sostanze sul suolo e pertanto gli effetti cumulativi generati con l'attuale attività di produzione e vettoriamento dell'energia possono essere classificati come "non rilevanti".

In conclusione, si può assumere che, le componenti suolo e sottosuolo saranno interessati dalla presenza dei mezzi solamente in un periodo circoscritto e, dalla descrizione delle attività previste, si può evincere la piena compatibilità delle opere rispetto a questi fattori ambientali e l'attenzione posta dalla società nell'individuare i relativi rischi nonché le possibili mitigazioni e/o risoluzioni.

3.3.3 Ambiente idrico

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria non venga prelevata in sito ma approvvigionata all'esterno; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto sia la viabilità di cantiere che quella definitiva saranno realizzate seguendo le linee di massima pendenza così come le strutture degli inseguitori monoassiali. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

La presenza dei mezzi non interesserà in alcun modo questa componente.

3.3.4 Vegetazione

"Vegetazione" è invece l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Il sito originariamente era destinato alla coltura dei cereali e non si ravvede la presenza di specie arboree di pregio o facenti parte dell'habitat prioritario Contestualmente allo spostamento dei mezzi pesanti per il montaggio delle strutture di impianto fotovoltaico, si provvederà alla piantumazione delle specie arboree lungo tutta la fascia perimetrale di impianto e, una volta terminate le pratiche di montaggio delle strutture fotovoltaiche, si provvederà alla predisposizione del terreno per la formazione a prato foraggero.

La presenza dei mezzi non interesserà in alcun modo questa componente, piuttosto si adotteranno opportune misure di rinaturalizzazione e compensazione ambientali tali da accrescere la qualità rispetto allo stato attuale.

3.3.5 Ecosistemi

Come già descritto in precedenza, il territorio, risulta fortemente antropizzato data la presenza di attività produttive, dai sottoservizi; la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene.

L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

3.3.6 Traffico

Si stima che l'attività di trasporto di tutti gli elementi necessari alla realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 26 settimane, il traffico indotto dalla fase di realizzazione delle opere sarà limitato ai mezzi per il trasporto dei materiali in ingresso e in uscita dal sito e del personale di cantiere.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non produrrà alcun incremento significativo dei flussi di traffico veicolare presenti attualmente nell'area, in quanto si è scelto di diluire il più possibile l'avvicendamento dei mezzi utili al trasporto delle materie utili alla costruzione in un tempo abbastanza lungo rispetto a quello di realizzazione stimato (circa 30 settimane rispetto alle 55 previste per la realizzazione).

Facendo riferimento al Sistema Informativo Regionale dei Trasporti l'incremento stimato lungo le strade interessate dalle opere, queste subiranno solamente un breve incremento dei volumi di traffico in quanto, dei **176 mezzi previsti** nell'arco temporale indicato (**26 settimane**), considerando 5 giorni come lavorativi durante la settimana, significherebbe che **giornalmente dovrebbero transitare circa 4/5 mezzi in totale per ottemperare alla consegna del materiale utile alla costruzione** nelle aree indicate.

3.3.7 Rumore

Durante le fasi di cantiere non si provocheranno interferenze significative sul clima acustico presente nell'area di studio; infatti il rumore prodotto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere (cavidotto MT, Cabine di campo, etc..), legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile o delle lavorazioni agricole, che per entità e durata si può ritenere trascurabile.

Si sottolinea, inoltre, che il disturbo da rumore in fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati.

Ciò nonostante prima della cantierizzazione delle opere sarà effettuata una valutazione di impatto acustico dovuto ai mezzi di cantiere facendo uso della seguente metodologia di calcolo:

Tenendo presente del livello di pressione sonora di ogni singola macchina tenuto conto dell'effettivo tempo di utilizzo, rapportato all'orario di apertura del cantiere, la valutazione del livello equivalente sarà effettuata mediante l'utilizzo del seguente algoritmo di calcolo:

$$L_{Aeq} = 10 * \log [1/T \sum t_i * 10^{(L_{Aeq,i}/10)}]$$

dove:

- a. $T = \sum t_i$, t_i è il tempo di funzionamento della singola macchina (tempo in cui è presente l'emissione sonora) e/o il tempo di assenza di qualsiasi rumore di cantiere
- b. $L_{aeq,i}$ è il livello equivalente di pressione sonora ponderata in A della i-esima macchina operatrice

Una volta calcolato il livello equivalente di pressione sonora in prossimità della macchina operatrice per valutare lo stesso in prossimità dei ricettori più sensibili, si utilizzerà la formula di calcolo, già richiamata:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \lg(d_2/d_1) \text{ dB}$$

Da notare che dall'ultima formula si evince che al raddoppiare della distanza il livello di pressione sonora si attenua di 6dB.

