

COMUNE DI BRINDISI

PROVINCIA DI BRINDISI

## PROGETTO AGRIVOLTAICO "CLUSTER AEPV11"



Studio di Ingegneria di Accanito  
Ciro Alberto  
via Paola Drigo 6, Roma (RM)  
email: alberto.accanito@gmail.com

**RESPONSABILE DEL PROGETTO**  
Ing. **Ciro Alberto Accanito**

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEL COMUNE DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

Oggetto:

**04\_SIA: TEMATICHE AMBIENTALI - MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

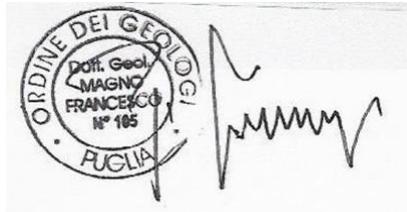
TECNICO:

prof. dott. Francesco Magno

TIMBRI E FIRME:

NOME FILE:

StudioFattibilitAmbientale\_4



N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	MARZO 2022	PRIMA EMISSIONE	ING. CIRO ACCANITO	ING. CIRO ACCANITO	
01					
02					
03					

**RICHIEDENTE:**

COLUMNS ENERGY s.p.a.  
C.F./P.IVA 10450670962  
Via Fiori Oscuri, 13 CAP 20121  
Città MILANO  
PEC: columnsenergysrl@legalmail.it



### Indice

1	Modulo n. 4: Mitigazioni e compensazioni ambientali.....	3
2	IMPATTO del progetto sul patrimonio naturale e storico.....	3
3	Impatti, mitigazione e misure di compensazione adottate.....	6
3.1	Impatti sulla matrice "aria-atmosfera".....	6
3.2	Valutazione globale della "carbon footprint" nel periodo di vita dell'impianto.....	11
3.3	Metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni prodotte in fase di cantiere.....	11
3.3.1	Stima delle emissioni.....	17
3.3.2	Confronto con le soglie assolute di emissione di PM10.....	23
3.3.3	Matrice "aria-atmosfera" - Impatti in fase di esercizio.....	25
3.3.4	Matrice "aria-atmosfera" - Impatti in fase di "ripristino".....	26
3.4	Impatti sui fattori "clima e microclima".....	27
3.4.1	Matrice "Clima e microclima" - Impatti in fase di cantiere.....	28
3.4.2	Matrice "Clima e microclima" - Impatti in fase di esercizio.....	28
3.4.3	Matrice "Clima e microclima" - Impatti in fase di ripristino.....	29
3.5	Impatti sulla matrice "acqua".....	30
3.5.1	Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di cantiere.....	31
3.5.2	Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di "esercizio".....	32
3.5.3	Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di "ripristino".....	33
3.6	Impatti su "suolo e sottosuolo".....	33
3.6.1	Produzioni agricole di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico.....	36
3.6.2	Rilievo in campo delle produzioni agricole di pregio.....	38
3.6.3	Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "cantiere".....	39
3.6.4	Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "esercizio".....	39
3.6.5	Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "ripristino".....	40
3.7	Impatti su ecosistema: "vegetazione" e "flora".....	41
3.7.1	Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "esercizio".....	41
3.7.2	Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "ripristino".....	42
3.8	Impatti su ecosistema: "fauna".....	42
3.8.1	Impatti sulla "fauna" nella fase di "cantiere".....	43
3.8.2	Impatti sulla "fauna" nella fase di "esercizio".....	44
3.8.3	Impatti sulla "fauna" nella fase di "ripristino".....	45
3.9	Impatti sugli ecosistemi: "paesaggio" e sul "patrimonio culturale".....	45
-	Fenomeno di abbagliamento.....	46
3.9.1	Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "cantiere".....	49
3.9.2	Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "esercizio".....	50
3.9.3	Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "ripristino".....	51
3.10	Impatti sul sistema antropico "rumore".....	51
3.10.1	Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "cantiere".....	52
3.10.2	Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "esercizio".....	53
3.10.3	Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "ripristino".....	53
3.11	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo".....	54
3.11.1	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "cantiere".....	55
3.11.2	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "esercizio".....	55
3.11.3	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "ripristino".....	56
3.12	Impatto sul sistema socio-economico.....	56
3.12.1	Emissioni evitate.....	57
3.13	Considerazioni conclusive degli impatti sull'assetto territoriale.....	58
3.14	Quadro riepilogativo degli "impatti".....	59
3.15	Valutazione del "rischio incidenti" e relative misure preventive.....	60
3.15.1	Valutazione "rischio incendio".....	60



COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO  
DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE  
CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA  
NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.

COMUNE DI  
BRINDISI

04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.

3.15.2	Valutazione del "Rischio fulminazione".....	62
3.15.3	Valutazione del "Rischio elettrico".....	62
3.15.4	Considerazioni generali sul "rischio incidenti" e "misure preventive".....	65
4	MISURE DI MITIGAZIONE per ridurre, evitare o mitigare gli effetti negativi significativi.	
	67	
4.1	Mitigazione degli impatti sull'aria e sul rumore.....	67
4.2	Mitigazione degli impatti sui fattori climatici.....	69
4.3	Mitigazione degli impatti sull'acqua.....	70
4.4	Mitigazione degli impatti sul suolo e sul sottosuolo.....	72
4.5	Mitigazione degli impatti sulla flora e sulla vegetazione.....	73
4.6	Mitigazione degli impatti sulla fauna.....	78
4.6.1	Siepi.....	78
4.7	Mitigazione relativa alla "localizzazione-paesaggio" dell'intervento in progetto.....	91
4.8	Mitigazioni relative al sistema antropico "elettromagnetismo".....	94
4.9	Mitigazione relativa allo "schema progettuale e tecnologico di base".....	94
4.10	Mitigazione volte a ridurre "interferenze indesiderate".....	96



## **1 Modulo n. 4: Mitigazioni e compensazioni ambientali.**

Di seguito quanto necessario per l'identificazione delle *"Mitigazioni"* e *"Compensazioni"* ambientali, lasciando ad ulteriore ed apposita relazione il "Modulo" relativo al *"Piano di Monitoraggio ambientale"*.

Di seguito quanto necessario a fornire i maggiori riscontri per le finalità del "modulo".

## **2 IMPATTO del progetto sul patrimonio naturale e storico.**

Di seguito si riportano gli "impatti" che l'impianto può produrre sul patrimonio naturale nel quale questo viene ad essere inserito e nel patrimonio "culturale" sussistente. Gli impatti si suddividono in:

- **Impatti in fase di costruzione.**

In fase di cantiere i possibili impatti sono collegati all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto, alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni. La fase di cantiere è comunque limitata nel tempo. Gli impatti della fase di costruzione sono anche legati alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto e dai materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti e dei cordoli in cemento armato per il sostegno dei pannelli.

- **Impatti in fase di esercizio.**

In fase di esercizio l'impianto agrivoltaico non genera emissioni di alcun tipo. Gli unici impatti relativi a tale fase sono l'occupazione del suolo, una possibile ed eventuale modifica delle componenti visive del paesaggio, le emissioni elettromagnetiche e le eventuali sporadiche attività meccaniche di stralcio delle essenze coltivate per il *"maggese vestito"*, quale attività *"agricola conservativa"*. Per quanto riguarda l'occupazione del suolo, poiché l'impianto verrà realizzato in zone agricole, bisognerà porre particolare attenzione alla presenza di corridoi ecologici o di rifugio della fauna che, comunque, constatata il frazionamento dell'area interessata dall'impianto, costituisce realmente un minimo problema.

Relativamente alle emissioni elettromagnetiche, attribuibili al passaggio di corrente elettrica di media tensione dalla cabina di trasformazione BT/MT al punto di connessione della rete locale, sono stati attuati una serie di accorgimenti al fine di portare le emissioni sotto i valori soglia.



- **Impatti in fase di "decommissioning" e "ripristino".**

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

- Dismissione dei pannelli fotovoltaici;
- Dismissione dei telai in alluminio e acciaio inossidabile (supporto dei pannelli);
- Dismissione dei sostegni in acciaio zincato infissi al suolo (ancoraggio dei telai);
- Dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici (comprese le cabine in prefabbricato).

Di seguito, per maggior chiarezza espositiva, si analizzeranno gli impatti su tutti i singoli componenti del sistema che, a vario titolo, sono stati precedentemente descritti e riportati nella sottostante tabella.

<b>Matrici ambientali</b>	<b>componenti</b>	<b>Potenziali criticità</b>
<b>Atmosfera</b>	<b>aria</b>	<b>Qualità dell'aria in fase di cantiere</b>
<b>Acque</b>	<b>freatiche superficiali</b>	<b>qualità acque superficiali</b>
	<b>sotterranee profonde</b>	<b>utilizzo acque superficiali</b>
<b>suolo e sottosuolo</b>	<b>suolo</b>	<b>qualità acque profonde</b>
<b>ecosistemi</b>	<b>flora</b>	<b>qualità del suolo</b>
	<b>fauna</b>	<b>qualità vegetazione</b>
<b>Ambiente antropico</b>	<b>benessere</b>	<b>quantità fauna locale</b>
		<b>clima acustico</b>
	<b>Territorio</b>	<b>salute dei residenti</b>
		<b>vialibilità</b>
<b>assetto socio-economico</b>	<b>traffico veicolare</b>	
	<b>economia locale</b>	
<b>Paesaggio</b>	<b>Paesaggio</b>	<b>mercato del lavoro</b>
<b>Patrimonio culturale</b>	<b>insediamenti d'interesse</b>	<b>modifica del paesaggio</b>
		<b>modifica del patrimonio</b>

**Tabella: Impatti su singoli componenti.**

In merito all'impostazione metodologica seguita è necessario riportare che, come riportato, il lavoro è strutturato riportando lo stato attuale, l'individuazione degli impatti potenziali/reali nella fase di cantiere, di esercizio e di dismissione o ripristino; il giudizio di



impatto, per ciascuna componente e ciascun fattore ambientale, è stato dato in maniera qualitativa attribuendo la seguente valutazione:

**Significatività dell'impatto negativo potenziale:**

- **altamente probabile (AP);**
- **probabile (P);**
- **incerto/poco probabile (PP);**
- **nessun impatto (NI).**

La valutazione ha tenuto conto sia della significatività della probabilità che le azioni di progetto determinino il fattore di impatto e, sia la "significatività" della probabilità che il fattore di impatto induca impatto negativo sulla componente o sul fattore ambientale analizzato.

Nel giudizio di impatto si è, altresì, tenuto conto della reversibilità dello stesso e cioè del tempo di "riassorbimento" e superamento dell'impatto indotto dall'attività da parte delle componenti e fattori ambientali colpiti. Sono stati considerati tre classi di reversibilità:

**Reversibilità dell'impatto:**

- **breve termine (BT);**
- **lungo termine (LT);**
- **irreversibile (I).**

In caso di impatto positivo o di impatto considerato irrilevante o inesistente non si formula alcun giudizio.

Nella tabella conclusiva, al termine di tutte le valutazioni, vengono raccolti i potenziali impatti suddivisi per probabilità di significatività dell'impatto senza e con i sistemi di abbattimento/contenimento e successiva, ove necessario, "mitigazione".

Tale tipo di individuazione e classificazione dell'impatto potenziale consente al detentore del procedimento di valutazione dell'impatto di considerare gli impatti a prescindere da mere valutazioni quantitative spesso non confrontabili e legate al peso che ciascun esperto associa alla matrice ambientale considerata.

Per le matrici ambientali per le quali non si prevede alcun tipo di alterazione, anche potenziale, ne sarà omessa la descrizione dello stato attuale.



Di seguito si riportano alcune considerazioni relative al criterio voluto dal Committente al fine di consentire una concreta sinergia fra *"fotovoltaico ed agricoltura"*, noto come *"agrivoltaic system"*.

### **3 Impatti, mitigazione e misure di compensazione adottate.**

Fatto salvo quanto riportato nel SIA al capitolo relativo alla c.d. *"Opzione zero"* e quindi, sostanzialmente, alla positività globale della realizzazione dell'impianto agrivoltaico, rispetto alla situazione agricola attuale, di seguito e per ciascuna matrice si riportano, sinteticamente, gli impatti rilevati nelle tre fasi di vita dell'impianto (costruzione, gestione e ripristino) e le relative misure di *"mitigazione"* ed eventualmente anche *"compensazione"* adottate nella progettazione.

**Appare opportuno riportare che l'impianto proposto si inserisce in un territorio agricolo che, nel corso degli ultimi decenni è stato soggetto a full-out di inquinanti rivenienti anche dalla vicina autostrada Bari-Bologna, oltre che della trafficata SS 16 ed altre strade provinciali.**

L'impianto, quindi, si inserisce in un ambiente agricolo che potrebbe presentare contaminazione dei terreni e delle acque di irrigazione e quindi anche una condizione di non salubrità dei prodotti che, inseriti nel ciclo dell'alimentazione umana, può indurre a pericoli di morbilità per la salute dei Cittadini.

In altra relazione si riportano in benefici ambientali che si otterranno grazie alla realizzazione dell'impianto ed in particolare il riferimento sarà relativo ai processi di *"decarbonizzazione"* in relazione alla *"carbon footprint"* ed a quelli della metodica utilizzata dalla *"agro-agrivoltaico"* e della *"agricoltura conservativa"* utilizzata.

#### **3.1 Impatti sulla matrice *"aria-atmosfera"*.**

**Gli impatti che si avranno sull'aria sono inerenti esclusivamente alla fase di cantiere e sono legati alla produzione di polveri da movimentazione del terreno, da gas di scarico e dal rumore prodotti dall'uso di macchinari.**

Per quanto riguarda la produzione di rumore, questo sarà fornito esclusivamente dai macchinari utilizzati per eseguire lo scotico del terreno al fine della realizzazione delle strade



di servizio, dai camion destinati al trasporto del materiale e dal rumore indotto dalla "battitura" delle fondazioni in acciaio dei vari tracker, costituenti l'impianto.

Si ritiene importante sottolineare che il livellamento del terreno, ove necessario, porterà lo stesso rumore che deriverebbe da una normale lavorazione agricola.

Comunque, in allegato al progetto vi è relazione specifica di tecnico qualificato che analizza la matrice "rumore" in fase "quo ante", rispetto alla realizzazione del progetto ed al suo esercizio; a tal proposito appare opportuno ribadire che l'impianto verrà realizzato in adiacenza ad un altro impianto esistente che, in qualche maniera, ha influenza sul clima acustico dell'area d'interesse; quanto accennato è, comunque, adeguatamente riportato nella relazione di "Valutazione d'impatto acustico" allegata.

Infine, appare opportuno riportare che la modifica del richiamato "clima acustico" **avrà una durata limitata rispetto all'intero cantiere, presumibilmente stimabile in circa 60/90 giorni.**

A opera terminata non vi saranno più impatti di nessun tipo sull'aria, in quanto cesserà sia il rumore che la produzione di polveri e gas di scarico dovuti alla movimentazione dei mezzi e dei terreni.

**Ad opera conclusa gli impatti sull'aria da negativi diventeranno estremamente positivi per i benefici di ordine generale che verranno a produrre.**

L'adesione dello Stato italiano al Protocollo di Kyoto, insieme ad altri 160 paesi, ha determinato l'obbligo di impegnarsi nella riduzione delle emissioni di elementi inquinanti (biossido di carbonio ed altri cinque gas serra) in una misura non inferiore al 5,2% rispetto alle emissioni registrate nel 1990, considerato come anno base, nel periodo 2008-2012. Per questo motivo il fotovoltaico è particolarmente sostenuto ed incentivato dalle istituzioni e dalle amministrazioni, visto il grande beneficio ambientale che è in grado di produrre.

In seguito al Protocollo di Kyoto, l'Unione Europea ha emanato la Direttiva 2002/91/CE che impone ai Paesi dell'Unione di adottare politiche di risparmio energetico e di sviluppo delle energie rinnovabili. A tal proposito, l'emanazione del "Nuovo Conto Energia", decreto 19 febbraio 2007 e le successive modifiche ed integrazioni, ha fissato i criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, e prevede che il GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) ne sia il soggetto attuatore.

A tali premesse, si aggiungono i benefici ambientali che derivano dalla mancata emissione di inquinanti nell'atmosfera, quali CO<sub>2</sub>, ossidi di azoto, anidride solforosa, polveri sottili



per la produzione della medesima quantità di energia dal mancato utilizzo di combustibili fossili.

Il quantitativo di emissioni evitate è funzione della producibilità annua dell'impianto, ovvero della potenza installata e del rendimento medio dei pannelli, nonché dell'insolazione media.

Per l'impianto fotovoltaico oggetto di studio, **di potenza nominale dei pannelli è di 14,404 MWp, realizzato su inseguitori fotovoltaici**, si otterranno i vantaggi ambientali, relativi ad un anno ed a 30 anni di funzionamento, elencati nelle tabelle sottostanti.

A tal proposito appare opportuno rilevare che i pannelli da installare sono di ultima generazione e, come tali, rispondono alle Migliori Tecniche Disponibili; in particolare gli inseguitori solari sono "bifacciali" e quindi riescono ad intercettare anche le radiazioni solari che si riflettono sul terreno non impegnato dall'impianto e che presenta una potenza, per pannello, pari a **660 Kwp**.

Queste caratteristiche tecnologiche, di ultima generazione, costituiscono di per sé, un elemento mitigativo in quanto, a parità di energia prodotta, **si riduce il rapporto potenza/territorio occupato, a favore di una minore quantità di terreno occupato.**

**Si aggiunga anche che l'utilizzo del sistema "agri-fotovoltaico" ha portato ad un incremento della distanza fra le stringhe dei tracker al fine di poter permettere l'attivazione della coltivazione fra due stringhe.**

Inoltre, poiché si stima che il tempo di vita dell'impianto sia pari a 30 anni e che la perdita di efficienza annuale sia pari allo 0,9 %, è possibile effettuare i calcoli sui vantaggi ambientali relativi all'intera vita dell'impianto.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di **1 MWh** di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica, considerando un fattore di conversione di 1.700 h/a.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.**

**COMUNE DI BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

<b>Risparmio in combustibile fossile x Mw prodotto</b>	<b>TEP (1 MW)</b>
<b>Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria (TEP /MWh)</b>	<b>0,187</b>
<b>TEP Risparmiate in un anno (t)</b>	<b>317,9</b>
<b>TEOP risparmiate in 30 anni (t)</b>	<b>9.537</b>

- la fonte dei dati è relativa all'art. 2, comma 3 dei Decreti Ministeriali del 20 luglio 2004.

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra, sempre per la produzione di **1 MWh**. e, considerando i fattori di conversione riportati nella Tabelle n. 6 e 15 (Ispra) per un mix di combustibili e per il 2016 come anno di riferimento (1.700 h), si produce la tabella che segue (x MWp):

<b>Emissioni evitate in atmosfera (MWh)</b>	<b>CO2</b>	<b>SOx</b>	<b>NOx</b>	<b>Polveri</b>
<b>Emissioni specifiche in atmosfera (Kg/MWh)</b>	<b>303,5</b>	<b>71,6</b>	<b>237,6</b>	<b>5,7</b>
<b>Emissioni evitate in un anno (tonn)</b>	<b>515,95</b>	<b>121,72</b>	<b>403,92</b>	<b>9,69</b>
<b>Emissioni evitate in 30 anni (tonn.) (circa)</b>	<b>15.478,50</b>	<b>3.651,60</b>	<b>12.117,60</b>	<b>290,7</b>

Tali valori desunti per la produzione equivalente da mix fossile pari ad **1Mw**, proiettati per l'impianto in essere che presenta una produzione di **14,404 MWp** e con il rendimento richiamato (0,9%), porta ad un risparmio ambientale e nei termini temporali di **30 anni pari a:**

- **emissioni in atmosfera per impianto da 14,404 MWp:**

	<b>CO2</b>	<b>SO2</b>	<b>NOx</b>	<b>Polveri</b>
<b>Emissioni evitate in 30 anni (Kg) (circa)</b>	<b>222.952,31</b>	<b>52.597,65</b>	<b>174.541,91</b>	<b>4.187,24</b>



- combustibile fossile risparmiato per impianto da 14,404 MWp:

	1 anno	30 anni
TEOP risparmiate in 30 anni	9.537,00	359.544,90

In conclusione, un sistema agrivoltaico presenta l'indubbio vantaggio di produrre energia elettrica senza emettere, in fase di esercizio, alcuna sostanza inquinante in atmosfera; in altri termini, la produzione di energia elettrica, a partire dall'irraggiamento solare, in sostituzione delle fonti fossili consente un risparmio netto di emissioni atmosferiche inquinanti, come riportate nelle richiamate tabelle.