Seppur saranno rispettati i limiti di legge, saranno messe in atto delle azioni preventive di mitigazione delle emissioni sonore. L'impiego di attrezzature ed impianti avverrà attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. In particolare:

- a. gli impianti fissi saranno opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto ai ricettori (gli schermi potranno essere costituiti da barriere anche provvisorie come laterizi di cantiere, cumuli di sabbia ecc.) opportunamente posizionate;
- b. saranno vietate tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore come, ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari;
- c. gli avvisatori acustici saranno utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle norme antinfortunistiche;
- d. durante il non utilizzo delle macchine le stesse rimarranno rigorosamente spente.

Si allegano altresì di dati riferibili ai diversi mezzi che opereranno nel cantiere per preparare il suolo, la recinzione, le piazzole in cemento e le strutture di supporto dei moduli. Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione., circoscritto nel tempo e nello spazio, e relativo alle sole ore diurne. Le potenze sonore sono state acquisite per ciascun macchinario dalla Banca Dati Rumore dell'INAIL di luglio 2015. Per ciascuna macchina o attrezzatura è stata determinata la potenza sonora (secondo la norma UNI EN ISO 3744:2010) e sono stati misurati i livelli di pressione sonora (secondo la norma UNI EN ISO 9612:2011) con tutti i

parametri necessari per eseguire una corretta valutazione preventiva del rischio come previsto dall'art. 190, comma 5 bis, del D. Lgs. 9 aprile 2008, n.81.

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW db(A)
Fase 1	Livellamento/riporti terreno superficiale	Escavatore	68.001	122,00
	Sistemazione locali per il cantiere, spogliatoio e W.C chimico	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione accessi e deposito materiale	Escavatore	68.001	122,00
Fase 2	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per plinti recinzione	Escavatore mini	32.003	103,20
	Realizzazione e movimentazione recinzione	Autocarro con gru	4.002	122,00

Fase 3	Realizzazione viabilità interna con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro	3.005	102,80
		Pala Gommata	43.001	111,30
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore	47.002	112,40
Fase 4	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore	68.001	68,001
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera	2.001	128,60
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10
Fase 5	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per cavidotti interrati, illuminazione, e servizi ausiliari	Escavatore mini	32.003	103,20
Fase 6	Perforazione a rotazione o rotopercolazione fino a 2 metri di profondità e asportazione del materiale di risulta terreno	Macchina battipali		103
Fase 7	Getto di CLS, e ancoraggio del profilo metallico di sostegno	Autobetoniera	2.001	128,60
Fase 8	Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore	10.001	119,60
	Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru	4.001	122,00

Da questa ulteriore analisi si ricava che, durante la fase di cantiere, il maggior disturbo dal punto di vista acustico si ha durante la posa in opera dei tracker, in particolare durante l'esecuzione dell'infissione dei pali, momento in cui il livello di pressione stimato raggiunge i 112,2 dB(A), valore che comunque risulta contenuto in un ristretto arco temporale e durante la quale verranno attuate tutte le misure di prevenzione e mitigazione nei confronti sia dei lavoratori che dell'ambiente esterno.

Un'attenzione particolare sarà posta alla silenziosità d'uso dei macchinari utilizzati. Le attrezzature saranno correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità.

Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si potranno in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

3.4 La fase di esercizio

Ricordando che un impianto fotovoltaico si compone delle seguenti parti:

- Pannelli fotovoltaici;
- Apparati elettrici di conversione;
- Sistema di fissaggio al terreno;
- Componentistica elettrica.

A queste vanno aggiunte le attività che di fatto riguardano l'aspetto agrivoltaico dell'iniziativa per cui contestualmente le seguenti parti costituiscono parte integrante dell'impianto:

- Fascia arborea perimetrale ulivo e cespugli melliferi;
- Prato permanente foraggero;

Saranno di seguito valutate le componenti ambientali che potrebbero essere interessate dall'esercizio dell'impianto stesso.