Ai valori di risparmio delle quantità massiche immesse in atmosfera per la medesima quantità di energia prodotta da fonti fossili, vanno aggiunte le quantità di "Carbonio" ed altri gas climalteranti, che i terreni dell'impianto fotovoltaico, convertiti in "coltivazioni conservative", riescono a catturare.

A questi valori di mancata emissione in atmosfera vanno detratti i minimi incrementi prodotti nella fase di cantiere e di decommissioning dell'impianto, prodotti dai mezzi in movimento ed il cui rapporto con le quantità massiche di CO<sub>2</sub> eq. non immesse, è veramente irrisorio.

In particolare, in questa fase di produzione normativa, relativa alla "decarbonizzazione", l'impianto fotovoltaico è un produttore di "energia rinnovabile" che risponde pienamente ai principi della "decarbonizzazione", presentando una "carbon footprint" del tutto positiva ed a beneficio di condizioni ambientali migliori.

L'impianto permetterebbe di evitare un'immissione in atmosfera di CO<sub>2</sub> pari a **222.952,31 t eq.** in 30 anni di produzione energetica ed un risparmio di combustibile fossile pari a **359.544,90 TEOP.**

Al risparmio della CO<sub>2</sub> immessa in atmosfera da "fonti fossili", vanno aggiunte le **2.513,94 tCO<sub>2</sub>eq** che la coltivazione del suolo libero dell'impianto, effettuato mediante "agricoltura conservativa" comporta nel totale "beneficio ambientale", riferito alla "carbon footprint". In definitiva, la "impronta ecologica" di un impianto fotovoltaico è del tutto positiva nel considerare, sia la matrice "aria atmosfera" che, quella "suolo e sottosuolo".



### **3.2 Valutazione globale della "carbon footprint" nel periodo di vita dell'impianto.**

Innanzitutto si è avuto modo di calcolare il "beneficio ambientale" riveniente dall'utilizzo dell'agri-coltura e dal risparmio di gas climalteranti non immessi in atmosfera per la medesima produzione di energia elettrica da agrivoltaico, rispetto a quella prodotta da fonti fossili.

In effetti, pur nella sommarietà delle calcolazioni, vanno tenute in debito conto le emissioni in atmosfera prodotte dai mezzi meccanici che opereranno per la realizzazione delle opere impiantistiche e per la fase di decommissioning, che potrà avvenire, fatti salvi eventuali revamping migliorativi, in un arco temporale di circa 30 anni.

Di seguito, quindi, si riporta il rapporto sulla "carbon footprint", inteso questo come quantità di emissioni di gas ad "effetto serra", generate lungo il ciclo di vita dell'impianto ma, come riferito, in particolare nella fase di realizzazione e decommissioning; in particolare, conoscendo la quantità di terreni di scotico, si è calcolata la quantità di Particelle Totali Sottili (PTS) immesse in atmosfera durante la fase di realizzazione dell'impianto.

Non conoscendo, invece, la tipologia ed i quantitativi dei mezzi utilizzati nelle richiamate fasi di realizzazione e smantellamento dell'impianto, si riportano solo concetti dai quali estrarre i quantitativi voluti, ove si abbia una precisa conoscenza degli elementi mancati per un'analisi accurata.

Di seguito, in particolari le considerazioni sulle PTS.

### **3.3 Metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni prodotte in fase di cantiere.**

L'analisi delle emissioni diffuse di polveri indotte nella fase di scavo del terreno per la realizzazione delle opere delle strutture dell'impianto di produzione di energia fotovoltaica in progetto, ha comportato l'individuazione delle diverse possibili sorgenti che generano un'emissione di questo tipo. Queste sono state raggruppate in tre macro categorie previste dalle Linee Guida ARPA di seguito indicate:

- a) scotico e sbancamento del materiale superficiale;**
- b) transito di mezzi su strade non asfaltate.**
- c) erosione del vento dai cumuli.**



Per ognuna delle categorie individuate si è fatto riferimento a specifiche modalità di stima delle emissioni di polveri riportate nelle Linee Guida considerate.

Le Linee Guida adottate e che verranno utilizzate nella fase di "monitoraggio" riprendendo quanto previsto dal documento EPA AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

$$E = A \times EF \times (1-ER/100)$$

dove:

**E** = emissione di polvere;

**A** = tasso di attività. Con questo, secondo i casi, si può indicare ad esempio il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta piuttosto che l'area esposta soggetta all'erosione del vento;

**EF** = fattore di emissione unitario;

**ER** = fattore di efficienza per la riduzione dell'emissione. Può includere ad esempio attività di bagnatura strade per evitare l'alzarsi della polvere.

Vengono di seguito elencate le metodologie di calcolo delle emissioni di **PTS** (Particelle Totali Sottili contenenti anche le PM10 e le PM2,5) suddivise sulla base delle diverse tipologie di attività.

#### **a) Scotico e sbancamento del materiale superficiale.**

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente.

Nella tabella seguente si riportano i fattori di emissione relativi al trattamento del materiale superficiale, proposti dalla Linee Guida per determinate attività con il relativo codice SCC; tali valori sono disponibili sul database FIRE (US-EPA Factor Information Retrieval –FIRE-Data System)



SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9,3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m <sup>3</sup> di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Tabella: Fattori di Emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale.

Le emissioni dovute a tali tipologie di attività vengono calcolate secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

**i** = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

**l** = processo;

**m** = controllo;

**t** = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);

**E<sub>i</sub>** = rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato;

**AD<sub>l</sub>** = attività relativa all'l-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);

**EF<sub>i, l, m</sub>** = fattore di emissione (kg/tonn).

#### b) Transito mezzi su strade non asfaltate.

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata); nel caso in studio si considerano solo le



strade comunali rurali che non sono caratterizzate da uno strato in conglomerato bituminoso ma sono in "battuto" calcareo.

Per la stima delle emissioni diffuse dalle strade non asfaltate, le Linee Guida prevedono di applicare il modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42, di seguito riportato:

$$EF_i = k_i \left( \frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left( \frac{W}{3} \right)^{b_i}$$

dove:

$i$  = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

$s$  = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);

$W$  = peso medio del veicolo;

$EF$  = Fattore di emissione della strada non asfaltata (g/km);

$K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

	$k_i$	$a_i$	$b_i$
PTS	1.38	0.7	0.45
PM <sub>10</sub>	0.423	0.9	0.45
PM <sub>2.5</sub>	0.0423	0.9	0.45

Tabella n. 2: Valori dei Coefficienti  $K_i$ ,  $a_i$ ,  $b_i$  al variare del tipo di particolato.

Il peso medio dell'automezzo  $W$  deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico.

Per il calcolo dell'emissione finale,  $E_i$ , si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferita all'unità di tempo (numero di km/ora), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno.

L'espressione finale sarà quindi:

$$E_i = EF_i \times kmh$$



dove:

**i** = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

**kmh** = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km/h).

Nelle Linee Guida considerate si specifica che questa espressione è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25,2%; tuttavia, poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche le LL.GG. suggeriscono di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.

Tale intervallo, maggiormente spostato verso il massimo del range (22%) è quello che maggiormente caratterizza il terreno superficiale, sia della strada comunale n. 70, adiacente all'area d'intervento, che del terreno naturale del medesimo sito di realizzazione dell'impianto.

Inoltre le Linee Guida prevedono dei sistemi di abbattimento delle emissioni polverulente indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari.

La formula proposta per la stima dell'efficienza di abbattimento di una determinata bagnatura è la seguente:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times \text{trh} \times \tau) / I$$

dove:

**C** = efficienza di abbattimento (%);

**P** = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h;

**Trh** = traffico medio orario (mezzi/h);

**I** = quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>);

**t** = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

#### **c) Erosione del vento dai cumuli.**

Un cumulo di materiale aggregato, stoccato all'aperto è soggetto all'azione erosiva del vento che può dare luogo in tal modo ad un'emissione di polvere.

Le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile, la quale definisce il cosiddetto "potenziale di erosione".



Poiché è stato riscontrato che il "potenziale di erosione" aumenta rapidamente con la velocità del vento, le emissioni di polveri risultano essere correlate alle raffiche di maggiore intensità; in ogni caso qualsiasi crosta naturale-artificiale e/o attività di umidificazione della superficie dei cumuli è in grado di vincolare tale materia erodibile, riducendo così il potenziale di erosione.

La metodologia di stima prevista dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni diffuse dovute all'erosione eolica dei cumuli di stoccaggio materiali all'aperto, prevede di utilizzare l'emissione effettiva per unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

$$E_i (\text{Kg/h}) = EFi \times a \times \text{mov} (h)$$

dove:

$i$  = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

$\text{mov}(h)$  = numero di movimentazioni / ora;

$a$  = superficie dell'area movimentata (m<sup>2</sup>);

$EFi, l, m$  = fattore di emissione areali dell' $i$ -esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza / diametro, oltre ad ipotizzare, per semplicità, che la forma di un cumulo sia conica, a base circolare.

Dai valori di altezza del cumulo ( $H$  in m), intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta, e dal diametro della base ( $D$  in m), si individua il fattore di emissione areale dell' $i$ -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione.

I fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella.

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (\text{kg/m}^2)$
PTS	1.6E-05
PM <sub>10</sub>	7.9E-06
PM <sub>2.5</sub>	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (\text{kg/m}^2)$
PTS	5.1E-04
PM <sub>10</sub>	2.5 E-04
PM <sub>2.5</sub>	3.8 E-05

Tabella: Fattori di emissioni areali in ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato.



### **3.3.1 Stima delle emissioni.**

Nel presente Capitolo si effettua la stima delle emissioni di PM10 attese per effetto dei lavori di scavo per la realizzazione delle opere che comportano movimentazione terra e scavo per l'impianto di produzione di energia solare alternativa, in progetto.

Tale stima verrà in seguito ed in fase di "monitoraggio" utilizzata per il reale confronto delle emissioni prodotte.

La stima delle emissioni di PM10 verrà effettuata applicando la metodologia prevista dalle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" adottate limitatamente alle attività di interesse, precedentemente descritte.

Successivamente sarà effettuato il confronto tra i valori delle emissioni di PM10, calcolati durante le attività di realizzazione delle opere di scavo dell'impianto di produzione energetica ed i "valori soglia" di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida, al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Come riportato nel suddetto Allegato 1, i valori soglia delle emissioni di PM10 individuati variano in funzione della distanza tra ricettore-sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Nell'area individuata per la realizzazione delle fondazioni dell'impianto di produzione energetica da fotovoltaico della Società Columns Energy Spa, non sono presenti ricettori costituiti dalle Masserie e dalle abitazioni rurali; la distanza fra i vari lotti dell'impianto e le abitazioni più prossime è sempre superiore a 100 m.

Considerata anche la relativa durata delle operazioni di scavo e movimentazione terra, pari a circa 30 giorni, il valore di emissione calcolato sarà confrontato con quello riportato nella Tabella 19 del Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida: "Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno", come di seguito riportato.

#### **- Movimento terra.**

Nella fase di realizzazione delle opere in progetto, come riferito, le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili agli scavi del terreno per



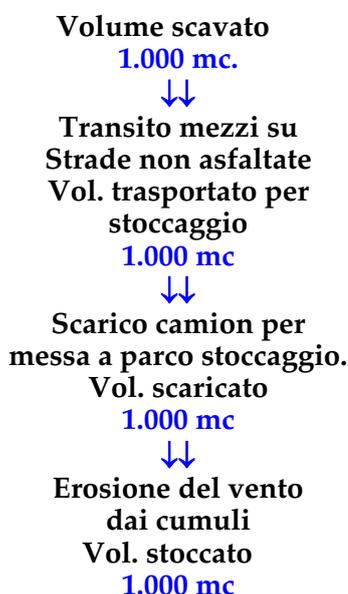
la realizzazione delle fondazioni dei vari componenti dell'impianto di produzione energetica, dal traffico dei mezzi all'interno dell'area di cantiere per il trasporto di una parte del materiale scavato nell'area adibita allo stoccaggio e della restante parte per l'invio a recupero con operazioni rimodellamento morfologico, oltre che alle emissioni generate dallo scarico del materiale per la messa a parco e dall'erosione del vento dai cumuli di terreno stoccato.

La fase di scavo, come riportato, prevede lo scavo di circa **1.000 mc** di materiale per la realizzazione delle fondazioni delle opere previste per l'impianto di produzione energetica; questa sarà stoccata provvisoriamente in area apposita.

Lo stoccaggio del materiale scavato avverrà per mezzo di cumuli disposti in modo da non creare ostacolo per il passaggio, il traffico e le manovre. La presente fase avrà una durata di circa 30 giorni lavorativi. In sintesi, le attività previste in tale fase prevedono:

- scavo per realizzazione delle fondazioni e carico camion;
- transito dei mezzi su strade non asfaltate per carico materiale destinato a recupero ed a stoccaggio;
- erosione del vento dai cumuli del materiale stoccato.

Nel sottostante schema a blocchi si mostra la sequenza delle attività che verranno messe in atto durante le attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni, potenzialmente generatrici di emissioni polverulente. Per ciascuna di queste si indica il riferimento (codice SCC o paragrafo dell'AP-42 o delle Linee Guida) utilizzato per la stima delle emissioni di PM10 generate da ciascuna di esse, oltre ai dati ritenuti significativi ed assunti alla base dei calcoli (volumi scavati, percorsi mezzi, ecc); **si ipotizza uno scavo standard da 1.000 mc.**





Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di scavo per la realizzazione delle varie opere dell'impianto di produzione energetica è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni pulverulente descritta al precedente Paragrafo D3 delle LL.GG. considerate (ARPAT).

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **durata dello scavo** = 60 giorni lavorativi;
- **volume da scavare** = circa 1.000 m<sup>3</sup>;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- **fattore emissivo** = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella n. 1 è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la richiamata Tabella n. 1 si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale (PTS) indotta dalle attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni; tale valore risulta pari a **3,82 g/h**.

Nella fase di realizzazione verrà effettuato il "*monitoraggio*" con misurazione in situ, in maniera tale da confrontare quanto teoricamente rilevato.

#### **- Transito mezzi su strade non asfaltate.**

Nella presente fase, nella quale vengono scavate le aree per la realizzazione delle varie opere impiantistiche, si considera che i mezzi circolino su tratti di strade non asfaltate del Comune di Brindisi, anche se in realtà sono per lo più asfaltate.

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta dalle LL.GG. considerate che prevedono l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "*Unpaved roads*" dell'AP-42.

Sono stati presi in considerazione i veicoli previsti, più significativi in termini di numero e di utilizzazione con percorrenze rilevanti, che circolano all'interno dell'area di cantiere, rappresentati dai camion.



I mezzi afferenti all'area di cantiere durante la fase di scavo sono utilizzati per la movimentazione del materiale generato dallo scavo del terreno per la realizzazione delle varie opere al fine del suo invio a recupero e per la messa a parco di stoccaggio temporaneo.

Il numero dei mezzi necessari ad effettuare dette operazioni è stato calcolato sulla base del quantitativo di materiale scavato destinato allo stoccaggio, considerando una portata di ciascun camion pari a 30 tonnellate.

Di seguito si riporta la stima delle emissioni generate dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per le differenti destinazioni del materiale scavato.

**- Trasporto destinato allo stoccaggio/recupero per "rimodellamento morfologico".**

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **durata della fase** = 60 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- **volume da movimentare**= circa **1.000 m<sup>3</sup>**, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo stoccaggio;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/ m<sup>3</sup>;
- **portata camion**= 25 t;
- **numero di transiti al giorno**: n.2, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinata allo stoccaggio presso l'apposita area di recupero;
- **Ki, ai, bi** = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM10 e riportati nella Tabella n. 2;
- **s** = 17%; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- **W** = 25 t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico;
- **L media** = 300 m; è stata considerata, cautelativamente, la lunghezza del tratto più lungo percorribile da ciascun camion nel transito dall'area di scavo all'area adibita allo stoccaggio del materiale, comprensiva di viaggio di andata e di ritorno.



Inoltre, le strade di cantiere verranno bagnate ad intervalli periodici e regolari.

Per il calcolo del coefficiente di abbattimento C (%) sono stati utilizzati i seguenti dati:

- $I = 1,0 \text{ l/m}^2$ ;
- $t = 24 \text{ h}$  trascorse tra una bagnatura e l'altra.

Applicando i dati della Tabella n. 2 e della Tabella n. 3 si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale destinato allo stoccaggio; tale valore risulta pari a **0,78 g/h**.

#### **- Scarico camion per messa in stoccaggio provvisorio (parco-cumuli)**

Parte del materiale scavato e caricato sui camion verrà scaricato nella zona appositamente adibita all'interno dell'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dallo scavo delle fondazioni viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente paragrafo.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **durata della fase** = 60 giorni lavorativi;
- **volume da scaricare** = circa **1.000 m<sup>3</sup>**, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed all'eventuale riutilizzo per rinterri e rimodellamenti morfologici;
- **densità terreno vegetale** = circa **1.700 kg/m<sup>3</sup>**;
- **portata camion** = 25 t;
- **fattore emissivo** =  $5,0 \times 10^{-4} \text{ (kg/t)}$ ; tale fattore emissivo, riportato nella precedente Tabella n. 1 è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato.

Applicando la formula riportata si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a dimora; tale valore risulta pari a **4,08 g/h**.

#### **- Erosione del vento dai cumuli.**

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dall'erosione del vento dai cumuli del materiale proveniente dallo scavo, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente paragrafo 1.5.3.3 Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di



materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco di stoccaggio del materiale per il successivo riutilizzo.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre, si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **portata camion:** 25 t;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m<sup>3</sup>;
- **volume cumulo** = 26,5 m<sup>3</sup>; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 30 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;
- **diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico:** 7,1 m;
- **altezza cumulo:** 2 m;
- **superficie area cumulo:** 45,6 mq;
- **numero di movimentazioni ora:** 0,8 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente, per il calcolo del fattore di emissione areale, EFi (kg/m<sup>2</sup>), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM10 utilizzato, riferito a ciascuna movimentazione, è pari a  $7,9 \times 10^{-6}$  (kg/m<sup>2</sup>).

Applicando la formula di cui al capitolo richiamato, si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a **0,48 g/h**; tale valore va moltiplicato per il numero dei cumuli previsti che, in linea di massima non saranno inferiori a 2.



Il totale, quindi, sarà valutato in  $0,48 \times 2 = 0,96 \text{ g/h}$

#### - Determinazione dell'emissione totale.

Nella sottostante tabella si riporta la stima delle emissioni totali di polveri generata dagli scavi per la realizzazione delle fondazioni e delle altre strutture dell'impianto di produzione energetica da pannelli fotovoltaici.

Si sottolinea che la stima effettuata è cautelativa in quanto è stata ipotizzata la completa sovrapposizione di tutte le attività e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente previste per la realizzazione delle opere di scavo dell'impianto.

• scavo e carico su camion del materiale scavato:	3,82 g/h
• transito mezzi su strade non asfaltate:	0,78 g/h
• Scarico camion per messa a parco/recupero:	4,08 g/h.
• Erosione del vento dai cumuli:	<u>0,96 g/h</u>
Totale .....	<u>9,64 g/h</u>
• Emissione totale attività (60 gg x 8 h/g) =	<u>4,63 Kg</u>

Tabella: Emissioni totali di PM10 nell'Area di cantiere per le attività di scavo.

#### 3.3.2 Confronto con le soglie assolute di emissione di PM10

Di seguito si effettua il confronto tra i valori delle emissioni di PM10 calcolate per la "movimentazione terra" precedentemente descritta ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" al di sotto dei quali non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Come riportato nel suddetto Allegato 1, i valori soglia delle emissioni di PM10 individuati variano in funzione della distanza recettore-sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Considerando che entro una distanza di 150 m dall'area individuata per la realizzazione delle opere di scavo dell'impianto di produzione energetica non sono presenti ricettori e che la durata prevista per le attività è pari a 60 giorni lavorativi nell'anno, il valore di emissione da confrontare con quello calcolato è pari a 1.022 g/h, evidenziato nel riquadro rosso in Tabella n.5



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

(corrispondente alla Tabella 19 del Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida), valore al di sotto del quale non sono previsti impatti presso tale ipotetico ricettore.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 + 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 + 100	<364	Nessuna azione
	364 + 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 + 150	<746	Nessuna azione
	746 + 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<b>&lt;1022</b>	Nessuna azione
	1022 + 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

**Tabella: Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno.**

Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la completa sovrapposizione di tutte le attività previste nell'area di cantiere e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente inerenti la specifica fase di scavo presa in esame.

Dalle stime effettuate al capitolo precedente è emerso che durante la fase di cantiere in cui verrà effettuato il movimento terra per la realizzazione degli scavi per le fondazioni, per le opere interrato e per il riutilizzo come rimodellamento morfologico, verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a **9,64 g/h**.

Confrontando tale valore con la soglia di **1.022 g/h** prevista dalle Linee Guida, si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni generate delle attività prese in esame.

Pertanto, la fase di scavo per la realizzazione delle opere interrato e delle fondazioni delle varie componenti dell'impianto di produzione di energia fotovoltaica da pannelli, previsto dalla Società Columns Energy Spa, può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.



Tali dati saranno verificati, attraverso una misurazione in situ, in sede di realizzazione delle opere e costituiscono "monitoraggio" per la matrice "atmosfera".

Inoltre, per le considerazioni riportate nelle opere di "mitigazione" per la "matrice suolo e sottosuolo" si ritiene che nessun altro monitoraggio della componente "atmosfera" debba essere effettuato nell'ambito dell'esercizio dell'impianto.

Altresì un opportuno monitoraggio dovrà essere effettuato nell'ambito della "dismissione", post mortem, dell'impianto stesso.

Infine, appare necessario riportare che la campana di monitoraggio su questa matrice verrà effettuata su almeno 5 giorni lavorativi e da Laboratorio abilitato e certificato; al termine i risultati della campagna di monitoraggio saranno restituiti, sia in forma tabellare che nei certificati prodotti, agli Enti competenti (ARPA, Provincia e Comune)

In definitiva la tabella che segue sintetizza quanto riportato.

FASE DI CANTIERE
Giudizio di significatività di impatto negativo: "aria atmosfera": IMPATTO INCERTO O POCO PROBABILE (PP)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo: "aria atmosfera": BREVE TEMPO (BT).

I "rimedi" sono riportati nell'apposita relazione allegata (monitoraggio ambientale) e consistono, in particolare nella: **umidificazione dei cumuli, dimensioni dei cumuli, ecc.**

### 3.3.3 Matrice "aria-atmosfera" – Impatti in fase di esercizio.

Si è avuto modo di riportare che l'impianto fotovoltaico, nella fase di esercizio, non produce alcun impatto dovuto ad emissioni massicche in atmosfera.

Anche la coltivazione a "maggese vestito" dei terreni dell'impianto, non occupati dalle strutture di questo, non comporta alcun incremento, in virtù del fatto che nel corso dell'anno le essenze graminacee e/o leguminose messe a dimora, verranno stralciate 1 o 2 volte all'anno, con mezzi elettrici che sono facilmente reperibili sul mercato.



Inoltre, appare opportuno riportare che l'attivazione del sistema "agro-voltaico" permette di migliorare le condizioni di microclima che si viene a realizzare a favore di una riduzione della temperatura sui pannelli e di un miglior rendimento di questi.

Dal punto di vista delle emissioni in atmosfera da parte del "suolo", come riportato nella relazione relativa alla "decarbonizzazione" – "carbon footprint", si ha un notevole "beneficio ambientale" in quanto nel serbatoio del sottosuolo rimangono intrappolati oltre che la CO<sub>2</sub>, anche metano e gli altri gas climalteranti che vengono normalmente immessi in atmosfera a causa dell'agricoltura tradizionale e della conseguente aratura e rivoltamento del suolo.

**FASE DI ESERCIZIO**

**Giudizio di significatività di impatto negativo:**

**"aria atmosfera": NESSUN IMPATTO (NI)**

**Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:**

**"aria atmosfera": Positivo per immissioni di CO<sub>2</sub> e CFA**

**3.3.4 Matrice "aria-atmosfera" – Impatti in fase di "ripristino".**

Nella fase di decommissioning e quindi di ripristino delle condizioni quo ante la realizzazione dell'impianto, non si rilevano impatti sulla matrice "aria-atmosfera", se non l'attenzione nella produzione temporanea di polveri per la movimentazione dei pannelli e per quella degli stessi mezzi, congiuntamente al relativo rumore prodotto.

Tenendo in considerazione che il "ripristino" avverrà in tempi estremamente limitati, è possibile affermare che su questa matrice ambientale non vi sarà alcun tipo d'impatto.

**FASE DI RIPRISTINO**

**Giudizio di significatività di impatto negativo:**

**"aria atmosfera": NESSUN IMPATTO**

**Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:**

**"aria atmosfera": Negativo ripristino agricoltura tradizionale**



### 3.4 Impatti sui fattori "clima e microclima".

Ogni pannello fotovoltaico genera nel suo intorno un campo termico che nelle ore centrali del giorno e dei momenti più caldi dell'anno, può arrivare anche a temperature dell'ordine di 60-65 °C. Tali temperature limite sono puntuali e solitamente si misurano soltanto al centro del pannello stesso in quanto "la periferia" viene raffreddata dalla cornice; è inoltre importante sottolineare che qualsiasi altro oggetto, da un vetro ad un'automobile, d'estate si riscalda e spesso raggiunge valori di temperatura anche superiore a quelli dei pannelli.

Nonostante quanto detto sopra è impossibile negare che nella zona dell'impianto si crea una leggera modifica del "microclima" ed il riscaldamento dell'aria è l'elemento più significativo; in estate, infatti, al di sotto dei trackers, se pur in movimento, si rileva un leggero incremento medio della temperatura e dell'ordine di 3-4 °C.

Poiché la zona di intervento garantisce un'areazione naturale e dunque una dispersione del calore che si viene a produrre, si ritiene che tale surriscaldamento non dovrebbe comunque causare particolari modificazioni ambientali; in particolare, l'area d'intervento, essendo anche sottoposta all'azione dei venti dominanti provenienti dai settori di orientali e quindi dal mare Adriatico, **tali incrementi assumono tempistiche molto brevi e poco rilevanti.**

**Come innanzi riportato l'utilizzo della coltivazione poco profonda permette un miglioramento del microclima creato, con un concreto abbassamento sia della temperatura interclusa fra le stringhe dei tracker che sugli stessi pannelli.**

In ogni caso, è possibile affermare che con quanto previsto si esclude l'autocombustione (incendio per innesco termico) proprio in virtù del fatto che i terreni saranno sottoposti alle procedure di coltura e non saranno in stato di abbandono; **la manutenzione dell'impianto e dei terreni agricoli interni prevede lo sfalcio regolare delle presenze erbacee coltivate su tutta la superficie interessata dall'impianto, il rilascio sul terreno per incrementare la capacità di "bulk carbon" e la periodica umidificazione nel periodo estivo.**

Tale sfalcio, da realizzare con regolarità, dovrà essere effettuato solo ed esclusivamente con mezzi meccanici elettrici e la riduzione della vegetazione non potrà essere impedita da agenti chimici ma, eventualmente, solo ed esclusivamente con agenti naturali e biologici.

A cambiare non è solo la temperatura, se pur in maniera molto meno evidente e monitorabile, sono anche, per diretta conseguenza della temperatura: **l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema;** tutti



questi ulteriori effetti, così come l'incremento di temperatura, vanno inquadrati nelle differenti caratteristiche climatiche stagionali e sono decisamente migliorativi rispetto alla sola manutenzione delle erbacee spontanee.

**In definitiva, considerate anche le dimensioni dell'impianto, si ritiene che il minimo incremento della temperatura al di sotto degli inseguitori, non indurrà alcuna sostanziale modifica nel microclima dell'area d'impianto e di quella dell'area vasta posta nell'intorno con una riduzione della temperatura sui pannelli ed una maggior rendimento di questi.**

Le relazioni specialistiche dell'Agronomo, allegate al progetto, permettono di avere ulteriori riscontri positivi in merito alla tipologia di semina che si intende effettuare e che conduce ad un arricchimento dell'epideto presente, oltre che ai benefici relativi alla "carbon footprint" richiamati e riportati in una specifica relazione allegata alla progettazione.

### 3.4.1 Matrice "Clima e microclima" – Impatti in fase di cantiere.

La fase di cantiere è molto limitata nel tempo e le emissioni in atmosfera che si potranno generare sono relative esclusivamente alle polveri provenienti dalla sistemazione del suolo e dalla movimentazione dei mezzi, così come riportato nella relazione allegata. Si tratta in entrambi i casi di emissioni diffuse molto contenute e di relativa quantificazione. La componente climatica, anche a livello di microclima non risentirà in alcun modo dell'attività in parola. **Se ne esclude la significatività.**

<b>FASE DI CANTIERE</b>
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
<b>"clima e microclima": NESSUN IMPATTO</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
<b>"clima e microclima": -----</b>

### 3.4.2 Matrice "Clima e microclima" – Impatti in fase di esercizio.

La presenza di un impianto fotovoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi; questa però è parzialmente compensata con l'utilizzo di coltivazione dei terreni interclusi fra i tracker con il sistema dello "agrivoltaico".



La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità e del periodo stagionale.

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile poiché:

- fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno infisse nel terreno in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata dal terreno stesso;
- l'interspazio fra le file degli inseguitori è tale da permettere una adeguata circolazione dell'aria e, quindi, anche dell'eventuale incremento di calore;
- Il campo fotovoltaico è posizionato trasversalmente alla direzione prevalente dei venti; ciò permette la più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello e il terreno che, pertanto, risentirà in maniera trascurabile degli effetti della temperatura.

Se ne esclude pertanto la significatività in quanto la dissipazione del gradiente termico, dovuta anche alla morfologia del territorio e alla posizione dell'area in oggetto, **ne annulla gli effetti già a brevi distanze.**

#### FASE DI ESERCIZIO

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"clima e microclima": INCERTO o POCO PROBABILE (PP)

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"clima e microclima": SOLO ESTIVO E REVERSIBILE IN ALTRE STAGIONI

#### 3.4.3 Matrice "Clima e microclima" – Impatti in fase di ripristino.

In funzione del fatto che il "ripristino" dello stato dei luoghi avverrà in un tempo estremamente limitato, si può ragionevolmente affermare che, in questa fase, **non vi sarà alcun impatto sulla matrice considerata.**

#### FASE DI RIPRISTINO

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"clima e microclima": NESSUN IMPATTO (NI)



Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"clima e microclima": -----

### 3.5 Impatti sulla matrice "acqua".

In questo SIA si è avuto modo di trattare circa la presenza del piccolo ed a luoghi irrisorio "reticolo idrografico" le cui acque sono afferenti il "Canale Cillarese", la cui asta fluviale si individua a Nord dell'area d'impianto; reticolo che costeggia e/o interessa direttamente porzioni dell'area d'imposta dell'impianto e che condiziona il layout dei lotti n. 1 e 2 ed, in 4 punti, il cavidotto di collegamento alla S.U..

Il terreno dell'impianto presenta una minima pendenza poco significativa sui versanti dei piccoli solchi erosivi che costituiscono il "reticolo idrografico".

Oltre all'analisi geomorfologica è stata analizzata anche la carta delle aree esondabili delle Regione Puglia che deriva dalla digitalizzazione dei rilievi a terra effettuati dalla Protezione Civile; anche da quest'analisi di confronto, non risulta alcuna esondabilità che possa venire ad interessare l'area dell'impianto.

Gli impatti sull'acqua potrebbero riguardare esclusivamente le acque sotterranee, in quanto, le acque in superficie non subiranno alterazioni né in fase di cantiere, né in fase di esercizio dell'impianto; tali acque meteoriche, così come riportato nel progetto, verranno regolarizzate in funzione delle leggere pendenze esistenti verso i vari piccoli bacini imbriferi costituenti il "reticolo idrografico".

I terreni rivenienti dagli scavi previsti, in funzione del rilievo topografico effettuato, verranno a definire il "rimodellamento morfologico", se pur molto limitato, tale da garantire il naturale deflusso delle acque meteoriche, senza che si vengano a realizzare azioni erosive sulle zone di compluvio.

I principali rischi per le acque sotterranee connessi alle attività di cantiere sono legati alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti, con conseguenze per gli impieghi ad uso idropotabile delle stesse e per l'equilibrio degli ecosistemi.

La zona d'intervento ricade, comunque, in un'area che non presenta "vulnerabilità" idrica e che allocata, se pur su complessi sedimentari sabbiosi, in un contesto di suolo e sottosuolo



di superficie costituito da una abbondante presenza di minerali argillosi e limosi che limitano il percolamento verso il basso e garantiscono la tutela degli acquiferi dall'inquinamento.

Proprio per tale motivo si è ritenuto importante limitare la profondità di scavo relativa sia all'appoggio delle fondazioni delle cabine di generazione, sia alla infissione dei paletti di sostegno dei moduli fotovoltaici che non vanno **oltre i 2,5/3,0 m. dal p.c., evitando così di perforare la copertura superficiale che funge da elemento di protezione dell'acquifero sottostante ed ammorstandosi, in punta, ad una matrice a maggiore presenza sabbiosa.**

Nell'area d'intervento, comunque, non sono stati rilevati pozzi emungenti la falda freatica superficiale, quella che viene alimentata dalla percolazione delle meteoriche ricadenti nell'area; altresì, come riferito, il suolo e la prima fascia di sottosuolo presentano una componente siltosa molto elevata e di origine recente tale da ridurre la permeabilità efficace dei terreni.

La bassa permeabilità dei terreni superficiali dell'impianto comporta un naturale displuvio verso il canale di scolo; tale displuvio sarà opportunamente regolato all'interno dell'area d'impianto al fine da evitare erosioni areali e ridurre la staticità degli inseguitori fotovoltaici ammorinati al terreno con pali in acciaio.

Le colture esistenti nell'intorno dell'area dell'impianto sono quasi esclusivamente irrigate da acque di falda profonda allocata al di sotto della copertura delle argille calabriane e quindi assolutamente indifferenti a quanto avviene sul piano di campagna; **tale falda profonda non verrà minimamente interessata dalla realizzazione dell'impianto.**

**In definitiva, l'intervento progettuale, nel suo complesso, si ritiene del tutto ininfluente rispetto all'attuale equilibrio idrogeologico.**

### 3.5.1 Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di cantiere.

Con la dizione "acqua" si è inteso trattare sia le acque meteoriche che ricadono nell'area d'imposta dell'impianto, opportunamente regolamentate nel proprio displuvio, che le acque sotterranee, solo "superficiali" (falda freatica).

Nella fase di cantiere si provvederà, fra l'altro, a regimentare, seguendo le naturali pendenze (come riportato), il displuvio delle meteoriche e verso le canalette perimetrali delle strade presenti e/o dei solchi erosivi che attraversano l'area d'imposta dell'impianto.

In questa fase di cantiere è previsto:



04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.

- l'utilizzo di acqua per il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere, ove in presenza di lavorazioni su terreni bagnati e prima dell'uscita sulla viabilità provinciale; con ciò si eviterà di lasciare zolle di terreno sulla strada asfaltata che, in qualche maniera, possono rendere scivoloso il tragitto. Queste acque di lavaggio delle ruote resteranno confinate nell'area di cantiere non inducendo alcun pericolo di contaminazione in virtù del fatto che trattasi di terreni naturali ed acque bianche incontaminate;
- l'utilizzo di acqua per l'umidificazione dei "cumuli" di terreni e degli scavi per l'alloggiamento delle strade interne; tale umidificazione verrà effettuata con l'ausilio di un mezzo con serbatoio e dotato, inoltre, di pompa di innaffiamento per i cumuli e di gocciolatoio a tergo, per l'umidificazione dei cassonetti stradali.

Durante questa fase non vi è incidenza sulle condizioni di deflusso, sia verticali che orizzontali, delle acque meteoriche.

FASE DI CANTIERE
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"acque": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"acque": -----

### 3.5.2 Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di "esercizio".

Nella fase di "esercizio", ultimate le opere di regimentazione delle acque meteoriche, come riportate in progetto, si ritiene del tutto compatibile la mancanza di significatività di alcun impatto negativo che, nel qual caso sarebbe dovuto a: erosione areale delle meteoriche e intrusione di sostanze contaminanti nella sottostante "falda freatica".

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"acque": <b>INCERTO o POCO PROBABILE (PP)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"acque": -----



### 3.5.3 Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di "ripristino".

Anche in questa fase, considerando il breve tempo da destinare alla "decommissioning" ed al ripristino dello stato dei luoghi, **può ragionevolmente escludersi la presenza di significatività di impatti negativi.**

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"acque": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"acque": -----

### 3.6 Impatti su "suolo e sottosuolo"

Alla luce della situazione litostratigrafica evidenziata dalla relazione geologica ed in relazione alla tipologia dell'intervento previsto, **non si rilevano impatti sulla componente suolo e sottosuolo**, né è possibile ritenere che il leggero "rimodellamento" morfologico previsto per migliorare il displuvio delle acque meteoriche e per evitare azioni erosive, siano tali da creare impatti su suolo e sottosuolo.

Il suolo è caratterizzato, come meglio esplicitato nelle relazioni agronomiche, da una connotazione tipica delle aree agricole dei terreni sedimentari della "Conca di Brindisi", costituita da una sottile coltre di terreno vegetale che ricopre i vari livelli a matrice sabbiosa che si incrementa sempre di più verso il basso e raggiunge il massimo della presenza nella sottostante unità "panchina", là dove costituisce strati interclusi ai livelli arenacei.

Considerando che il terreno d'imposta dell'impianto è pressochè pianeggiante, il rimodellamento interessa poche aree e poche quantità; considerando anche le opere di "mitigazione" che verranno attivate, in linea di massima si ritiene che non dovrebbero esserci materiali da scavo in eccesso; ove ciò dovesse, invece, verificarsi, i materiali di scavo in eccesso saranno smaltiti in discarica autorizzata e seguendo le procedure di cui al D.Lgs 04/2008 e ss.mm.ii..

Sempre in riferimento al richiamato D.Lgs 04/2008, l'art. 186 riporta le condizioni per le quali è possibile il riutilizzo, nell'area di cantiere, dei terreni di scavo per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellamenti e rilevati; in linea di massima le condizioni di norma assommano alla:



- presentazione, agli Enti competenti, di un progetto che definisca compiutamente l'utilizzo, i luoghi di riutilizzo e le quantità trattate;
- non devono essere attivate modalità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate; ciò al fine di garantire le caratteristiche quali-quantitative, composizionali e di qualità ambientale, tali da non interferire con le caratteristiche dei terreni in situ;
- le richiamate "qualità" delle terre di escavo, devono rispondere a precise concentrazioni chimiche, compatibili con la norma e l'area d'imposta.
- le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- le caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e biologiche devono essere tali che il loro impiego nel sito d'imposta dell'impianto fotovoltaico, con comportamenti pericolosi per la salute, per la qualità delle matrici ambientali interessate e nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette.

Anche per il "sottosuolo", caratterizzato solo ed esclusivamente dall'infissione dei "pali" portanti le stringhe fotovoltaiche, **può ragionevolmente escludersi la mancanza di significatività di impatti negativi.**

**Tutto ciò, fatto salvo quanto già riportato in merito alla matrice "atmosfera" per la grande capacità di costituire un "serbatoio" di gas climalteranti, da parte del "suolo" e del "sottosuolo", ove trattati con "agricoltura conservativa".**

Per l'impianto in oggetto, si è riportato che i suoli sottratti con la tipologia di "agricoltura conservativa" sono solo dell'ordine del 5,98%, per cui la quota di superficie dell'impianto, potenzialmente interessata dalla coltivazione di quanto previsto nella relazione del "Piano Colturale" dell'Agronomo.