Si rammenta che la conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica ha caratteristiche che la rendono la tecnologia energetica a minor impatto ambientale.

Gli effetti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo ad una alterazione, seppur mitigata, del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta. Si descrivono di seguito le componenti interessate dalla presenza dei mezzi utilizzati nella fase di esercizio.

3.4.1 Atmosfera

L'impatto derivante dalla presenza dei mezzi non interesserà in modo meramente trascurabile la componente legata all'atmosfera, in quanto, rispetto alla fase di cantiere, verranno adoperati un numero esiguo di mezzi sia per quanto concerne l'attività agricola che per quanto riguarda l'eventuale trasporto di materiale utile alla manutenzione delle parti impiantistiche.

Per l'impianto in esame si prevede l'installazione di un Uliveto perimetrale, che si estende attorno all'intero impianto per circa 2,5 [ha] che consta di 1120 alberi. Si prevede inoltre nella stessa fascia perimetrale la piantumazione di 2.500 piante di rosmarino.

Singolarmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno. Se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno.

Considerando un valore medio di 25 Kg CO₂/anno assorbiti da una pianta, le misure sopra descritte assorbiranno almeno 30 t. di CO₂/anno.

3.4.2 Suolo e sottosuolo

La presenza dei mezzi, influenzerà la componente oggetto di analisi, in tutte le lavorazioni relative all'azienda agricola prevista all'interno delle aree dell'impianto in oggetto.

Si evidenzia che non si utilizzerà in questa fase alcun elemento chimico che possa inquinare il suolo e/o il sottosuolo e, di conseguenza alterare questi ecosistemi. Difatti la manutenzione interna della vegetazione inserita avverrà senza l'utilizzo di sostanze chimiche. Anche la pulizia dei pannelli sarà effettuata senza l'ausilio di alcun prodotto chimico ma attraverso l'utilizzo di acqua demineralizzata.

Alla luce delle lavorazioni descritte e del numero esiguo di mezzi adoperati, l'impatto derivante dalla presenza dei mezzi risulta assolutamente trascurabile.

3.4.3 Ambiente idrico

Relativamente al fenomeno della pioggia non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali in quanto le strutture non costituiscono opere trasversali che rendono necessaria la predisposizione di cunette di convogliamento acque bianche. La composizione del campo fotovoltaico quindi permetterà complessivamente il mantenimento dell'afflusso meteorico in direzione delle falde profonde e le piogge avranno la possibilità di infiltrarsi nel terreno tra le stringhe in modo tale da evitare il fenomeno della desertificazione.

La presenza dei mezzi non interesserà in alcun modo questa componente.

3.4.4 Vegetazione ed ecosistemi

Per quanto riguarda gli impatti dovuti alla presenza dei mezzi in fase di esercizio sulla componente vegetale, si fa presente che saranno assimilabili principalmente ai mezzi agricoli che opereranno all'interno dell'impianto agrivoltaico per quanto riguarda le fasi di coltivazione, manutenzione e raccolta dei prodotti previsti da progetto.

Si prevede oltretutto l'inserimento di arnie per l'apicoltura in vari punti del generatore utili alla salvaguardia della biodiversità locale. Difatti la presenza delle arnie di tipo "top bar" all'interno del perimetro dell'impianto ne garantirà lo sviluppo viste le coltivazioni presenti ma soprattutto saranno al riparo da eventuali furti, visto che l'area avrà un proprio sistema di videosorveglianza.

L'impianto occupa comunque una piccola porzione di territorio, si può affermare quindi che, l'effetto sugli ecosistemi risulta poco significativo rispetto ad un contesto territoriale più ampio.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo.

In fase di esercizio gli impatti negativi diretti su flora e fauna dipenderanno da:

- occupazione di suolo da parte dell'impianto, che può causare un disturbo agli habitat di tipo essenzialmente rurale;
- l'effetto di ombreggiamento sulla flora, costituita peraltro da essenze spontanee locali;

In considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio non solo al transito della fauna naturalmente residente in tale area ma anche ai capi d'allevamento di pascolare liberamente. In merito ai fattori di ombreggiamento, sono da considerare anche gli effetti positivi di natura microclimatica con aumento dei valori di umidità al di sotto delle strutture e ombreggiamenti che offrono riparo alla microfauna al momento scoraggiata dalle intensive attività agricole presenti nell'area.