Per il calcolo della quantità di "CO2 assorbita" si uso della formula:

$$\text{CO2 assorbita} = \text{A prato} \times \text{Assorb.}$$

Dove:

**A prato** = Area impianto in "agricoltura conservativa" in ha;

**A s** = Assorbimento specifico del prato stabile pari a 5 gCO2eq/KWh



Inoltre:

$$A \text{ prato} = (A \text{ lotto} - A \text{ imp.})$$

Dove:

$$A \text{ lotto} = \Sigma \text{ Area particelle pari a } 16,82 \text{ ha};$$

$$A \text{ recintata impianto} = 18,71 \text{ ha}$$

$$A \text{ imp.} = \text{Area effettivamente coperta da "servizi", pari a circa } 1,01 \text{ ha.}$$

$$A \text{ libera} = (A \text{ lotto} - A \text{ impianto}) = 15,81 \text{ ha.}$$

Da ciò il calcolo della CO<sub>2</sub> assorbita, considerando anche la durata di un impianto pari a 30 anni, si formula in:

$$CO_2 \text{ assorbita} = [(A \text{ lotto} - A \text{ imp}) + A \text{ libera} \times A \text{ imp}]$$

$$O_2 \text{ assorbita (area utile a verde)} = 2.513,94 \text{ tCO}_2 \text{ eq}$$

Volendo considerare l'ipotesi di un totale utilizzo del terreno del lotto e quindi escludendo l'area destinata ai "servizi" dell'impianto (cabine, strade interne, ecc.), si avrà:

$$CO_2 \text{ assorbita (totale lotto)} = [A \text{ lotto} \times A_{\text{ass}} \times 30 \text{ anni}] = 2.665,44 \text{ tCO}_2 \text{ eq}$$

$$\text{Il rapporto: Cass. Imp. / Cass. Lotto} = 94,32 \%$$

In definitiva, dall'analisi presentata, la riduzione della "CO<sub>2</sub> stoccata nel terreno", con l'intero lotto coltivato a "cover crop", sarebbe limitato, annualmente, solo al 5,68 % (151,50 t CO<sub>2</sub> eq.) in più rispetto allo stesso terreno con la presenza dell'impianto fotovoltaico.

Le aree di "servizio" costituenti l'impianto, fatto salvo che al di sotto dei tracher è possibile realizzate colture di "agricoltura conservativa", concorrono ad una riduzione dello stoccaggio della CO<sub>2</sub> nel suolo e sottosuolo e per l'intero ciclo di vita dell'impianto pari a 151,50 tCO<sub>2</sub> eq per l'intero ciclo di vita dell'impianto, considerato pari a 30 anni; valore irrisorio rispetto alle tonnellate in grado di essere stoccate nel terreno, con le modalità descritte e nell'intero ciclo di vita dell'impianto (30 anni), pari a 2.513,94 tCO<sub>2</sub> eq.

Di seguito la tabella consuntiva.



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

		Carbon footprint			
area impianto	168.256,00	mq	16,82	ha	
strade, cabine, ecc	10.060,00	mq	1,01	ha	
<b>DIFFERENZA</b>	<b>158.196,00</b>	mq	<b>15,81</b>	<b>ha</b>	
Rapporto	5,98	%	94,02	%	
<b>CO2 Assorbita</b>	<b>2.513,94</b>	Tonn CO2			
<b>CO2 Assorbita totale lotto</b>	<b>2.665,44</b>	Tonn CO2			
Differenza CO2 Asso. 30 anni	151,50	Differenza Co2 in 30 anni			
Differenza CO2 Ass. 1 anno	5,05	differenza CO2 * anno			
Rapporto fra CO2	94,32	differenza % CO2 * anno	5,68		

Così come riportato nella relazione di “mitigazioni” e “compensazioni”, un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell’energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di **1 MWh** di energia, ovvero le TEP risparmiate con l’adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica, considerando un fattore di conversione di 1.700 h/a.

### **3.6.1 Produzioni agricole di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico.**

Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile possono essere realizzati nelle aree agricole così come citato dal D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 (*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità*) art. 12 comma 7 che recita: “*Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all’art. 2, comma 1 lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell’ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n.57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n.228, articolo 14.*”

La regione Puglia con il Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29 - Modifiche urgenti, ai sensi dell’art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004,



n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia." ha voluto dare proprie indicazioni per la regolamentazione dei criteri di individuazione delle aree idonee alla realizzazione di impianti da FER e riservando un'attenzione particolare alla tutela delle aree di riferimento per produzioni agricole caratterizzati da marchi di qualità a marchio I.G.P., I.G.T., D.O.C. e D.O.P..

Un ulteriore contributo viene da quanto contenuto nella circolare della Giunta Regionale della Campania 0200319 del 14/03/2011, che rappresenta un ottimo riferimento con quanto riportato "...in particolare si ritiene che per le competenze indicate in tabella del DRD n. 50 del 18/02/2011 relative alla presenza di zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità e di suoli ad elevata capacità d'uso, coerentemente con quanto stabilito dalle precedenti normative, disposizioni e circolari regionali, dallo stesso D.Lgs. 387/03 e dal paragrafo 17 delle Linee guida al DM 10 settembre 2010 (aree non idonee), queste possano riferirsi a:

- 1. Per le zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità, alle produzioni viticole DOC/DOCG;**
- 2. Per i suoli ad elevata capacità d'uso, ai suoli rilevati e descritti come suoli di I e II Classe di capacità d'uso (Land Capability).**

Si tratta di verificare se il terreno oggetto di intervento presenti o meno vigneti per la produzione di uva da vino DOC e DOCG ed in quale categoria di Capacità d'Uso del Suolo ricadono.

Per quanto riguarda le produzioni agricole di pregio si conferma che sul terreno oggetto di installazione non vi sono vigneti di alcun genere ma solo seminativi:

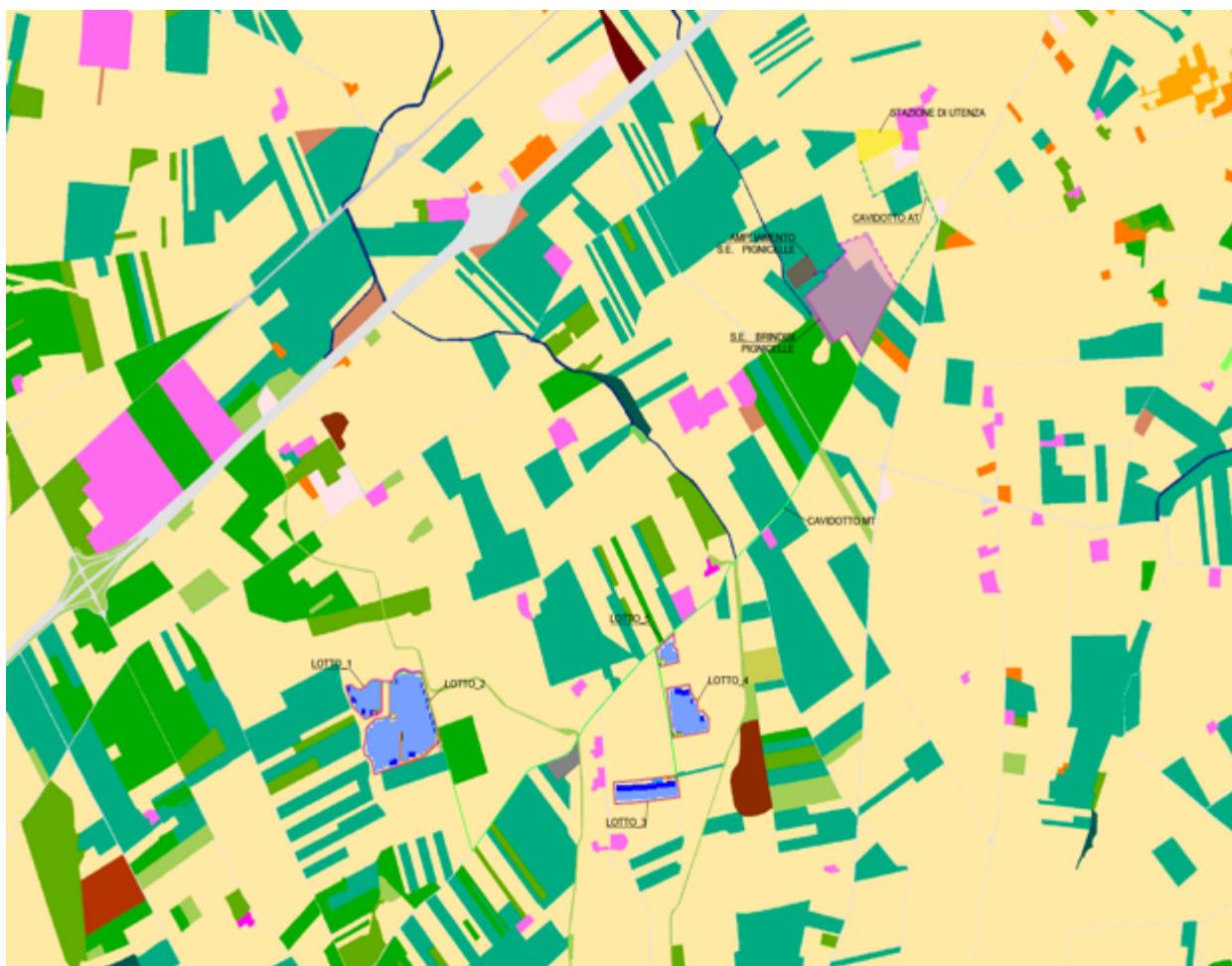
- Per quanto riguarda la capacità d'uso del suolo, questo è riconducibile per le caratteristiche intrinseche ed estrinseche, a terreni di II Classe, di facile lavorazione.**
- Nell'area interessata e nel suo immediato "Intorno", relativo ad un'area buffer di mt. 500, è possibile confermare che non ci sono vigneti che rientrano nei regimi di qualità**



### **3.6.2 Rilievo in campo delle produzioni agricole di pregio**

Per verificare la presenza di produzioni di qualità che danno origine ai prodotti con riconoscimento I.G.P., I.G.T., D.O.C. e D.O.P., l'Agronomo ha proceduto ad un rilievo in campo sia nelle aree destinate alla installazione della centrale fotovoltaica che lungo il tragitto previsto per l'elettrodotto, non evidenziando sostanziali criticità.

Nella richiamata relazione agronomica si evidenziano tutti gli aspetti connessi alla ricerca effettuata ed a questa si rimanda.



### **Inquadramento territoriale su base ortofoto dell'area buffer di m. 500.**

Dalla ricognizione in campo effettuata dall'Agronomo, si è potuto verificare all'interno dell'area buffer di mt. 500, la presenza di superfici coltivate a seminativi in asciutto e coltivazioni orticole, le colture arboree presenti sono rappresentate da superfici olivetate esterne all'area di interesse e superfici vitate sempre esterne al perimetro delle aree di interesse.



In definitiva il "patrimonio agroalimentare" che va ad essere impattato dalla presenza dell'impianto proposto è, sostanzialmente, poco significativo dal punto di vista agronomico che, altresì, potrà essere meglio qualificato dalle essenze che verranno a coltivarsi all'interno dell'impianto agrivoltaico.

### 3.6.3 Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "cantiere".

Questa fase non presenta criticità in merito alla matrice suolo, poiché le attività hanno una breve durata e non ci sono movimentazioni consistenti di terreno. Queste ultime, infatti, sono tese ad un rimodellamento morfologico al fine di eliminare lievi dislivelli di terreno per rendere uniforme la posa delle stringhe fotovoltaiche e garantire il displuvio delle acque meteoriche.

Non vi sono aree da cementificare e tutte le strutture di "servizio" (cabine, strade interne, ecc.) saranno posate su materiale non impermeabilizzante costituito da "misto granulare calcareo", posato su un telo di TNT; **pertanto, non si rileva nessun impatto in questa fase, se non un minimo di polverosità indotta dalla movimentazione.**

La recinzione, il cancello di ingresso e gli impianti perimetrali di allarme ed illuminazione, saranno infissi, per battitura, nel terreno e fino a profondità relative (2,5/3,0 m.); tale accorgimento non farà altro che agevolare la rimozione nella fase di decommissioning.

<b>FASE DI CANTIERE</b>
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b> <b>"suolo e sottosuolo": INCERTO O POCO PROBABILE (PP)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b> <b>"suolo e sottosuolo": BREVE TERMINE (BT).</b>

### 3.6.4 Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "esercizio".

La matrice suolo, in relazione alla prolungata azione di ombreggiamento esercitata dall'impianto fotovoltaico, potrebbe vedere alterate le proprie strutture e consistenza limitatamente allo strato superficiale, presentando così delle caratteristiche modificate.

Occorre sottolineare che l'ombreggiamento non è totale ed inoltre la predisposizione del terreno all'impianto non richiede la rimozione della vegetazione poiché trattasi di suolo



agricolo trattato a maggese, pertanto l'impatto derivante da tale perturbazione può essere ritenuto a "significatività" poco probabile.

Relativamente alle eventuali alterazioni dello strato superficiale del suolo dovute all'aumento della temperatura derivante dall'esercizio dell'impianto rimangono valide le osservazioni della sezione clima e microclima.

In ogni caso a fine esercizio sarà possibile ripristinare detto strato mediante scorticamento dello strato eventualmente alterato e riporto di terreno vegetale idoneo.

Sarà cura, inoltre, del Committente garantire una copertura erbosa costante che attenui ogni eventuale possibile effetto di alterazione delle proprietà chimico-fisiche dello strato superficiale del suolo ed anzi ne incrementi le proprietà.

**FASE DI ESERCIZIO**

**Giudizio di significatività di impatto negativo:**

**"suolo e sottosuolo": INCERTO O POCO PROBABILE (PP)**

**Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:**

**"suolo e sottosuolo": LUNGO TERMINE (LT)**

**3.6.5 Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "ripristino".**

In questa fase sulla matrice "suolo" vi sono esclusivamente impatti positivi in quanto avviene il recupero delle funzionalità proprie di questa componente ambientale.

Saranno ripristinati gli usi precedenti del suolo restituendo all'area l'uso agricolo, là dove non si ritenga utile continuare con l'attività di "agricoltura conservativa" e quindi continuare a produrre con graminacee e leguminose.

**FASE DI RIPRISTINO**

**Giudizio di significatività di impatto negativo:**

**"suolo e sottosuolo": NESSUN IMPATTO (NI)**

**Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:**

**"suolo e sottosuolo": -----**



### 3.7 Impatti su ecosistema: "vegetazione" e "flora".

seminativo, le operazioni di cantiere potranno produrre "polveri" che, comunque, non incideranno per l'assenza di colture di pregio.

Altresì, l'occupazione di suolo per le attività di cantiere, non comporterà perdite e/o danneggiamenti sulle proprietà intrinseche dei terreni e, di certo, non sulle inesistenti coltivazioni. In definitiva, nessun impatto sostanziale è prevedibile in questa fase di realizzazione dell'impianto.

FASE DI CANTIERE
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
"vegetazione e flora": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
"vegetazione e flora": -----

#### 3.7.1 Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "esercizio".

Il Committente e/o gestore dell'impianto, avrà cura di attivare quanto riportato dall'agronomo in merito ai trattamenti da realizzare sui terreni d'imposta; tali azioni, come innanzi riportato, comporteranno un evidente beneficio alle caratteristiche quanto-qualitative dei terreni, tali da predisporli a colture di pregio dopo il fine vita dell'impianto.

In questa fase di gestione impiantistica, dovranno essere attentamente seguite le procedure individuate dall'Agronomo e costituenti parte integrante della progettazione; **con tale impegno, non è possibile individuare su questa matrice alcun impatto, se non un miglioramento delle attuali condizioni di pre-desertificazione.**

FASE DI ESERCIZIO
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
"vegetazione e flora": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
"vegetazione e flora": -----



### 3.7.2 Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "ripristino".

Nella fase di ripristino, con l'eventuale riporto di terreno vegetale a compensazione degli scavi effettuati essenzialmente per la posa in opera delle cabine e, quindi, con quantità poco rilevanti, non si ritiene possano sussistere "significatività" tali da indurre a impatti negativi; in realtà il "ripristino" dello stato dei luoghi agricoli, dopo la decommissioning dell'impianto, non potrà che avere effetti ed impatti del tutto positivi, con il ritorno alle condizioni di naturale attività di coltivazione e con arricchimento della "qualità" dei terreni agricoli.

Le "mitigazioni" previste porteranno ad un miglioramento delle attuali condizioni di abbandono culturale dei terreni. Le "mitigazioni" saranno ancora più significative ove, nell'attività della coltivazione a "maggese vestito", si adopereranno specie graminacee e/o leguminose aventi la capacità di bio-attrarre, nell'apparto radicale, i metalli pesanti eventualmente presenti e rivenienti da full-out.

La tecnica del "maggese vestito" può divenire, quindi, una significativa forma di bioremediation dei terreni contaminati.

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo: "vegetazione e flora": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo: "vegetazione e flora": -----

### 3.8 Impatti su ecosistema: "fauna".

Durante il sopralluogo sono stati avvistati alcuni uccelli, probabilmente inclusi nelle liste del Repertorio Naturalistico della Regione Puglia, che comunque non risentiranno, nel tempo, della realizzazione della centrale fotovoltaica.

I pannelli infatti, non sono specchi e non riflettono la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate (massimo due metri dal piano di campagna) risulteranno del tutto innocui per l'avifauna.



Inoltre, la cornice del modulo fotovoltaico è stata progettata e **realizzata in modo tale da non offrire punti di appiglio e/o di appoggio per i volatili, riducendo di fatto anche la possibilità di trovare deiezioni sui moduli.**

Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento tra le stringhe, questi saranno sotterrati per cui non arrecheranno disturbo alle operazioni di volo e/o di caccia degli uccelli, né in fase diurna, né in fase notturna e dunque non potranno essere causa di lesioni alle zampe o ad altre parti dei volatili.

Il disequilibrio causato alle popolazioni di fauna nella prima fase progettuale sarà temporaneo e molto limitato nel tempo, considerato anche la ridotta presenza di fauna terrestre. Lo smantellamento del sito, risulterà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali. In breve tempo sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

L'area di studio è localizzata fuori dall'Ambito Territoriale di Caccia della Provincia di Brindisi.

In definitiva, **l'unico disturbo che potrà arrecarsi alla fauna è dovuto, nella fase di cantiere, solo ed esclusivamente al rumore per la realizzazione dell'impianto e limitatamente alle ore di lavoro, non eccedenti le otto ore.**

Di seguito si riportano le valutazioni per le tre distinte fasi.

### **3.8.1 Impatti sulla "fauna" nella fase di "cantiere".**

Appare opportuno riportare che si prevede di pianificare la fase di costruzione in un periodo non coincidente con il periodo riproduttivo delle specie faunistiche citate nel SIA; inoltre, si è fatto riferimento alla necessità di effettuare, da parte di un esperto, un attento monitoraggio circa le specie stanziali presenti e quelle non residenti, in maniera tale da verificare le eventuali presenze ed i siti di nidificazione.

In merito agli "impatti, si è riferito che l'unica causa di eventuale disturbo alla fauna è dovuto alla presenza del rumore tipico per la realizzazione di scavi e di trasporto delle strutture d'impianto; poca incidenza avrà l'eventuale perdita di "polverino" da erosione. Tale impatto, comunque, si ritiene del tutto trascurabile, in funzione del rumore di fondo già presente e dovuto alla presenza, sia delle normali attività agricole che, ancor più dal traffico riveniente dalla vicina strada provinciale; in tale contesto agricolo, le specie faunistiche sono



abituata al rumore e per quello indotto dalla realizzazione dell'impianto, considerato anche il limitato tempo di realizzazione, si registrerà una certa reversibilità con ritorno alle condizioni quo ante.

Considerata la brevità delle opere di cantiere e la conseguente reversibilità delle condizioni del rumore di fondo è facile prevedere, con ragionevolezza ed adeguati margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere allontanandosi inizialmente dalle fasce di territorio circostanti il sito ed, ultimate le opere, tenderà a rioccupare l'habitat iniziale. A tal proposito, si avrà modo di riportare, nel capitolo relativo alle "mitigazioni", che le nuove condizioni progettuali, saranno estremamente favorevoli alla componente "fauna", intesa nella sua interezza.

Le strutture dell'impianto comporteranno un ingombro spaziale che si tradurrà in un'occupazione limitata dell'habitat che, non si ritiene possa pregiudicare l'integrità ecologica per le specie faunistiche.

Ragionevolmente, quindi, la "significatività" della presenza di impatti negativi è **relativa al solo rumore ed è limitato al solo breve tempo destinato alla realizzazione dell'impianto.**

FASE DI CANTIERE
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"fauna": <b>INCERTO O POCO PROBABILE (PP)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"fauna": -----

### 3.8.2 Impatti sulla "fauna" nella fase di "esercizio".

Nella fase di "esercizio" la "fauna" terrestre, costituita da rari rettili e topi, ben si adatterà alla presenza dell'impianto anche perché non vi è, escluso le cabine ed i pali d'infissione, uso di suolo agricolo; per la fauna volatile, si è riportato che le stringhe, per come realizzate ed in movimento, non inducono gli uccelli a sostare sui pannelli.

Nel capitolo relativo alle "mitigazioni", si indurranno ulteriori elementi di progettazione che, di certo, miglioreranno il rapporto impianto/fauna.

Ragionevolmente, quindi, è possibile affermare che nella fase d'esercizio dell'impianto **non si evidenziano "significatività" tali da individuare un impatto negativo per la "fauna"**



eventualmente presente nell'area e nel suo intorno, a meno di ulteriori ed incerti, ma poco probabili, impatti.

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"fauna": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"fauna": -----

### 3.8.3 Impatti sulla "fauna" nella fase di "ripristino".

Nella fase di ripristino dello stato dei luoghi, fatti salvi i pochi rumori necessari per il decommissioning e l'eventuale produzione di polveri, considerando anche la limitatezza temporale dell'intervento, **non si ritiene verranno a sussistere "significatività" di impatti negativi.**

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"fauna": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"fauna": -----

### 3.9 Impatti sugli ecosistemi: "paesaggio" e sul "patrimonio culturale".

L'analisi del "paesaggio" viene circoscritta ad un'area delimitata da un raggio di circa 2 km a partire dal baricentro del sito. Quest'ambito territoriale di riferimento ci permette di ricomprendere nell'analisi tutti i principali "punti visibili" che possono essere interessati dall'impatto paesaggistico dell'opera.

Nella relazione specialistica e "Paesaggistica" è stata effettuata un'analisi del territorio circostante l'impianto, su base cartografica di dettaglio e a seguito di specifici sopralluoghi, per valutare da dove esso potrebbe risultare visibile, sono state effettuate delle simulazioni per la valutazione del potenziale impatto.

Maggiori riscontri si potranno trarre dall'apposita relazione "paesaggistica".



Dall'analisi del paesaggio emerge che l'impianto non risulta visibile dai principali punti individuati, ma solamente dall'interno dei terreni interessati dall'intervento.

È stata comunque svolta una simulazione tridimensionale per offrire una rappresentazione realistica dello stato di progetto che è allegata al progetto.

Nell'analisi degli impatti sul paesaggio risulta inoltre molto importante valutare se esistono effetti cumulativi con impianti o altre strutture fra loro contermini; tale analisi, effettuata sul territorio circostante ci ha permesso di escludere tali effetti, anche in virtù del fatto che un impianto simile è allocato a poca distanza di quello in progetto e che la conformazione morfologica di quest'area meridionale, permette di rendere l'impianto come un "unicum" anche dal punto di vista dell'impatto paesaggistico.

Inoltre, l'impianto non andrà ad interferire sul patrimonio culturale della zona.

I pannelli fotovoltaici, con inseguitori, verranno posizionati su un'area visibile quasi esclusivamente da coloro che transiteranno lungo le strade provinciali anche se la recinzione alta quasi quanto i pannelli ne limiterà fortemente la vista.

#### **- Fenomeno di abbagliamento.**

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa.

L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

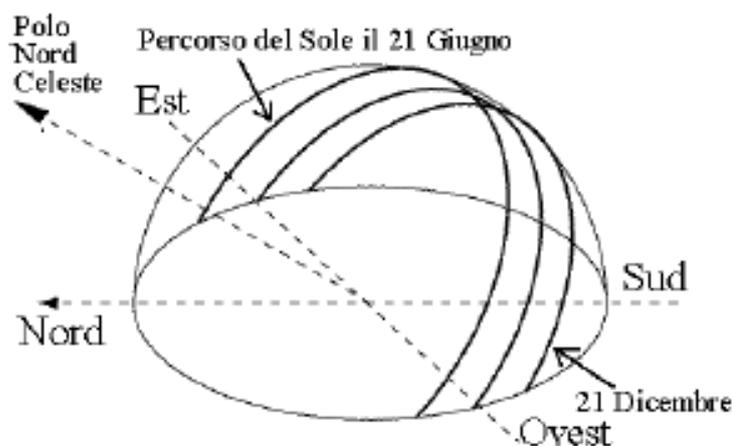
Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

#### **Analisi del fenomeno**

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli



equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).



**Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.**

Tecnicamente, questo consiste nella riflessione della parte diretta di luce del sole in direzione dell'occhio del pilota ed in misura superiore alla capacità dell'iride di tagliare la potenza luminosa. Il parametro che indica la bontà della riflessione della luce solare è la "riflettanza". La "riflettanza" indica, in ottica, la proporzione di luce incidente che una data superficie è in grado di riflettere. È quindi rappresentata dal rapporto tra l'intensità del flusso radiante trasmesso e l'intensità del flusso radiante incidente, una grandezza adimensionale.

Sottoposto ad irraggiamento termico e luminoso, ogni corpo ha una determinata proprietà di riflessione, assorbimento e trasmissione sia del calore radiativo, sia della

luce. La "riflettanza" è il potere riflessivo di un corpo sottoposto a radiazione.

Tornando al caso del pilota devono coesistere i seguenti fenomeni:

- deve esistere luce diretta del sole;
- il sole e l'occhio del pilota sono in condizioni geometriche tale per cui il pannello rifletta la luce sull'occhio del pilota;
- la "riflettanza" del pannello è tale da abbagliare il pilota.



Mancando uno di questi fattori non vi può essere abbagliamento.

I primi due punti sono di natura puramente casuale; in particolare il secondo appare molto improbabile in quanto al contrario delle superfici lacustri che sono orizzontali, la posizione dei pannelli è all'incirca di  $7^\circ$  e perciò riflette il sole verso l'alto solo se questo è più basso dei  $7^\circ$  e se l'osservatore guarda verso il basso. Una situazione, questa, in cui si trovano i piloti se la loro navigazione è parallela alle file di allineamento dei pannelli. Sul terzo punto si può dire che la riflessione dipende dall'angolo di incidenza con cui la luce colpisce il pannello. Come mostra la figura seguente che si riferisce a uno specchio d'acqua, la riflessione è massima con angolo di incidenza ( $90^\circ$ ) pari al 100% dell'energia riflessa; inoltre, i vetri dei pannelli sono costruiti in modo tale da diminuire le perdite del flusso luminoso verso l'esterno del pannello.

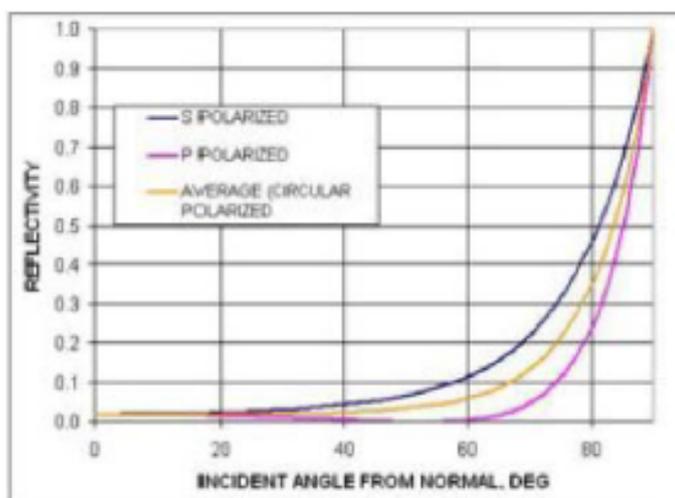


Tabella: riflessione di uno specchio d'acqua.

### Rivestimento anti-riflettente dei moduli

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno.

Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.



Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta "trasmittanza" il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

### **Densità ottica dell'aria**

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta ma, soprattutto, convertita in energia termica.

### **Conclusioni sul fenomeno di abbagliamento**

Alla luce di quanto riportato si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimale è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti un tale intervento, non rappresentando una fonte di disturbo. Si può quindi asserire che anche in tal caso l'effetto dovuto al fenomeno sul bene ambientale è di fatto trascurabile e non significativo.

#### **3.9.1 Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "cantier".**

Questa fase non costituisce alterazione significativa degli elementi caratterizzanti il paesaggio, pertanto l'impatto è ritenuto nullo.

La tavola che segue **sintetizza la "significatività" degli impatti negativi sulla matrice "paesaggio".**



**FASE DI CANTIERE**

**Giudizio di significacità di impatto negativo:**

"Paesaggio": **Incerto o Poco Probabile (PP)**

"Archeologia": **Nessun impatto (NI)**

"Abbagliamento": **Nessun Impatto (NI)**

**Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:**

"Paesaggio": -----

"Archeologia": -----

"Abbagliamento": -----

### 3.9.2 Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "esercizio".

Dall'analisi del paesaggio emerge che l'impianto non risulta visibile dai principali punti individuati, ma solamente dall'interno dei terreni interessati dall'intervento e dalla percorrenza delle strade provinciali più prossime ai campi fotovoltaici. È stata comunque svolta una simulazione tridimensionale per offrire una rappresentazione realistica dello stato di progetto, da cui risulta un impatto paesaggistico mitigato dalla presenza della vegetazione.

Si può concludere che l'impatto visivo e di inserimento nell'area è equivalente a quella degli impianti esistenti ed anzi occupa un'area tale da integrarli.

Per quanto riguarda l'abbagliamento, si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito del rado abitato esistente e della viabilità prossimali, è da ritenersi influente nel computo degli impatti non rappresentando una fonte di disturbo.

La tavola che segue sintetizza la "significatività" degli impatti negativi sulla matrice "paesaggio" in questa fase di "esercizio".

**FASE DI ESERCIZIO**

**Giudizio di significacità di impatto negativo:**

"Paesaggio": **Incerto o Poco Probabile (PP)**

"Archeologia": **Nessun Impatto (NI)**

"Abbagliamento": **Incerto o Poco Probabile (PP)**

**Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:**



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 KWP.**

**COMUNE DI BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

<b>"Paesaggio": Lungo Termine (LT)</b>
<b>"Archeologia" : -----</b>
<b>"Abbagliamento": Breve Termine(PBT)</b>

### 3.9.3 Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "ripristino".

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente ambientale "paesaggio".

FASE DI RIPRISTINO
<b>Giudizio di significacità di impatto negativo:</b>
<b>"Paesaggio": Nessun Impatto (NI)</b>
<b>"Archeologia" : Nessun Impatto (NI)</b>
<b>"Abbagliamento": Nessun Impatto (NI)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
<b>"Paesaggio": -----</b>
<b>"Archeologia" : -----</b>
<b>"Abbagliamento": -----</b>

### 3.10 Impatti sul sistema antropico "rumore".

I comuni interessati non hanno prodotto lo strumento di zonizzazione acustica specifico per le zone agricole così come disposto del DPCM 14.11.1997 ed a tali valori si è attenuto lo specialista di "acustica" nella redazione previsionale allegata al progetto e redatta ai sensi della L. 447 del 26/10/1995 e ss.mm. ii.

La valutazione del "clima acustico", effettuata da tecnico abilitato la cui relazione è allegata al progetto, ha evidenziato il fatto che trattasi di un territorio agrario che non risente della presenza di attività antropiche, se non connesse alla scarsa attività agricola; quest'area può avere solo ed esclusivamente un "rumore di fondo" dovuto al vento ed al fruscio delle piante. Il terreno utilizzato, fra l'altro, è quasi totalmente privo di alberi che, in qualche modo, aumentano il richiamato "rumore di fondo". L'area di interesse è stata caratterizzata, dal punto di vista del "clima acustico", con riferimento alla pianificazione della "zonizzazione acustica", effettuata dal tecnico abilitato la cui relazione è allegata al progetto.



Le emissioni/immissioni acustiche dovute alla sola realizzazione dell'impianto fotovoltaico e quindi dalla sola movimentazione dei mezzi addetti allo scavo ed alla movimentazione dei terreni scavati, sono state caratterizzate da modelli di rilievi sperimentali calcolati lungo il confine o nelle immediate vicinanze del macchinario di scavo più rumoroso (emissioni) e in punti più lontani, particolarmente sensibili al rumore (immissioni). Ciò solo ed esclusivamente nella fase di scavo in quanto le condizioni ante-operam e post-operam saranno del tutto simili.

La stima previsionale dei livelli dovuti alla nuova opera passa quindi attraverso l'attribuzione dei livelli di potenza acustica alle nuove sorgenti dei mezzi di scavo e alle sorgenti preesistenti. Attualmente l'area non è caratterizzata da sorgenti sonore rilevanti poiché si trova in area agricola con limitrofe strade secondarie non asfaltate e comunque poco trafficate; anche le attività di escavazione dei litoidi presenti ha subito, negli ultimi anni, un notevole ridimensionamento.

Gli impatti previsti da questa attività sono quelli riconducibili al rumore ed alle vibrazioni.

### 3.10.1 Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "cantiere".

In questa fase l'unica sorgente di emissioni sonore saranno i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per preparare il suolo, la recinzione, le piazzole in cemento e le strutture di supporto dei moduli.

L'impatto generato è circoscritto nel tempo e nello spazio. Si ritiene pertanto lo stesso non sia significativo; lo stesso dicasi per le vibrazioni.

La tavola che segue sintetizza la "significatività" degli impatti negativi sulla matrice "rumore" e "vibrazioni" in questa fase di "cantiere".

FASE DI CANTIERE
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
"Rumore": Probabile (P)
"Vibrazioni" : Nessun Impatto (NI)
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
"Rumore": Breve Termine (BT)
"Vibrazioni" : -----



### 3.10.2 Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "esercizio".

Produrre energia elettrica mediante conversione fotovoltaica, non genera impatti negativi significativi sulla componente rumore e vibrazioni. I pannelli solari non emettono rumore e nè vibrazioni; l'inverter ha una rumorosità trascurabile, < 67 decibel riscontrato ad una distanza di 1mt con ventilatori accesi ed alla massima potenza) e saranno installati all'interno di apposite cabine.

Il trasformatore, anch'esso con una rumorosità trascurabile (< 62 decibel), produce rumore acustico per magnetostrizione del suo nucleo, dovuto all'azione delle correnti sinusoidali circolanti all'interno degli avvolgimenti. Tuttavia, livello di rumorosità è tale da rimanere nei limiti di legge in quanto la prima abitazione civile è situata a circa 150 mt dal confine del sito più prossimo (Masseria Gonella).

La tavola che segue **sintetizza la "significatività" degli impatti negativi sulla matrice "rumore" e "vibrazioni" in questa fase di "esercizio".**

FASE DI ESERCIZIO
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
<b>"Rumore": Nessun Impatto (NI)</b>
<b>"Vibrazioni" : Nessun Impatto (NI)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
<b>"Rumore": -----</b>
<b>"Vibrazioni" : -----</b>

### 3.10.3 Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "ripristino".

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente rumore e vibrazioni, tranne i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per ripristinare suolo.

L'eventuale impatto generato sarebbe comunque circoscritto nel tempo e nello spazio.

FASE DI RIPRISTINO
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
<b>"Rumore": INCERTO O POCO PROBABILE (PP)</b>
<b>"Vibrazioni" : Nessun Impatto (NI)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
<b>"Rumore": BREVE TERMINE (BT)</b>



"Vibrazioni": -----

### 3.11 Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo".

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- **i limiti di esposizione** del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- **il valore di attenzione** (10  $\mu$ T) e **l'obiettivo di qualità** (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Nella "Relazione elettromagnetica" allegata al progetto vengono evidenziate le considerazioni riportate che **conducono a misurazioni molto al di sotto del "limite di qualità" 3  $\mu$ T**. Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- **linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz** (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- **linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449** (come le linee di telecomunicazione);
- **linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449** (quali le linee di bassa tensione);
- **linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica interrate o aeree;**



Gli accorgimenti riportati nella specifica relazione allegata al progetto fanno sì che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerato sotto i valori soglia della normativa vigente.

Occorre sottolineare, inoltre, che l'impianto fotovoltaico non richiede la permanenza in loco di personale addetto alla custodia o alla manutenzione; si prevedono pertanto solamente interventi manutentivi limitati nel tempo e stimabili, mediamente, in due ore alla settimana.

### 3.11.1 Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "cantiere".

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente elettromagnetismo.

FASE DI CANTIERE
Giudizio di significatività di impatto negativo: "Elettromagnetismo": Nessun impatto (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo: "Elettromagnetismo": -----

### 3.11.2 Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "esercizio".

Vista la relazione di compatibilità elettromagnetica allegata al progetto, considerate le distanze della cabina elettrica dai più vicini ricettori maggiori, si ritiene che il campo elettromagnetico generato sia un fenomeno trascurabile e non significativo; pertanto, la componente elettromagnetismo non genera nessun impatto in questa fase.

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significatività di impatto negativo: "Elettromagnetismo": Nessun impatto (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo: "Elettromagnetismo": -----



### 3.11.3 Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "ripristino".

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente elettromagnetismo.

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"Elettromagnetismo": Nessun impatto (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Elettromagnetismo": -----

### 3.12 Impatto sul sistema socio-economico.

Si è fatto esplicito riferimento al "beneficio ambientale" che l'impianto agrivoltaico proposto induce; qui di seguito si intende riportare che il medesimo impianto, per le funzioni attribuite, produce anche un rilevante "beneficio socio-economico".

Infatti, si ritiene di poter affermare che la previsione progettuale, relativa all'applicazione delle metodiche della "agricoltura conservativa" e del "minimum tillage" e/o "no-tillage", rientra pienamente nel agrivoltaic system e quindi nella prospettiva di avere un reale "beneficio ambientale".

Per l'applicazione e gestione dei terreni agricoli interclusi fra le stringhe dell'impianto agrivoltaico è del tutto evidente che è necessario una gestione oculata, professionalmente capace e sviluppata da personale preparato ad operare in un ambiente industriale; tali necessità di gestione operativa comportano un **corrispettivo "beneficio sociale" indotto:**

- Selezione di personale qualificato;
- Realizzazione di corsi di specialistici di lavorazione di terreni in area industriale;
- Occupazione con realizzazione di eventuali cooperative sociali;
- Sviluppo di business plan con evidenti ritorni economici.

In definitiva e sintesi, si riporta che l'applicazione della metodica dello "agrivoltaico", oltre ad essere perfettamente in linea con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) e con i processi di "decarbonizzazione" previsti per il settore agricolo, con i benefici ambientali riportati, viene a costituire anche un "beneficio sociale ed economico" in quanto produce reddito e



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.

04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.

permette la formazione e l'integrazione di giovani professionisti in un settore innovativo dell'agricoltura.

Lo sviluppo del fotovoltaico e della "green economy" in generale contribuisce alla ripresa delle attività produttive e a contrastare il calo dell'occupazione in Italia, soprattutto in questa fase della crisi economica aggravata dal COVID-19.

L'impianto in oggetto, se realizzato, determinerà un aumento dell'occupazione locale sia nella fase di costruzione (significativo e temporaneo), sia nella fase di esercizio impiantistico (modesto).

**Ragionando in termini conservativi, senza neanche considerare le attività correlate a quella della costruzione, esercizio per circa 30 anni, e dismissione della centrale fotovoltaica, l'impatto socio-economico dell'intervento in oggetto, risulta essere positivo e compatibile con l'attuale scenario di sviluppo prospettico socio-economico del comune di Brindisi.**

### 3.12.1 Emissioni evitate

Considerando l'intero ciclo di vita (LCA) dei materiali per realizzare i moduli e gli impianti fino allo smaltimento dei rifiuti in discarica al termine dell'operatività, il carico totale delle emissioni è di almeno un ordine di grandezza più basso della quantità di emissioni specifiche che accompagnano la produzione dei kWh convenzionali.