3.4.5 Traffico

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto. A cantiere ultimato, i movimenti da e per la centrale elettrica fotovoltaica saranno ridotti a un paio di autovetture al mese per i normali interventi di controllo e manutenzione.

3.4.6 Rumore

La variazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

Per quanto riguarda il rumore emesso dai mezzi in fase di esercizio, si fa presente che saranno assimilabili principalmente ai mezzi agricoli che opereranno all'interno dell'impianto agrivoltaico.

I valori, oltre che limitati alle singole lavorazioni che comunque si limiteranno nel tempo a poche finestre temporali durante l'anno, sono perfettamente coerenti con quanto previsto dalle norme di settore e non implicano disturbi particolari alle aree circostanti.

3.5 Misure di mitigazione adottate

L'impresa/e a cui saranno affidati i lavori si dovranno impegnare a limitare le immissioni sonore ove compatibile con la lavorazione e con lo svolgimento dell'opera, attuando i seguenti comportamenti:

- Evitare la contemporaneità spaziale e temporale delle sorgenti rispetto ai ricettori indagati;
- Utilizzare macchinari e attrezzature conformi e recanti marcatura ce per quanto attiene le emissioni sonore;
- Utilizzare le attrezzature rumorose esclusivamente per i tempi necessari alle lavorazioni;
- Mantenere spenti i macchinari non impiegati nelle lavorazioni;
- Orientare i macchinari che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- Localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori;
- Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati);
- Prevedere una opportuna dislocazione dei macchinari in modo da rendere minimi gli intralci tra gli stessi e specialmente da non innescare fenomeni di sinergia per quanto riguarda gli effetti di disturbo;
- Eseguire corretta manutenzione e ingrassaggio delle attrezzature al fine di evitare il superamento dei livelli sonori previsti in fase di omologazione;
- Mantenere chiusi gli sportelli dei macchinari durante il funzionamento;
- Rispettare gli orari di cantiere;
- Implementazione di cronoprogramma di avanzamento giornaliero volto a organizzare le fasi di lavoro per ottimizzare la distribuzione temporale delle emissioni acustiche;
- Riduzione ulteriore degli orari di concentrazione delle attività maggiormente rumorose e predisposizione delle opportune richieste di deroga ai limiti della rumorosità, ove ritenuto necessario.

3.6 Ulteriori misure di mitigazione riferite alla fase di cantiere

In relazione ai possibili impatti derivanti da emissioni dei mezzi di trasporto (SO_x, NO_x, CO_x), dal rumore, dal sollevamento di polveri si attueranno le precauzioni di sicurezza previste dalla legge ed opportuni provvedimenti quali bagnare periodicamente le aree e la pulizia con spazzatrici della viabilità (in particolare quella esterna all'accesso), consentiranno di minimizzare gli effetti negativi generati. L'impianto è ubicato ad opportuna distanza dalle zone edificate e ciò sarà sufficiente a limitare il disturbo sonoro nella fase di costruzione e a garantire l'assenza di interazioni dirette con gli abitanti; si adotteranno comunque le misure precauzionali per il rispetto delle normative vigenti

in materia e nei confronti delle attività presenti nelle zone limitrofe (in particolare le attività agricole) si provvederà a limitare l'occupazione delle aree di stretta pertinenza dell'impianto evitando di intralciare il regolare svolgimento delle attività. L'esclusione di lavorazioni notturne, un adeguato stoccaggio dei rifiuti prodotti in fase di allestimento dell'area, lo smantellamento delle opere accessorie al termine dei lavori, ed il recupero ambientale di tali aree possono portare al completamento di un quadro di mitigazioni che possa ripristinare o migliorare la situazione ante – operam.