Le emissioni prodotte sono essenzialmente concentrate nella fase di realizzazione industriale (realizzazione dei materiali, lavorazione, assemblaggio) ed in quella di montaggio (montaggio dei pannelli, opere civili ed elettriche).

Durante le fasi di costruzione e di smantellamento si realizzeranno movimenti di terra per l'apertura di percorsi, depositi, spianamenti, ecc. Ciò implicherà un aumento della polvere sospesa che comunque rimarrà confinata nella zona circostante in cui è stata emessa, situata lontano dalla popolazione. Il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporterà inoltre l'emissione in atmosfera di particelle inquinanti (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e composti organici volatili) ma il numero di camion utilizzati sarà esiguo e, comunque, limitato nel tempo.

Durante la vita operativa dell'impianto non si avrà alcuna emissione di inquinanti, salvo quella che potrà derivare dall'occasionale transito di veicoli per le operazioni di manutenzione o da incidenti straordinari.

Si considera pertanto che ciascun kWh fotovoltaico sia accompagnato da una quantità di emissioni di inquinanti così piccola da poter essere trascurata, se confrontata con la situazione del kWh convenzionale e quindi delle emissioni di contaminanti in atmosfera evitate.



COMUNE DI  
BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.

04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.

È infatti noto che la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporta l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti in quantità variabili in funzione del combustibile, della tecnologia di combustione e del controllo dei fumi. Tra queste sostanze la più rilevante è la CO<sub>2</sub>, il cui progressivo aumento in atmosfera potrebbe contribuire all'estendersi dell'effetto serra. Altri gas dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale sono la SO<sub>2</sub> e gli NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

### 3.13 Considerazioni conclusive degli impatti sull'assetto territoriale.

L'impatto sull'assetto territoriale sarà quasi del tutto inesistente e/o, al più, di minima "significatività", così come evidenziato dai punti qui di seguito analizzati:

- il progetto non comporta sterri e sbancamenti di ampie dimensioni, né di elevate volumetrie sui terreni esistenti e ricadenti in zona tipicizzata come "E", agricola; è previsto solo un livellamento del terreno esistente che migliorerà le condizioni di deflusso delle acque meteoriche;
- non viene creata alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio esistente. Le strutture metalliche utilizzate per la posa dei moduli sono snelle e prive di fondazioni in calcestruzzo, non costituiscono pertanto ostacolo al regolare deflusso superficiale delle acque meteoriche;
- l'area presenta ad oriente ed al confine delle particelle dell'impianto la presenza di un "reticolo idrografico" posto a monte ed afferente il canale denominato "Morana Capacciotti"; le prime stringhe dell'impianto sono state allocate secondo le indicazioni rivenienti dalla relazione di "verifica idraulica ed idrologica" allegata al progetto ed elaborata da specialista;
- per l'installazione dell'impianto non sarà modificata, nei tracciati, la viabilità locale esistente; è prevista solo una sistemazione ed un adeguamento della viabilità interna, parzialmente esterna al lotto, adibita a funzione di corridoi tecnici.
- l'esercizio del parco fotovoltaico non comporta produzione di rifiuti di alcun genere; i rifiuti prodotti nell'arco temporale relativo all'installazione e messa in esercizio dell'impianto saranno conferiti a discarica autorizzata e/o ad impianti di recupero, previa caratterizzazione chimica.



### 3.14 Quadro riepilogativo degli "impatti".

Nella sottostante tabella si riportano, accorpate, i giudizi di "significatività" dei soli impatti negativi generati dall'impianto fotovoltaico che si intende realizzare. Gli stessi impatti sono stati giudicati a monte delle opere di mitigazione e/o contenimento. Nella stessa tabella è riportata la reversibilità dell'impatto stesso e la stima della probabilità in fase di cantiere, di esercizio e di ripristino, sempre che l'impatto sia significativo.

Sulla tabella sono stati evidenziati, con riquadri colorati, gli impatti ritenuti più significativi e la tempistica di "reversibilità".

COMPONENTE AMBIENTALE O FATTORE		VALUTAZIONE IMPATTI NEGATIVI (a monte delle opere di mitigazione)					
		Fase di CANTIERE		Fase di ESERCIZIO		Fase di RIPRISTINO	
		Significatività	Reversibilità	Significatività	Reversibilità	Significatività	Reversibilità
Aria	atmosfera	PP	BT	NI	---	NI	---
	clima e microclima	NI	--	PP	---	NI	---
Acqua	meteorica, freatica	NI	---	PP	---	NI	---
Suolo	suolo e sottosuolo	PP	BT	PP	LT	NI	---
Vegetazione e flora	vegetazione e flora	NI	---	NI	---	NI	---
Fauna	fauna	PP	---	NI	---	NI	---
Paesaggio	paesaggio	NI	---	PP	LT	NI	---
	archeologia	NI	---	NI	---	NI	---
	abbagliamento	NI	---	PP	BT	NI	---
Sistema Antropico	rumore	P	BT	NI	---	PP	BT
	vibrazioni	NI	---	NI	---	NI	---
elettromagnetismo	elettromagnetismo	NI	---	NI	---	NI	---

Scala significatività	
NI	Nessun Impatto

Scala Reversibilità	
B	Breve termine



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

**PP Incerto o poco Probabile  
P Probabile  
AP Altamente probabile**

**LT Lungo termine  
IRR Irreversibile**

### **3.15 Valutazione del "rischio incidenti" e relative misure preventive.**

I rischi di incidenti sono quelli derivanti dall'utilizzo dei macchinari e degli utensili necessari alla realizzazione dell'opera ed al mantenimento dell'impianto.

Resta inteso che prima dell'esecuzione delle opere verrà provveduto alla stesura dei necessari Piani di Sicurezza e Coordinamento lavori ai sensi del vigente D. Lgs 81/08 con la puntuale analisi dei rischi e delle misure cautelative per la loro prevenzione.

Al solo fine orientativo si elencano i rischi presumibilmente imputabili all'esecuzione delle opere a ed al loro mantenimento:

- **Esecuzione dell'opera;**
- **Schiacciamento e ribaltamento macchine operatrici;**
- **Investimento operatori manuali da macchine operatrici;**
- **Tagli, urti ed abrasione provocate da utensili manuali ed elettrici;**
- **Elettrocuzione;**
- **Caduta di materiali dall'alto conseguente all'utilizzo di grù fisse o semoventi.**
- **Mantenimento e sorveglianza dell'impianto**
- **Schiacciamento e ribaltamento macchine operatrici;**
- **Investimento operatori manuali da macchine operatrici;**
- **Tagli, urti ed abrasione provocate da utensili manuali ed elettrici.**

#### **3.15.1 Valutazione "rischio incendio".**

In merito alla possibilità di "incendi" in impianti fotovoltaici, recenti statistiche confermano ciò ed esprimono in dettaglio dati d'incendi associabili ad impianti fotovoltaici avvenuti in Italia, evidenziandone altresì una forte crescita rispetto agli anni precedenti.



Tali installazioni pur non rientranti nell'elenco delle attività soggette al controllo VV.F. (vedasi D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151), sono comunque da esaminare attentamente nel loro contesto autorizzativo complessivo, implicando il coinvolgimento di molti fattori e rischi associabili.

I moduli fotovoltaici sono stati a volte direttamente implicati in incendi e la causa è risultata generarsi da archi elettrici "a bordo" motivati da insufficiente isolamento, errata installazione, cablaggio difettoso, surriscaldamenti, ecc.

Tuttavia, gli impianti fotovoltaici sono composti da molte altre e varie parti quali cavi, quadri elettrici di campo, connettori, inverter, ecc., questi sono tutti componenti che partecipano nel loro insieme a rendere l'installazione nel suo complessivo, **corretta oppure critica.**

In caso di incendio viene facile pensare per ridurre il rischio, di isolare le stringhe dei pannelli coinvolti p.e., tagliando con l'ausilio di tronchesi isolanti i fasci di cavi ivi prossimi addensati o non su canaline di raccolta conduttori; tale azione potrebbe implicare la creazione di pluri-corti circuiti localizzati che potenzialmente permettono di rialimentare stringhe tra loro in combinazioni serie parallelo varie a creare anche archi elettrici importanti e spesso pericolosi. Meglio pertanto agire, ove necessario, con azioni ripetute sui singoli cavi, avendo soprattutto cura di isolare i medesimi una volta tagliati uno ad uno, siglandoli prima di riposizionarli in canalina o sulla copertura, a facilitare i ripristini post incidente.

Operare con mezzi DPI adeguati e con procedure specifiche, esula dalla presente trattazione. Questo semplice esemplificato approccio d'intervento mostra come le azioni da attivarsi in caso d'incendio possano essere articolate (non limitandosi al solo sgancio elettrico "dell'inverter", in parte non influente sulla pericolosa porzione d'impianto restante lato C.C.) e vadano condotte con la piena conoscenza del sistema su cui si opera e con schemi e check list prestabilite.

Molte considerazioni nel merito possono essere svolte e si sottolinea come le stesse siano oggetto di studi e test ulteriori in campo che verosimilmente a breve potranno convergere in una direttiva a creare una procedura per Addetti VV.F. preposti ad intervenire, e da estendere poi ad Altre Figure da addestrare ed autorizzare specificatamente per un primo intervento sugli impianti fotovoltaici quali, maestranze aziendali esperte come da considerarsi in tal caso, nelle more della norma CEI 11-27.



### 3.15.2 Valutazione del "Rischio fulminazione".

Gli impianti fotovoltaici, essendo dislocati su spazi aperti, sono particolarmente sensibili a **fulmini** che colpiscono direttamente il sistema (specie se si trova in una superficie molto estesa) o cadano in prossimità della struttura.

Nel primo caso, gli effetti possono essere devastanti: moduli fotovoltaici e dispositivi elettronici fuori uso, cavi da sostituire, componenti da verificare.

Nel secondo caso, gli effetti di un fulmine sono meno pericolosi, tuttavia si tratta di un'eventualità più frequente ed è comunque in grado di causare danneggiamenti alle apparecchiature elettroniche se non si sono prese le opportune precauzioni.

Per la protezione contro i fulmini è in vigore la normativa CEI 62305-1/4, che non solo per gli impianti connessi in rete rende obbligatoria la presenza di parafulmini e di scaricatori di sovratensioni (noti come "SPD", o Dispositivi di Protezione dalla Sovratensioni), che proteggono i singoli componenti del sistema da elevate sovratensioni transitorie di qualsiasi natura.

Per garantire protezione e sicurezza dai fulmini è bene scegliere uno scaricatore di sovratensione, anche noto come SPD-Surge Protection Device; lo scaricatore si caratterizza per due vantaggi: economicità e possibilità di implementazione in un impianto già esistente.

Questo strumento si attiva in caso di anomalie di corrente, fungendo da contenitore e scaricando a terra l'energia in eccesso.

Vista la frequenza di fenomeni atmosferici avversi (soprattutto negli ultimi anni) e problemi strutturali degli impianti, uno scaricatore di sovratensione è la risorsa più adatta per proteggersi dai suddetti inconvenienti.

Chi possiede un impianto fotovoltaico è al corrente che una manutenzione periodica è fondamentale per un buon funzionamento, ma la prevenzione spesso non viene considerata come dovrebbe.

### 3.15.3 Valutazione del "Rischio elettrico".

Un impianto fotovoltaico ha delle caratteristiche peculiari rispetto ad un normale impianto elettrico.



La prima differenza sostanziale è che (almeno durante il giorno) non è possibile mettere fuori tensione il generatore, la seconda (non meno importanti ai fini della sicurezza) è che a differenza dell'impianto elettrico tradizionale (che lavora in corrente alternata a 230/400 volt) un impianto fotovoltaico "lavora" in corrente continua a tensioni nominali da 400 a oltre 1000 volt.

I principi su cui si basa la protezione contro i contatti diretti ed indiretti sono gli stessi di qualunque altro impianto elettrico, quali:

#### **- Effetti della corrente sul corpo umano**

Lo studio *degli effetti della corrente sul corpo umano ha prodotto per via sperimentale (e analitica), le "curve di pericolosità tempo corrente"*. Queste curve definiscono le reazioni del corpo umano se sollecitato da passaggio di corrente, individuando 4 zone di pericolosità crescente.

Gli effetti del passaggio di corrente variano al variare della frequenza della corrente. Il caso peggiore è la fascia 20 – 100 Hz (il picco di pericolosità si ha in corrispondenza della frequenza 50-60 Hz, la frequenza utilizzata normalmente nei sistemi elettrici di tutto il mondo), la pericolosità è minore con corrente continua e ad alta frequenza.

La fibrillazione ventricolare (FV o VF) è una condizione nella quale avviene una contrazione non coordinata del muscolo cardiaco dei ventricoli nel cuore.

Il risultato è che la gittata cardiaca cessa completamente. La fibrillazione ventricolare è uno dei quattro tipi di arresto cardiaco (Fibrillazione ventricolare, Tachicardia ventricolare senza polso, Asistolia, Attività elettrica senza polso o Pulseless electrical activity (PEA).

La maggior parte dei decessi per folgorazione avviene per fibrillazione ventricolare.

#### **- Corrente continua ascendente o discendente**

Il fattore di percorso della corrente continua nel corpo umano ha un suo peso. Per innescare la fibrillazione ventricolare è necessaria una corrente discendente doppia di quella ascendente. In particolare, si nota che per tempi inferiori a 300 ms la corrente continua ascendente è più pericolosa della corrente alternata.

A tal proposito, nei sistemi con un polo a terra è opportuno collegare a terra il polo negativo del generatore.



Con il polo negativo a terra infatti, la corrente di guasto nella persona è discendente (meno pericolosa), mentre con il polo positivo a terra la corrente è ascendente (più pericolosa).

Si sottolinea che a parità di tensione, in caso di contatto diretto, un sistema isolato da terra risulta meno pericoloso rispetto ad un sistema con un polo a terra, ma a causa delle correnti di dispersione, sempre pericoloso.

Inoltre, si ricorda che un impianto fotovoltaico a tensione fino a 60 volt è considerato sicuro solo se SELV o PELV, ovvero se separato dagli altri circuiti da isolamento doppio o rinforzato e dalla rete tramite un trasformatore di isolamento.

Anche in questo caso però occorre considerare il rischio che deriva da eventuali sistemi di accumulo dell'energia (batterie di accumulatori), generalmente presenti negli impianti ad isola.

#### **Messa a terra degli impianti fotovoltaici**

La norma CEI 82-4 prevede, indipendentemente dalla classe di isolamento dei componenti, la messa a terra delle masse metalliche (cornici dei moduli fotovoltaici, struttura di supporto, ecc.), la norma CEI 64-8 non consente la messa a terra delle parti metalliche dei componenti elettrici di Classe II.

Se quindi tutti i componenti sono dotati di doppio isolamento o rinforzato è vietata la messa a terra delle masse, ed è quello che normalmente si deve fare.

I moduli di classe II quindi non richiedono collegamento verso terra. La messa a terra delle cornici dei moduli è riassunta in figura.

Le strutture metalliche a supporto dei pannelli invece sono da collegare a terra, come tutti i supporti, con capicorda e cavo fino al pozzetto solo nel caso in cui siano a contatto con componenti non di classe II.

Non è consigliabile realizzare un impianto di terra separato, in quanto potrebbe trovarsi a potenziale diverso rispetto a quello dell'impianto elettrico introducendo differenze di potenziale pericolose.

Se si vuole o si può solo costituire un impianto separato bisogna collegare quest'ultimo all'impianto esistente; ciò è la cosa migliore per l'equipotenzializzazione ma anche per il rischio di guasti meccanici. Realizzando un anello si ha la sicurezza che interrompendo uno dei due impianti si possa comunque usufruire dell'altro.



#### **- Lavori elettrici su impianti fotovoltaici**

Il Dlgs 81/08 (testo unico sulla sicurezza) ammette i lavori in tensione in corrente continua fino a 1500 V a patto che il lavoro sia eseguito da Persona idonea (PEI), e che siano adottate le misure di sicurezza indicate nella Norma CEI 11-27.

Ogni intervento su una parte di impianto a monte del dispositivo di sezionamento sul lato in continua è un lavoro elettrico, in quanto l'impianto (almeno di giorno) rimane in tensione anche dopo l'apertura del dispositivo.

La qualifica di "Persona Idonea" PEI deve essere conferita dal "Datore di Lavoro" DdL in forma scritta, tenuto conto della preparazione (Persona Esperta PES) e delle condizioni fisiche del lavoratore subordinato.

In un lavoro sotto tensione la "persona idonea" PEI deve indossare:

- Guanti isolanti conformi alle relative norme di prodotto;
- Elmetto isolante con visiera di protezione per proteggersi dall'arco elettrico;
- Vestiario non propagante la fiamma che protegga tronco e arti.

Devono inoltre essere utilizzati attrezzi isolati conformi alle norme di prodotto.

Infine, si ricorda che i lavori sugli impianti fotovoltaici non comportano solo rischi elettrici ma anche:

- **Caduta dall'alto** (molti impianti sono installati sulle coperture per sfruttare gli incentivi maggiori del conto energia);
- **Bruciature** (le superfici dei pannelli esposti al sole durante il giorno possono raggiungere i 100 gradi)

#### **3.15.4 Considerazioni generali sul "rischio incidenti" e "misure preventive".**

Le lavorazioni necessarie per l'installazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse ricadono nella normale pratica dell'ingegneria civile, con l'eccezione dei lavori relativi alla parte elettrica del progetto, che attengono all'ingegneria impiantistica.

**In entrambe i casi non comportano rischi particolari che possano dare luogo ad incidenti, né l'utilizzo di materiali tossici, esplosivi o infiammabili.**



La fase di cantiere sarà gestita in accordo con le norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sarà organizzata secondo un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non comporta rischio di incidenti per i seguenti motivi: **assenza di materiali infiammabili; assenza di gas o sostanze volatili tossiche; assenza di gas o sostanze volatili infiammabili; assenza di gas, composti e sostanze volatili esplosivi; assenza di materiali lisciviabili; assenza di stoccaggi liquidi.**

Inoltre, dalla casistica incidentale di impianti già in esercizio, si riscontra una percentuale pressoché nulla di eventi, con le poche eccezioni di incendi in magazzini di stoccaggio di materiali elettrici (pannelli, cablaggi ecc...).

Le tipologie di guasto di un impianto a pannelli fissi sono sostanzialmente di due tipi: **meccanico ed elettrico**. I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti. I guasti di tipo elettrico comprendono una serie di possibilità che portano in generale alla rottura del mezzo dielettrico (condensatori bruciati, cavi fusi, quadri danneggiati,...) per sovratensioni, cortocircuiti e scariche elettrostatiche in genere. L'impianto non risulta vulnerabile di per sé a calamità o eventi naturali eccezionali, e la sua distanza da centri abitati elimina ogni potenziale intera

La tipologia delle strutture e della tecnologia adottata eliminano la **vulnerabilità dell'impianto a eventi sismici** (non sono previste edificazioni o presenza di strutture che possono causare crolli), **inondazioni** (la struttura elettrica dell'impianto è dotata di sistemi di protezione e disconnessione ridondanti), **trombe d'aria** (le strutture sono certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale), **incendi** (non sono presenti composti o sostanze infiammabili).

Per quanto esposto e analizzato, valutate le caratteristiche del progetto e del contesto ambientale e territoriale in cui questo si inserisce, si può ragionevolmente concludere che i modesti impatti sull'ambiente siano compensati dalle positività dell'opera, prime tra le quali le emissioni evitate e il raggiungimento degli obiettivi regionali/nazionali di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Gli impatti valutati e quantificati sono ampiamente sopportabili dal contesto ambientale, e risultano opportunamente ed efficacemente minimizzati e mitigati **dalle tecniche e dalle soluzioni progettuali scelte.**



#### **4 MISURE DI MITIGAZIONE per ridurre, evitare o mitigare gli effetti negativi significativi.**

Di seguito si riportano succinte considerazioni in merito alle "mitigazioni" da apportare su alcuni fattori che presentano una certa "significatività" negativa e che sono stati riportati al precedente Capitolo n.1 di questo Modulo "4".