Durante la fase di cantiere si provvederà ad evitare di inquinare l'aria con polveri o particolati (in particolare, nelle attività di movimentazione di terra, di realizzazione di strade o altre infrastrutture, di spostamento di mezzi e macchinari, di trasporto/carico/scarico/ deposito dei materiali, di impasto di inerti e leganti oppure di altre lavorazioni che provocano polveri o particelle solide in sospensione ed emissioni di gas di scarico), attraverso i seguenti accorgimenti:

- Interventi periodici di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua.
- Posizionamento, sui percorsi di accesso al cantiere, di pietrisco per ridurre la quantità di fango e polvere sollevata al passaggio dei mezzi.
- Copertura con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- Limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- Innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- Copertura dei materiali polverulenti trasportati con appositi teloni;



Figura 12 – Esempio di Irrorazione delle aree di cantiere

3.7 Ulteriori misure di mitigazione riferite alla fase di esercizio

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si dovranno prevedere azioni di conservazione, manutenzione del sito con eventuali piantumazioni di essenze autoctone per creare una fascia arborea, che vada, laddove è possibile, a incrementare la presenza di alcune specie nell'area che saranno, oltretutto, utili per il consolidamento del suolo, difatti l'ingegneria naturalistica ritiene che le piante siano in grado, grazie al loro apparato radicale, di stabilizzare il terreno

Basando le scelte su questo principio si giungerà alla realizzazione da un lato di un ecosistema più stabile e, dall'altro, all'ottimizzazione delle risorse impiegate e un minore dispendio economico.

Per quanto riguarda la fauna, è stato escluso un possibile effetto barriera causato dalla presenza dei pannelli, tuttavia è possibile mitigare il possibile impatto sulla libera circolazione della fauna progettando l'installazione dei pannelli ad una altezza, dal suolo, adeguata all'habitus tipici degli animali autoctoni. L'adozione di altezze adeguate permetterà inoltre una costante manutenzione e pulizia delle aree dell'impianto. Misure atte a non intralciare il passaggio di piccoli animali sono previste oltretutto lungo il perimetro della recinzione, con apposite aperture di altezza pari a circa 20 cm.

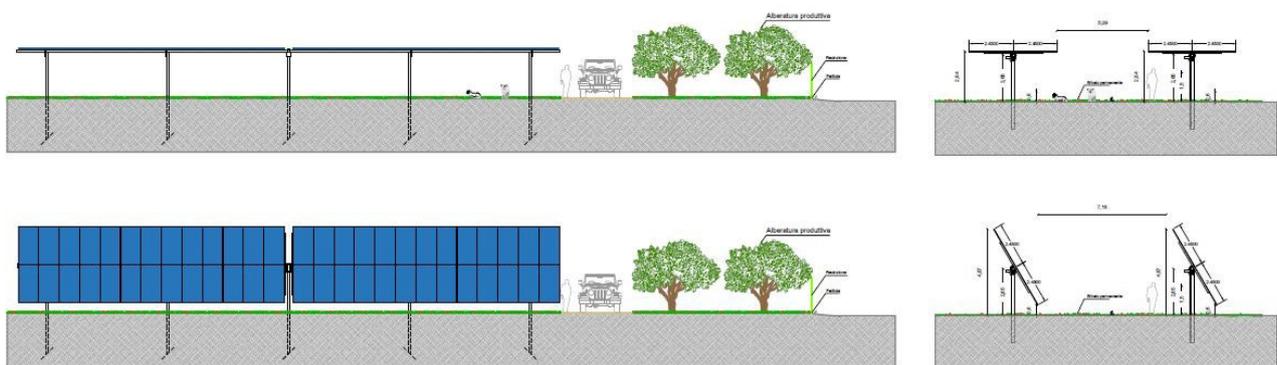


Figura 13 – Sezione significativa del sistema di mitigazione perimetrale.

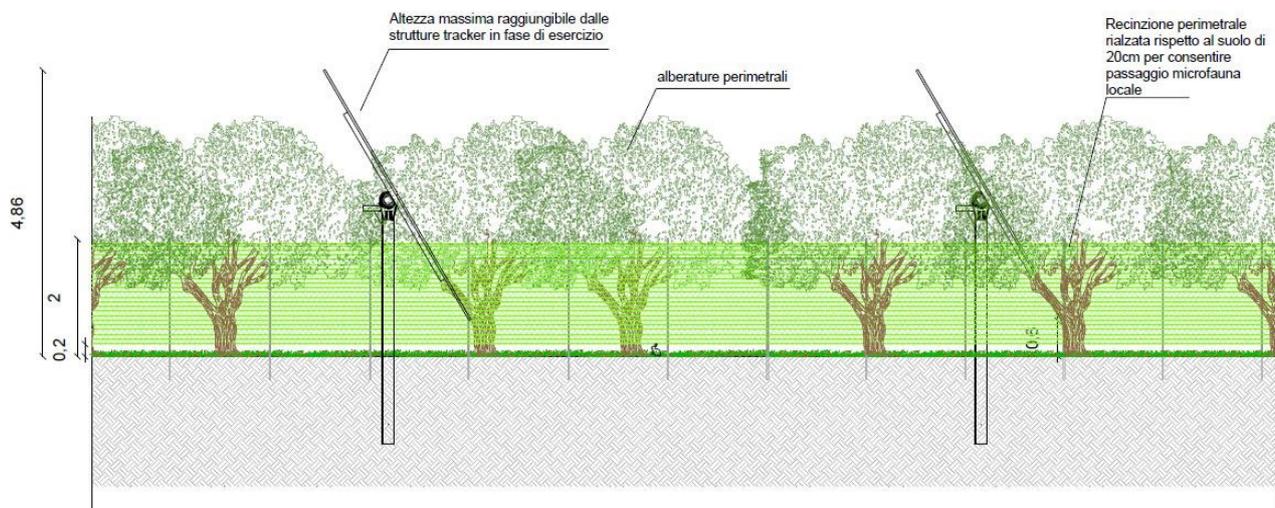


Figura 14 – Vista complessiva dell'impianto e della fascia arborea sul fronte strada.

I moduli fotovoltaici durante la fase di esercizio necessitano di una pulizia periodica per evitare perdite di efficienza legate alla presenza di polvere o sporcizia sulla loro superficie. Verranno impiegate macchine con braccio idraulico per il lavaggio dei moduli fotovoltaici, con gruppo di lavaggio composto da una spazzola e file di ugelli che spruzzano solo acqua vaporizzata trattata calda ad altissima pressione senza l'aggiunta di detersivi.



Figura 15 – Esempio di sistema di lavaggio moduli fotovoltaici

3.8 Descrizione fasi Dismissione dell'Impianto

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni ante operam. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto.

In linea generale sono previste le seguenti attività:

- Allestimento del cantiere di smantellamento;
- Movimentazione di automezzi e macchinari;
- Ritiro dei pannelli;
- Rinaturalizzazione dell'area.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto e cioè:

- Pannelli fotovoltaici;
- Intelaiature in alluminio;
- Basamenti in calcestruzzo;
- Cabine prefabbricate in calcestruzzo;
- Materiale elettrico (cavi, quadri di manutenzione e manovra;

Atmosfera

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

Acque

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

Vegetazione ed ecosistemi

La fase di dismissione è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

Patrimonio Culturale e Paesaggio

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

Fattori di Interferenza

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune mitigazioni.

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc). Gli stessi saranno portati in discarica o in filiera e smaltiti secondo le normative da ditte specializzate.

4. Conclusioni

Alla luce delle valutazioni riportate, si può affermare la piena compatibilità dell'impianto agrivoltaico in progetto rispetto alle principali componenti interessate dall'impiego dei mezzi di trasporto e dei macchinari di cantiere, ovvero traffico, rumore ed atmosfera.

Circa le emissioni previste e la relativa piantumazione mitigativa minima compensativa, si prevede quanto segue:

- Fase di Cantiere: circa 1550,86 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse⁴ fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **78 alberi**.
- Fase di esercizio dell'impianto: circa 5.470,6 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **274 alberi**.
- Fase di Dismissione: si può assimilare la fase di Dismissione a quella di Cantiere pertanto si terrà conto in via previsionale di circa 1550,86 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse⁵ fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **78 alberi**.

Considerata l'analisi fin qui condotta, si ritiene largamente soddisfatta la richiesta di piantumazione minima, in quanto per l'impianto in esame si prevede l'installazione di un Uliveto perimetrale, che si estende attorno all'intero impianto per circa 2,5 [ha] che consta di 1120 alberi. Si prevede inoltre nella stessa fascia perimetrale la piantumazione di 3200 piante di rosmarino. Infine l'intera superficie d'impianto verrà coperta con prato foraggero.

In conclusione l'intervento di mitigazione è largamente sufficiente a coprire la CO₂ prodotta in tutte le fasi di cantiere ed esercizio, producendo anzi un vantaggio ambientale a dispetto delle emissioni necessarie alla realizzazione dell'impianto stesso.