##### **4.1 Mitigazione degli impatti sull'aria e sul rumore.**

Assunto che le criticità sono state individuate solo ed esclusivamente nella "fase di cantiere" dell'impianto, verranno prese tutte le misure idonee a contrastare gli impatti (rumore, produzione di polveri, ecc.) attraverso le sottostanti azioni di "mitigazione":

- l'utilizzo di mezzi, destinati allo scavo ed alla movimentazione delle strutture intrinseche dell'impianto, di nuova generazione e conformi alle più recenti normative europee in termini di emissioni in atmosfera; questi potranno essere utilizzati solo ed esclusivamente se mantenuti in un ottimo stato di manutenzione complessiva ed in particolare sull'apparato emissivo del motore;
- i richiamati mezzi opereranno nell'area di cantiere, con la massima limitazione possibile della velocità e dovranno essere dotati di idonei silenziatori e carterture;
- lo spegnimento dei motori, in caso di sosta eccedente i 3/5 minuti, costituisce ulteriore elemento probante per ridurre al massimo le emissioni in atmosfera;
- a monte dell'inizio dei lavori verrà programmata l'attività di cantiere ponendo particolare attenzione alla "minimizzazione" dei percorsi da effettuare;
- lo scarico dei terreni vegetali da asportare per la realizzazione delle piste interne all'impianto e quello dei "misti granulari calcarei", destinati alla realizzazione del cassonetto di fondazione delle richiamate strade e delle platee di fondazione delle cabine elettriche, dovrà avvenire con la minore altezza possibile e con bassissima velocità d'uscita dal cassone del mezzo;
- in presenza di venti con velocità superiore ai 25/30 Km/ora, si sospenderanno le operazioni di scavo e trasporto e le aree costituenti il piano di posa dei cassonetti stradali, verranno immediatamente percorse da un mezzo dotato di serbatoio ed asta forata, capace di disperdere, a gravità, l'acqua contenuta, evitando l'insorgere di accentuati fenomeni di polverizzazione per erosione delle



**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

componenti più leggere; solo queste, infatti, risentano della presenza del vento in quanto deprotette dalla vegetazione esistente;

- In caso di piccoli "*rimodellamenti morfologici*", da realizzare nell'ambito dell'area dell'impianto e con la medesima matrice di terreno organico asportato per la realizzazione delle strade, ove non sia possibile l'immediata posa in opera, si provvederà alla realizzazione di "cumuli" provvisori che, in funzione delle condizioni climatiche (pioggia e vento) e dei tempi preventivati per il riutilizzo, saranno sottoposti a:
  - Umidificazione con l'utilizzo di un serbatoio dotato di pompa a spruzzo (tipo fog-cannon); ciò solo ove le condizioni climatiche ed organizzative del cantiere evidenziano il riutilizzo in tempi stretti (1-2 gg.)
  - Copertura con leggero film plastico, fissato con blocchetti di calcestruzzo e/o come nel qual caso, con "buzzoni" calcarei estratti dagli scavi e/o giacenti nell'area di cantiere, ove la sosta del materiale di cumulo dovesse essere eccedente i 2/3 giorni;
  - Mitigazione, ove i cumuli siano stati programmati in prossimità della viabilità pubblica, con recinzione antipolvere di altezza non inferiore alla sommità del cumulo stesso; ciò al fine di evitare sia la dispersione delle polveri per erosione che, per mitigare alla vista la presenza del cantiere.
- Quanto richiamato per i cumuli rivenienti dall'asportazione del terreno vegetale dalle aree di scavo (strade interne e fondazioni cabine), vale anche per quelli (eventuali) costituiti dai "*misti granulari calcarei*" che verranno a costituire le strade di esercizio interne all'impianto; comunque, sarebbe opportuno che tali materiali siano approvvigionati e posati in opera, man mano che si è ultimata la posa in opera del TNT sul piano di posa del "*cassonetto*" stradale;
- Effettuato lo scavo per il raggiungimento del piano di posa della strada, limitato a 25/30 cm. di terreno vegetale, là dove presente, verrà effettuato un rapido passaggio di un rullo da 20 tonn., con modalità "statica" (non vibrante) e verrà immediatamente posato in opera il Tessuto Non Tessuto (TNT da 200/300 gr/mq) che separerà il "*terreno naturale*" dalla copertura in "*misto granulare calcareo*" che verrà a costituire la strada in "*macadam*";



- Si avrà cura, di posare in opera un "*misto granulare calcareo*" avente il "*legante*" (componente più fine) costituito da limi sabbiosi rossastri e quindi della medesima colorazione ed origine dei terreni costituenti il top soil dell'area d'impianto, evitando ogni variazione cromatica nell'ambito dell'area di cantiere, rispetto all'intorno del territorio. La stesa di tale materiale avverrà con l'utilizzo di un a ruspa cingolata che, fra l'altro, provvederà a realizzare un piano di posa adeguatamente modellato al fine di evitare ristagni d'acqua; il piano finale verrà compattato con un rullo, operante in modalità "*dinamica*", ma senza incidere molto sulla capacità di permeazione delle acque meteoriche.
- In virtù del fatto che si opera in prossimità di due strade provinciali, in caso di attività svolta su terreni bagnati, per evitare il rilascio di zolle trasportate dalle ruote dei mezzi, in prossimità dell'uscita sulla S.P. 43 si allocherà il mezzo dotato di serbatoio e di pompa e si provvederà a pulire le ruote, senza incidere sulla strada provinciale.
- Infine, onde evitare i problemi richiamati, sarà necessario programmare i lavori di cantiere solo ed esclusivamente nelle stagioni (primavera inoltrata ed estate) caratterizzate da minore piovosità.

Infine, come già riportato nel "SIA", le attività di "*mitigazione*", per la matrice "*aria-atmosfera*", saranno necessarie solo ed esclusivamente nella fase di realizzazione dell'impianto; in quella di gestione, con le strade interne all'impianto, effettuate con i criteri riportati, non si avranno incrementi di immissioni in atmosfera, considerata la periodicità degli interventi manutentivi e la normale circolazione che avviene sulla vicina strada provinciale.

#### **4.2 Mitigazione degli impatti sui fattori climatici.**

- I fattori "*Clima e Microclima*", come richiamato, subiranno modifiche di "*significatività*" negativa solo per la componente "*temperatura*" e ciò, in particolare solo ed esclusivamente nel periodo estivo; tale aspetto è, comunque, fortemente mitigato proprio per la scelta aziendale di allontanare le file delle stringhe (12 m.) e di permettere l'attivazione delle procedure di coltivazione attraverso il sistema dello "*agrovoltaico*" e della "*agricoltura conservativa*".
- Come elemento di "*mitigazione*", in tale periodo si avrà cura di incrementare la frequenza dell'estirpazione della vegetazione spontanea ove dovesse insorgere; con



ciò, infatti, in estate, a differenza dei periodi autunno-vernini ove lo stralcio delle infestanti lasciate in situ arricchisce e/o compensa le perdite umiche ed azotate dell'epidetum e l'innalzamento di 3-4°C che, in mancanza di vento, per l'attivazione della "agricoltura conservativa" non può neppure essere considerata come un potenziale pericolo.

- Onde evitare ogni problema e, se pur minimo, di autocombustione, l'attenzione nel periodo estivo sarà maggiore e ciò costituisce una misura di "mitigazione", non tanto per i fattori climatici, quanto per la sicurezza intrinseca dell'impianto.
- Infine, come riportato nella relazione specialistica dell'agronomo, al fine di evitare ogni richiamato pericolo, al di sotto degli inseguitori e nelle aree disponibili, si metterà a coltura l'essenza di leguminose, come **trifoglio e veccia, che verranno costantemente trinciate e lasciate al suolo; ciò produrrà un effetto migliorativo ad opera degli azotofissatori simbiotici ed un importante incremento di sostanza organica dovuto all'effetto pacciamante delle ripetute trinciature.**

#### 4.3 Mitigazione degli impatti sull'acqua.

La qualità dell'acqua di falda freatica, posta ad una quota variabile da 5,5 a 6,0 m. dal piano di campagna, non verrà modificata in quanto l'intervento non prevede l'utilizzo, né in fase di costruzione, né in fase di esercizio, di materiale inquinante o pericoloso; ove ciò dovesse succedere può avvenire solo ed esclusivamente nel primo periodo di esercizio dell'impianto, là dove la quantità di residui organici da "maggese vestito" non è ancora tale da incorporare gran parte delle acque ricadenti nell'area d'impianto.

L'utilizzo di pali di ridotto diametro, infissi per battitura nel terreno sottostante e fino a profondità relative, permetterà di non interferire con il livello statico della falda freatica superficiale.

In merito alle acque meteoriche, il rilievo topografico evidenzia le pendenze esistenti ed il progetto prevede un piccolo "rimodellamento morfologico", effettuato con le terre di scavo, al fine di garantire un naturale displuvio senza che si verificino erosioni areali; il "rimodellamento morfologico" costituisce un'opera di "mitigazione".



Come elemento importante di "mitigazione" si è optato per la creazione di una "pozza naturalistica" quale elemento attrattivo della micro, macrofauna presente ed anche, considerate le dimensioni, per l'aviofauna stanziale e migratoria.

Maggiori dettagli potranno essere recuperati dalla relazione dell'Agronomo; in più si può aggiungere che nell'area di pertinenza del "pozza naturalistica" si opererà con il convogliamento delle acque meteoriche al fine di rendere la pozza, impermeabilizzata con un manto di HDPE atossico e sormontato da un manto di TNT verde, fissato con calcari frantumati di granulometria non eccedente gli 8-10 cm. di diametro, fruibile ed attrattivo per tutti i periodi dell'anno.

Inoltre, appare opportuno riportare che la permeabilità dei terreni e quindi la capacità che hanno questi di far percolare le acque meteoriche verso la sottostante falda freatica, non verrà minimamente alterata, anche se ridotta dalla presenza delle essenze coltivate attraverso la tecnica del "maggese vestito"; questo aspetto, si ribadisce, costituisce un ulteriore beneficio ambientale perché si impedisce alle acque di percolazione verso il basso di trascinare con sé anche i contaminati presenti nel suolo e nel sottosuolo.

In più vi è da riferire che anche le strade interne all'impianto sono state previste con l'utilizzo di un Tessuto Non Tessuto (TNT) posto sul piano di fondazione; tale accorgimento, se pur oneroso, produce 3 condizioni di mitigazione favorevoli:

1. **agevola la percolazione delle acque meteoriche** che ricadono sull'area di sedime delle strade di collegamento, trattenendo le eventuali particelle sottili presente nella "fondazione" costituita da "misto granulare calcareo" (A1a-CNR-UNI 10006); in particolare verrà utilizzato un "misto" (non tufina calcarea) avente una matrice fine rossastra e quindi simile al terreno vegetale esistente e cromaticamente poco impattante e non differente dall'esistente colore del top soil;
2. **Impedisce che le strade di collegamento** siano interessate dall'insorgere di vegetazione spontanea, eventualmente radicata al di sotto del "cassonetto" di fondazione delle strade; inoltre, una buona compattazione del "misto" permette che non si verifichino "cedimenti" sul piano di fondazione a causa del passaggio di mezzi pesanti per il trasporto dei pannelli. I cedimenti, infatti, producono accumulo di acque meteoriche e perdita di capacità portante da parte del cassonetto stradale con conseguente difficoltà e pericolo nella fase di esercizio;
3. **Nella fase di "post mortem" dell'impianto**, permette di eliminare completamente il



"cassonetto" stradale, senza lasciare sul terreno agricolo residui di "*misto granulare calcareo*".

In definitiva, la posa in opera del TNT, oltre a costituire una palese "*mitigazione*", permette di ottenere, nella fase di decommissioning, una totale continuità della composizione naturale dei terreni, senza alcun elemento estraneo alla naturale attuale composizione.

Concludendo questo paragrafo, da quanto riportato si può ragionevolmente e razionalmente affermare **che non si prevedono possibili impatti negativi sulla matrice "*acque*" e che le opere di mitigazione previste, garantiscono ulteriormente la compatibilità dell'opera con questa matrice ambientale; quanto sopra sia riferendosi alle acque superficiali che, a quelle della falda freatica che, là dove presente come semplici essudazioni, alloggiata alla profondità variabile fra i 5,0 m. ed i 5,5 m. dal p.c.**

Nessuna interferenza con la falda profonda posta a circa 20 m. dal p.c.

#### 4.4 Mitigazione degli impatti sul suolo e sul sottosuolo.

Appare opportuno fare riferimento alle attività di "*mitigazione*" previste per la matrice "*acque*" che, nel qual caso, sono associate anche a questa matrice "*suolo e sottosuolo*"; trattasi, in particolare, della posa in opera, sul piano di fondazione delle strade da destinare alla movimentazione interna all'impianto, di Tessuto Non Tessuto (TNT) che, come richiamato, permette il totale isolamento dei terreni naturali dal "*misto granulare calcareo*" da utilizzare per la realizzazione delle strade.

Con tale rilevante "*mitigazione*", in fase di decommissioning, si potrà rimuovere il "*misto*" ed il TNT, senza lasciare nessuna aliquota di materiali esterni a quelli d'imposta.

Sempre in merito alle "*mitigazioni*" degli impatti su questa matrice ed al fine di minimizzarne gli effetti, in sintesi, si è operato:

- scegliendo lotti di terreno agricolo, per lo più in fase di abbandono colturale e quindi con terreni di epitetum sottoposti ad una evidente perdita delle componenti azotate; su tali terreni è in atto una riconosciuta attività di predesertificazione;
- per quanto innanzi, l'impianto è stato frazionato in lotti funzionali che rappresentano bene la conformazione delle medesime particelle catastali;



- la scelta delle particelle ha anche seguito la volontà di minimizzare l'uso del suolo in virtù della vicinanza e/o adiacenza a strade provinciali e comunali di facile ed agevole percorrenza;
- l'infissione delle strutture di fondazione con battitura ha permesso di mitigare l'uso del terreno vegetale, evitando numerosi scavi e la riduzione della componente umica del top soli;
- ulteriore "mitigazione" sulla questa matrice è da considerare la totale mancanza di immissione di calcestruzzo fluidificato e/o boiaccia di cemento; infatti, i terreni di natura siltoso-limosa nella prima parte per poi passare, in profondità, a limo-sabbiosa senza la presenza di trovanti arenacei, permette di non incidere minimamente sulla componente del suolo vegetale superficiale;
- al di sotto delle stringhe e nelle aree disponibili, si metterà a coltura essenze di leguminose, come **trifoglio e veccia, che verranno costantemente trinciate e lasciate al suolo**; ciò produrrà un effetto migliorativo ad opera degli azotofissatori simbiotici ed un importante incremento di sostanza organica dovuto all'effetto pacciamante delle ripetute trinciature.
- 

#### 4.5 Mitigazione degli impatti sulla flora e sulla vegetazione.

A questa componente/matrice si è data particolare attenzione, riportando nella progettazione quanto attentamente dall'esperto Agronomo che, in sostanza, ha tralasciato aspetti di "mitigazione" che vanno ben oltre l'aspetto etimologico del concetto, costituendo una reale "compensazione" migliorativa rispetto all'attuale condizione dei terreni agricoli, da lustri in stato di abbandono colturale.

L'impianto, pur considerando che l'area oggetto di intervento non ha rilevanti vincoli di natura paesaggistico-ambientale, ha caratteristiche progettuali tali da garantire, oltre la normale funzionalità tecnico economica, anche la massima "mitigazione" visuale; il raggiungimento di tale obiettivo si ottiene operando sulla piantumazione perimetrale, nel qual caso, costituita da un organizzato "sistema di siepi".

Aree naturali fondamentali nell'agricoltura di un tempo, oggi le siepi sono rivalutate per le riconosciute funzioni produttive e protettive.

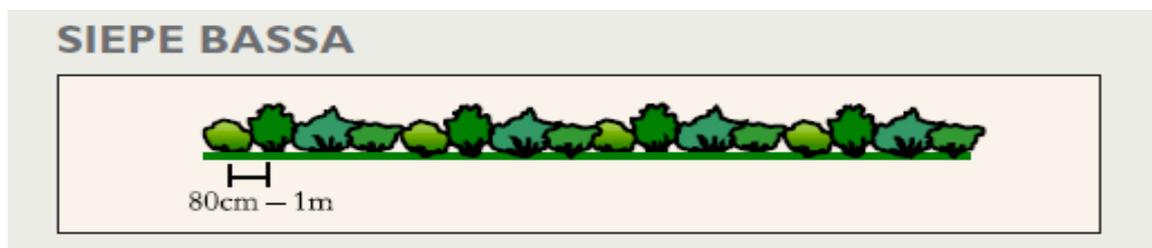


Proprio per questo motivo e per meglio integrare nell'agro – ecosistema l'intero manufatto industriale, si è deciso di perimetrare l'intera superficie dell'impianto con essenze forestali autoctone disponibili presso i vivai forestali regionali, quali:

- il **Biancospino** (*Cratecus monogyna* spp.),
- il **Prugnolo** (*Prunus spinosa* spp.),
- la **Piracanta** (*Cratecus piracanta* spp.)
- il **Ginepro** (*Juniperus* spp.)

Tali essenze sono state selezionate considerando il loro elevato livello di rusticità, la scarsa esigenza idrica e la non trascurabile funzione di essere piante altamente vocate alla funzione di riposo e trofica dell'avifauna autoctona e migratoria.

L'impianto di tali siepi ha inoltre l'importante funzione di creare un effetto frangivento tale da preservare dal rischio erosivo l'area delimitata da tali essenze.



La realizzazione dell'impianto fotovoltaico da un punto di vista agro-pedologico **può definirsi migliorativa delle caratteristiche pedologiche dell'area interessata**, il suolo verrà a trovarsi in una situazione di riposo colturale assimilabile alla pratica agronomica del "*maggese vestito*", **a totale vantaggio della fertilità futura.**

Proteggere la fertilità del suolo è diventata una necessità di primaria importanza; erosione, scarsità di sostanza organica, perdita dello strato fertile, perdita di produttività dei terreni e conseguente aumento degli input colturali sono alcune delle problematiche più diffuse e discusse oggi in agricoltura.

**La protezione del suolo con una copertura vegetale, che non viene raccolta, contribuisce a risolvere gran parte dei problemi sopra citati soprattutto se viene associata a tecniche di agricoltura conservativa.** I benefici immediati sono rappresentati sia dal blocco dell'erosione (gli effetti dell'impatto della pioggia e del vento vengono ridotti dal 50% al 90%),



sia dal contenimento delle infestanti (con l'impiego di specie a rapido sviluppo o per effetto allelopatico si inibisce lo sviluppo delle infestanti e la loro moltiplicazione).

**La coltura di copertura blocca il dilavamento dell'azoto e può recuperare gli elementi minerali negli strati più profondi.**

Una efficiente "*Cover Crop*" (coltura di copertura) **può ridurre la perdita di azoto per più dell'80%**; in questo caso si usa chiamarla anche "*Catch Crop*", o coltura trappola, **perché assorbe gli elementi nutritivi che verranno lentamente ceduti alla coltura successiva.**

Una *Cover Crop* che viene terminata con il sovescio, ha la possibilità di apportare azoto organico in quantità anche notevoli (superiori ai 150 kg/ha con un erbaio di vecchia), grazie all'azoto - fissazione delle leguminose.

La pratica poliennale della *cover crop* porta all'aumento della sostanza organica nel tempo, che è essenziale per l'incremento della fertilità.



**Tavola: esempio di "*cover crop*", con coltura trinciata e lasciata in situ.**

L'aumento del carbonio organico significa inoltre sequestro e stoccaggio di CO<sub>2</sub> sottratta all'atmosfera (0.2-0.7 t/ha per anno).

**L'aumento di sostanza organica migliora la struttura del suolo; la porosità generata dagli apparati radicali aumenta l'infiltrazione d'acqua negli strati profondi, la ritenzione idrica e allo stesso tempo permette una buona capillarità a beneficio delle piante coltivate. Aumenta, anche ed inoltre, la circolazione dell'aria negli strati superficiali.**

**Allo stesso modo viene incrementata l'attività biologica del terreno, vale a dire la presenza di invertebrati e microorganismi;** infatti, in un terreno sterile o con scarsa attività di microorganismi, c'è ampio spazio per i patogeni che diventano sempre più aggressivi.



L'alta biodiversità presente in un terreno fertile incrementa la resilienza del terreno, ovvero la capacità di reagire ad influenze e disturbi esterni e ripristinare l'equilibrio iniziale.

Un altro tema importante è quello del *"ripristino ambientale"*.