⁴ Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno

⁵ Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno

APPENDICE DI CALCOLO DELLE EMISSIONI DI CO2

Produzione di CO2 in fase di Cantiere/Dismissione

Numero Progressivo	Veicolo	Categoria	Norma	Potenza in CV	Potenza in kW	Combustibile Motore	Valore Limite CO2 [g/kWh]	Ore di operatività giornaliera	Quantità di CO2 Emessa in un giorno [g]	Numero di Giorni Lavorativi Previsti	CO2 Emessa nel periodo lavorativo [g]	Alberi per compensare emissione annua [da 20 a 50 kg CO2 annui]
Fasi di Costruttive e Costitutive dell'impianto												
FASE DI ALLESTIMENTO DEL CANTIERE, PICCHETTAMENTO E SONDAGGI												
1	Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	110	80,90489	Diesel	0,375	6	182,0360025	21	3822,756053	0,2
2	Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	110	80,90489	Diesel	0,375	6	182,0360025	21	3822,756053	0,2
3	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	21	1487,399628	0,1
4	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	21	1487,399628	0,1
5	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	21	521,2849163	0,0
6	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	21	521,2849163	0,0
REALIZZAZIONE RECINZIONE CANTIERE E VARCHI D'ACCESSO												
1	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	28	1983,199504	0,1
2	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	28	1983,199504	0,1
3	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	28	695,046555	0,0
4	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	28	695,046555	0,0
5	Rullo Comprensore	ruolo	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	28	3475,232775	0,2
6	Rullo Comprensore	ruolo	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	28	3475,232775	0,2
FASE SCAVI PER CAVIDOTTO E BASAMENTI DELLE CABINE												
1	Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	110	80,90489	Diesel	0,375	6	182,0360025	70	12742,52018	0,6
2	Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	110	80,90489	Diesel	0,375	6	182,0360025	70	12742,52018	0,6
3	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	70	4957,998759	0,2
4	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	70	4957,998759	0,2
5	Trencher	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	70	8108,876475	0,4
6	Trencher	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	70	8108,876475	0,4
7	Pala Gommata	gommato	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	70	8688,081938	0,4
8	Pala Gommata	gommato	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	70	8688,081938	0,4
9	Autobotoniera	gommato	Euro5/6	480	353,03952	Diesel	0,375	6	794,33892	70	55603,7244	2,8
10	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	6	529,55928	70	37069,1496	1,9
FASE REALIZZAZIONE FONDAZIONE DELLE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE												
1	Battipalo	cingolato	Euro5/6	50	36,77495	Diesel	0,375	6	82,7436375	28	2316,82185	0,1
1	Battipalo	cingolato	Euro5/6	50	36,77495	Diesel	0,375	6	82,7436375	28	2316,82185	0,1
1	Battipalo	cingolato	Euro5/6	50	36,77495	Diesel	0,375	6	82,7436375	28	2316,82185	0,1
1	Battipalo	cingolato	Euro5/6	50	36,77495	Diesel	0,375	6	82,7436375	28	2316,82185	0,1
FASE MONTAGGIO STRUTTURE FOTOVOLTAICHE												
1	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	35	868,8081938	0,0
2	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	35	868,8081938	0,0
3	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	35	868,8081938	0,0
4	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	35	868,8081938	0,0
FASE MONTAGGIO MODULI												
1	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	42	1042,569833	0,1
2	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	42	1042,569833	0,1
3	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	42	1042,569833	0,1
4	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	42	1042,569833	0,1
FASE POSA CAVIDOTTI, CABLAGGIO STRINGHE, COLLEGAMENTI A SOTTOCAMPI E COLLEGAMENTO A INVERTER, TRASFORMATORI E QUADRI												
1	Autocarro con Gru	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	6	529,55928	119	63017,55432	3,2
2	Autocarro con Gru	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	6	529,55928	119	63017,55432	3,2
3	Autogru semovente	gommato	Euro5/6	130	95,61487	Diesel	0,375	6	215,1334575	119	25600,88144	1,3
4	Autogru semovente	gommato	Euro5/6	130	95,61487	Diesel	0,375	6	215,1334575	119	25600,88144	1,3
5	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	119	8428,59789	0,4
6	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	119	8428,59789	0,4
7	Pala Gommata	gommato	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	119	14769,73929	0,7
8	Pala Gommata	gommato	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	119	14769,73929	0,7
9	Rullo Comprensore	ruolo	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	119	14769,73929	0,7
10	Rullo Comprensore	ruolo	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	119	14769,73929	0,7
11	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	119	2953,947859	0,1
12	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	119	2953,947859	0,1
13	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	119	2953,947859	0,1
14	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	119	2953,947859	0,1
15	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	6	529,55928	119	63017,55432	3,2
FASE DI ALLACCIO ALLA RTN												
1	Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	110	80,90489	Diesel	0,375	6	182,0360025	14	2548,504035	0,1
2	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	14	991,5997518	0,0
3	Trencher	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	14	1621,775295	0,1

4	Pala Gommata	gommato	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	14	1737,616388	0,1
5	Autobotoniera	gommato	Euro5/6	480	353,03952	Diesel	0,375	6	794,33892	14	11120,74488	0,6
6	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	6	529,55928	14	7413,82992	0,4
FASE DI ALLESTIMENTO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE												
1	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	28	1983,199504	0,1
2	Mini-Escavatore	cingolato/gommato	Euro5/6	42,8	31,4793572	Diesel	0,375	6	70,8285537	28	1983,199504	0,1
3	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	28	695,046555	0,0
4	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	28	695,046555	0,0
5	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	28	695,046555	0,0
6	Muletto Cingolato	cingolato	Euro5/6	15	11,032485	Diesel	0,375	6	24,82309125	28	695,046555	0,0
7	Pala Gommata	gommato	Euro5/6	75	55,162425	Diesel	0,375	6	124,1154563	28	3475,232775	0,2
8	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	6	529,55928	28	14827,65984	0,7
FASE COMPLESSIVA IN CUI AVVIENE TRASPORTO DEGLI OPERAI ED UTENSILERIA/ATTREZZATURE MANUALI VARIE												
1	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
2	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
3	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
4	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
5	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
6	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
7	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
8	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	6	231,682185	182	42166,15767	2,1
9	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
10	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
11	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
12	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
13	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
14	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
15	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
16	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
17	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
18	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
19	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
20	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
21	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
22	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
23	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
24	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
25	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
26	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
27	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
28	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
29	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
30	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
31	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
32	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
33	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
34	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
35	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
36	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
37	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
38	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	6	115,8410925	182	21083,07884	1,1
											1550862,012	77,54310059

Produzione di CO2 In fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico

Numero Progressivo	Veicolo	Categoria	Norma	Potenza in CV	Potenza in kW	Combustibile Motore	Valore Limite CO2 [g/kWh]	Ore di operatività annuale	Quantità di CO2 Emessa in un giorno [g]	Numero di Anni Lavorativi Previsti	CO2 Emessa nel periodo lavorativo [g]	Alberi per compensare emissione annua [da 20 a 50 kg CO2 annui]
COLTIVAZIONE PISTACCHETTO NEL TEMPO DI VITA D'IMPIANTO												
1	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
2	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
3	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
4	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
5	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	25	2206,497	30	66194,91	3,3
6	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	25	2206,497	30	66194,91	3,3
COLTIVAZIONE ESSENZE NEL TEMPO DI VITA D'IMPIANTO												

1	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
2	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
3	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
4	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	64	2912,57604	30	87377,2812	4,36886406
5	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	25	2206,497	30	66194,91	3,3
6	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	25	2206,497	30	66194,91	3,3
LAVAGGIO DEI MODULI NEL TEMPO DI VITA D'IMPIANTO												
1	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	32	2824,31616	30	84729,4848	4,2
2	Autobotte	gommato	Euro5/6	320	235,35968	Diesel	0,375	32	2824,31616	30	84729,4848	4,2
3	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	32	1456,28802	30	43688,6406	2,18443203
4	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	32	1456,28802	30	43688,6406	2,18443203
5	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	32	1456,28802	30	43688,6406	2,18443203
6	Trattore	gommato	Euro5/6	165	121,357335	Diesel	0,375	32	1456,28802	30	43688,6406	2,18443203
MEZZI D'APPOGGIO PRESENTI												
1	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	40	1544,5479	385	594650,9415	29,7
2	Automezzo Commerciale	gommato	Euro5/6	140	102,96986	Diesel	0,375	40	1544,5479	385	594650,9415	29,7
3	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
4	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
5	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
6	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
7	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
8	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
9	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
10	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
11	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
12	Automobile	gommato	Euro5/6	70	51,48493	Diesel	0,375	40	772,27395	385	297325,4708	14,9
											5470568,012	273,5284006