Gli interventi sul territorio come: opere pubbliche, cave, nuovi impianti arborei, ecc., vanno ad alterare il naturale equilibrio del suolo e possono accentuare problemi di tipo idrogeologico di un intero territorio; **l'inerbimento di queste aree è essenziale e deve essere attuato con specie botaniche adatte a questo scopo.**

Una novità importante riguarda **l'impiego di specie selvatiche diversificate**, ancora poco comune in Italia, **che permette di creare un prato con una superiore valenza ecologica in favore di biodiversità e insetti utili e garantisce un migliore effetto in termini di rusticità e durata.**

**La presenza di diverse fioriture va a migliorare il paesaggio, costituendo un evidente miglioramento rispetto alle condizioni iniziali.**

In un'agricoltura moderna, attenta ai temi ambientali, con il termine *"Cover Crop"* (coltura di copertura) **si intende l'impianto di una coltura erbacea con lo scopo primario di proteggere il terreno.**

La pratica è finalizzata a:

- combattere l'erosione;
- limitare il compattamento e la perdita di struttura del terreno;
- bloccare il dilavamento degli elementi nutritivi;
- incrementare i nutrienti (azoto fissazione);
- limitare lo sviluppo delle erbe infestanti;
- incrementare la sostanza organica;
- aumentare l'attività biologica del suolo;
- ridurre la necessità di input colturali.

La protezione del suolo con una copertura vegetale **che non viene raccolta, contribuisce a risolvere gran parte dei problemi sopra citati, soprattutto se viene associata a tecniche di agricoltura conservativa.**



Un oculato utilizzo dell'inerbimento controllato seminando essenze di leguminose quali "trifoglio" e "veccia", che verranno costantemente trinciate e lasciate al suolo, produrrà un effetto migliorativo ad opera degli azoto fissatori simbiotici e un importante incremento di sostanza organica, dovuto all'effetto pacciamante delle ripetute trinciature.

Acqua e vento sono i maggiori fattori abiotici che determinano l'erosione del terreno; la presenza di una copertura erbacea riduce o può addirittura annullare la perdita di terreno e/o i fenomeni franosi che sempre più spesso si verificano.

La presenza di un cotico erboso permanente e regolarmente tagliato ha indubbi vantaggi anche sulla fertilità del terreno; migliora, infatti, il trasferimento del fosforo e del potassio nei suoi stadi più profondi; inoltre la presenza dell'erba sfalciata lasciata in loco permette, oltre ad aumento della fertilità, **permette di creare un pacciamatore organico che riduce** (soprattutto durante il periodo estivo) **l'evaporazione dell'acqua dal terreno.**

La differenza di un terreno inerbito, rispetto ad uno non inerbito, è l'aumento della "portanza"; questo si traduce nella possibilità di entrare in campo tempestivamente dopo le piogge per effettuare sopralluoghi o operazioni di manutenzione, a prescindere dalle strade interne, adeguatamente (come richiamato) strade interne.

La presenza permanente di specie erbacee permette l'aumento della presenza di insetti utili, pronubi, predatori o parassitoidi di numerosi insetti dannosi all'agricoltura; inoltre, la presenza di un cotico erboso aumenta la bellezza paesaggistica degli ambienti rurali.

E' anche necessario riportare che l'effetto ombreggiante prodotto dai pannelli avrà l'importantissimo ruolo di limitare i processi di mineralizzazione della sostanza organica tipici dei suoli agrari pugliesi dovuta all'elevata insolazione estiva, favorendo invece tutti i processi microbiologici di umificazione della sostanza organica stessa, fonte primaria della fertilità a lungo termine dei suoli e migliorativa della struttura fisica dei suoli stessi, incrementando notevolmente sia la capacità di ritenzione idrica, sia favorendo gli scambi gassosi.

Le acque meteoriche saranno gestite in maniera ottimale proprio grazie all'inerbimento controllato che permetterà la massima espressione di permeabilità del suolo.

In definitiva la tecnica agraria riportata, oltre che essere valutata come una forma di "mitigazione", costituisce, in realtà, un'attività di "compensazione migliorativa", garantendo un migliore riutilizzo dopo la fase di decommissioning.



#### 4.6 Mitigazione degli impatti sulla fauna.

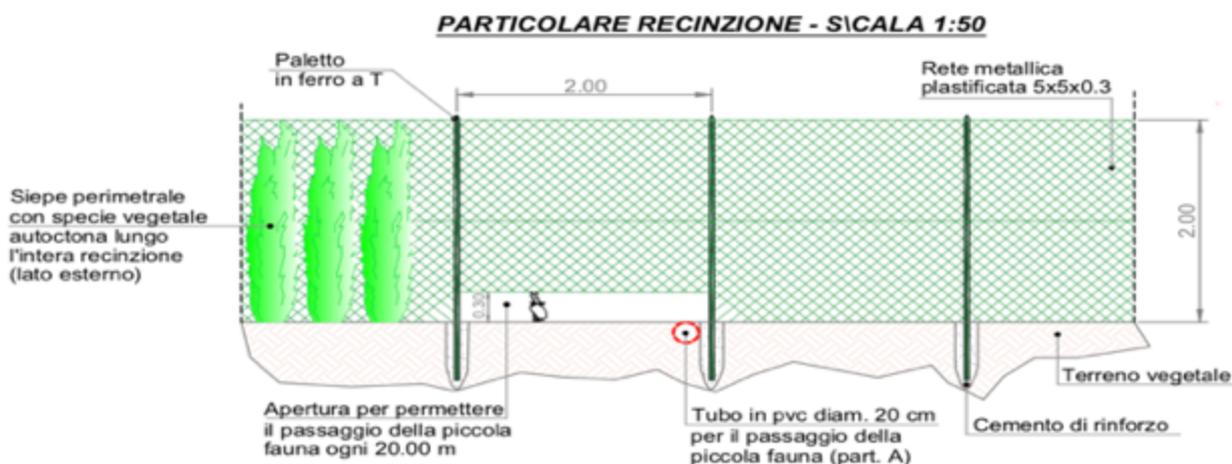
Di seguito si riportano evidenze progettuali connesse al miglioramento ed alla "mitigazione" della componente/matrice "fauna".

##### 4.6.1 Siepi

Nell'ambito delle attività di "mitigazione" relative alla componente "vegetazione e flora", si è avuto modo di riportare che una delle azioni prioritarie è costituita dalla realizzazione delle "siepi" che, nell'agricoltura moderna, assume una rilevante importanza; anche per la componente "fauna" **le "siepi sono rivalutate per la capacità di ospitare specie animali, ormai rare, contribuendo a migliorare e ad arricchire la biodiversità degli agro-ecosistemi.**

La complessità vegetale della siepe rappresenta infatti una fonte di nutrimento e di riparo per insetti, uccelli, mammiferi e piccoli animali selvatici, durante tutto l'arco dell'anno, con conseguente riduzione della pressione alimentare esercitata a danno delle colture agronomiche.

La presenza di un reticolo complesso di siepi offre, inoltre, a numerosi animali, notevoli opportunità di movimento, favorendo i collegamenti tra ambienti altrimenti isolati e difficilmente raggiungibili, esercitando quindi il ruolo di "corridoio ecologico", **funzione accentuata dalla decisione di realizzare nella recinzione dell'impianto degli appositi varchi di circa cm. 50 di larghezza, per cm. 30 di altezza, distanti tra loro circa 20 metri, atti a favorire il transito dei piccoli mammiferi e dell'avifauna terricola stanziale.**





#### 4.6.1.1 Le "pozze" naturalistiche, anche con funzioni antincendio.

Le attività di "mitigazione", in questa fase progettuale, va oltre la sola realizzazione delle "siepi", prevedendo che, all'interno del sito di impianto, **sia presente un'area da destinare a miglioramenti di natura faunistico ambientale.**

In un'area caratterizzata da clima mediterraneo con estrema carenza di acque meteoriche nel periodo estivo, **risulta di importanza eccezionale la realizzazione di "pozze" per l'abbeveraggio della fauna selvatica.**

La "pozza naturalistica" avente anche funzione di "antincendio" è stata prevista al fine di "mitigare" e "compensare" l'impianto agrivoltaico denominato "AEPV11".

Nell'apposita relazione di "mitigazione" e "compensazione" si è avuto modo di riportare i motivi per i quali tale struttura, se pur elemento estraneo alla morfologia localizzativa, viene a costituire un reale beneficio ambientale che si incrementa nel tempo e rimane, con maggiore potenzialità, anche oltre lo smantellamento dell'impianto e quindi ben oltre i circa 30 anni di funzionamento.

In questa breve nota, allegata alla documentazione progettuale della "pozza", si intende soffermarsi sulle caratteristiche costruttive che, nel qual caso. Non si limitano solo ed esclusivamente alle funzioni "ecologico-ambientali" e di salvaguardia della fauna stanziale e migratoria, ma si incrementano anche con quelle relative alla funzionalità di "antincendio".

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di "piena" idraulica, calcolata per un ritorno di 200 anni, è leggermente (pochi decimetri) depressa rispetto all'area del sottocampo e, per tale ragione, nella discussione progettuale, che necessariamente accompagna la migliore produzione possibile, si avevano due opportunità di scelta:

- 1) Risanare l'area, eliminando la leggera depressione con l'utilizzo dei terreni rivenienti da parte degli scavi per i cavidotti, attraverso la realizzazione di un "**Progetto di rimodellamento morfologico**" da effettuare ai sensi del DMA 08/02/1998 e ss.mm. ed ii., recuperando un'ulteriore minima potenza erogata dai pannelli;
- 2) Conservare, proteggere e riqualificare la naturale minima depressione, esaltando le proprie funzioni naturalistiche che si sviluppano nei periodi autunno-vernini con il deposito delle acque di pioggia e facendo in modo che tale peculiarità ambientale fosse estesa per l'intero anno.

Un concreto sacrificio economico da parte della Committenza ed una propensione alla salvaguardia ambientale, portano ad ipotizzare la realizzazione, nell'area della



depressione ad una *"pozza naturalistica"*, con i benefici ambientali che sono stati riportati nelle varie relazioni di *"mitigazione"* e *"compensazione"*.

Agli aspetti prettamente naturalistici richiamati vi è da aggiungere un terzo motivo che, nel qual caso, viene ad interessare anche e soprattutto quelli della sicurezza dell'impianto e dell'attivazione immediata dei sistemi di antincendio.

Adibire la *"pozza naturalistica"* anche a sistema di riserva antincendio, per l'impianto e l'intorno dell'area d'imposta dell'impianto stesso, costituisce una sicura forma di protezione alla quale non si può rinunciare, in virtù di quanto di seguito richiamato:

- La scelta di attivare l'agrovoltico e l'agricoltura conservativa, con gli stralci lasciati sul piano di coltivazione, induce ad una maggiore possibilità di fenomeni di autocombustione, nel periodo estivo ove le temperature raggiungono e superano anche i 40°C;
- L'assenza, nell'area d'imposta dell'impianto, di pozzi artesiani profondi da adibire a funzioni *"antincendio"*;
- La presenza di un solo pozzo attingente le acque freatiche poste a circa 5,5 m. dal piano di campagna ma a distanza dall'area di realizzazione della *"pozza naturalistica"*; inoltre, come riportato nella relazione geologica ed in quella idrogeologica, la *"falda freatica"* superficiale presenta una tale scarsa portata tale da essere considerata, a luoghi, come una semplice essudazione e di certo non utile a garantire le quantità di acque necessarie;
- Il divieto, per società non agricole, di realizzare pozzi emungenti la falda profonda artesianica a causa dei noti fenomeni di intrusione salina, che la falda subisce per aver emunto acque oltre i limiti della stratificazione dolce.

In definitiva, tutta una serie di problemi che inducono ad attrezzare la *"pozza naturalistica"*, prevista per i noti benefici ambientali che induce, anche a *"struttura antincendio"*.

Appare opportuno riportare che per come progettata e prevista la *"pozza"*, con funzioni antincendio, potrà essere utilizzata anche con l'ausilio di elicotteri con *"benna"*; ovviamente questa riserva idrica potrà essere utilizzata anche per eventuali incendi che si propagano nell'intorno dell'impianto proposto e potrà essere tenuta a servizio della locale stazione dei VV.F.



Per la realizzazione delle "pozze naturalistiche", integrate da un utilizzo antincendio e dall'analisi condotta contro gli incendi, dalle raccomandazioni rivenienti dalla protezione della natura, della fauna, delle acque e alla gestione delle pozze acquifere, per la realizzazione si possono fissare le seguenti caratteristiche/requisiti generali:

- La zona di pescaggio è di dimensioni e profondità adatte all'impiego di una bennata 2.5 mc. Dimensioni orizzontali minime 5x10 m, profondità 2,5 m, con sufficiente apporto di acqua. Se l'apporto di acqua è minimo, l'infrastruttura sarà dimensionata di conseguenza. Sotto i 2.5 m non si può più pescare correttamente;
- La zona di avvicinamento è conforme alle prescrizioni militari. Non ci sono ostacoli pericolosi in prossimità del punto di pescaggio.
- Le rive del bacino scendono dolci verso la zona di pescaggio centrale con pendenza indicativa di 1:2, in base alle caratteristiche del materiale sciolto. In tutta la zona periferica della pozza la profondità dell'acqua si aggira tra 1 e 0.5 m., in modo da creare un habitat adeguato a consentire la doppia funzione di pozza antincendio/biotopo;
- La parte della pozza con altezza dell'acqua inferiore al metro deve essere massimizzata e sono da preferire forme non lineari, che si adattano alla morfologia del terreno. La pozza non deve inoltre diventare un pericolo per persone e animali.
- La protezione acque di falda è garantita. Saranno concordate tutte le misure di sicurezza operative volte ad evitare la propagazione di eventuali inquinamenti durante le operazioni di carico acqua. Queste informazioni faranno parte del piano di utilizzazione dell'opera.
- Un cartellone informativo nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura descrive la funzione della pozza e le eventuali limitazioni d'uso.

Qui di seguito si riporta uno schizzo indicativo dell'infrastruttura e della zona centrale di pescaggio; in questo caso il livello dell'acqua di falda è costante e si trova poco sotto il livello del terreno naturale.

La zona di pescaggio centrale presenta la profondità massima e, anche in caso di prelievo importante, non scende mai sotto i 2,0 m.

Tutta la zona periferica assume invece un'importante funzione naturalistica e potrà essere modellata secondo le indicazioni, eventualmente richieste dagli uffici preposti.



In definitiva, l'idea di salvaguardare la morfologia esistente e relativa ad una peculiarità morfologica, se pur improduttiva dal punto di vista dell'economia agricola, costituisce la migliore soluzione possibile dal punto di vista dell'impronta ambientale.

Il progetto risponde al totale rispetto delle aree che la "Relazione relativa ai vincoli idraulici ed idrologici", elaborata da uno specialista, ha evidenziato; resta il fatto che nella vasta area d'imposta dell'impianto esistono aree ove sussistono piccole depressioni, dell'ordine di alcuni decimetri, non interessate dalla presenza di tracker ed ove si presume possano sostare le acque meteoriche rendendo improduttivo (con tutti i limiti riportati) il terreno in virtù del fatto che, come noto, nell'impianto si attiva la procedura dello "agrivoltaico".

In un'area caratterizzata da clima mediterraneo con estrema carenza di acque meteoriche nel periodo estivo, risulta di importanza eccezionale la realizzazione di "pozze naturalistiche" per l'abbeveraggio della fauna selvatica e dell'aviofauna stanziale e di transito.

Le operazioni preliminari alla realizzazione della "pozza naturalistica" possono sintetizzarsi in:

1. **la perimetrazione** provvisoria dell'area con paletti infissi nel terreno ed al fine di garantire un'estensione pari a 700 mq;
2. **pulizia**, attraverso l'uso di una pala gommata, dell'area d'imposta per l'asportazione della vegetazione spontanea esistente e/o di eventuali residui vegetativi rivenienti dalla precedente coltivazione seminativa non irrigua;
3. **scavo**: nella porzione centrale e per circa 50 mq., attraverso l'uso di un escavatore si realizzerà lo scavo per ampliare la funzionalità della pozza anche all'antincendio; lo scavo avrà un approfondimento massimo di 2,5 m. e si conetterà alla "pozza naturalistica", con un bordo avente pendenza pari a 1/2 ; tale scavo renderà dolce l'approfondimento, fino al limite della "pozza" e per spessori d'acqua compresi fra 0,5 e 1,0 m. massimo. Si ritiene di scavare circa 225 mc di terreno che verrà allocato nell'intorno della "pozza".
4. **Geocomposito/ Geomembrana bentonitica rinforzata**: nella porzione centrale e per un risvolto di un ulteriore metro oltre la scarpata dello scavo antincendio, per una superficie di circa 78 mq., si poserà in opera un particolare telo geocomposito impermeabilizzante, flessibile, composto dall'accoppiamento di teli di geotessile con interposizione di uno strato di bentonite sodica, ad alto



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

potenziale di rigonfiamento ed elevata resistenza alle soluzioni acide o contaminanti.

Il geocomposito bentonitico consiste quindi in una geomembrana biprotetta autosigillante costituita da un sandwich di due geotessili al cui interno si trova una struttura tridimensionale di tessuto-non tessuto in propilene.

I due geotessili incapsulano la bentonite impedendone lo scorrimento in qualsiasi posizione sia allo stato asciutto che dopo l'idratazione.

Di seguito alcune caratteristiche del geocomposito:

<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DI CONTENIMENTO</b>	
Geotessile superiore	Geotessile tessuto in PP agugliato con fibre di nylon
Peso del geotessile superiore	$\geq 150 \text{ g/m}^2$
Geotessile inferiore	Geotessile tessuto in PP agugliato con fibre di nylon
Peso del geotessile inferiore	$\geq 150 \text{ g/m}^2$
Interasse cucitura nei geotessili	$> 2 \text{ mm}$
Adesivo degli strati	Completamente solubile in acqua e non tossico

<b>CARATTERISTICHE DELLO STRATO INTERNO BENTONITICO</b>	
Densità scheletro solido di contenimento	$\geq 100 \text{ g/m}^2$
Bentonite	Sodica naturale granulare
Contenuto di bentonite (polvere micronizzata)	$5,0 \text{ kg/m}^2$ minimo
Coefficiente di permeabilità (DIN 18130)	$\leq 5E-10 \text{ m/s}$
Punzonamento statico (EN ISO 12236)	3.700 N
Resistenza alla trazione – longitudinale (EN ISO 10319)	24,0 kN/m
Deformazione al carico massimo – longitudinale (EN ISO 10319)	13 %
Resistenza alla trazione – trasversale (EN ISO 10319)	23,0 kN/m
Deformazione al carico massimo – trasversale (EN ISO 10319)	11 %

<b>CARATTERISTICHE GEOMEMBRANA "COMPLETA"</b>	
Carico di rottura (D 4595)	47.70 KN/m
Resistenza allo strappo (D 4632)	15.90 KN/m
Allungamento allo strappo (D 46342)	25.40%
Scorrimento intergeotessile (D 3083)	8.90 KN/m
Resistenza Mullen allo scoppio (D 3786)	834 KN/
Rottura trapezoidale (D 4533)	0.249 KN
Foratura (D 4833)	0.165 KN
Distacco intergeotessile	2400 KN/m
permeabilità con battente idraulico 20 cm: - carico di compressione nullo - carico di compressione $0.8 \text{ Kg/ m}^2$	$K = 5.3 \text{ E-12 m/s}$ $K = 2.1 \text{ E-12 m/s}$



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWP.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

<b>DIMENSIONI</b>	
Spessore del prodotto finito (EN 964-1)	≥ 6,0 mm
<b>CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DELLA BENTONITE UTILIZZATA</b>	
Montmorillonite: Analisi mineralogica XRD	> 98 %
Assorbimento blu di metilene	> 400 mg/g
Umidità (ASTM D4643)	< 14 %
Densità apparente	0,9 + 1,0 g/cm <sup>3</sup>
Granulometria	Miscela speciale da 6 a 30 Mesh
Montmorillonite: Analisi mineralogica XRD	> 98 %
Assorbimento blu di metilene	> 400 mg/g
<b>PROPRIETÀ COLLOIDALI</b>	
Indice di rigonfiamento (ASTM D5890) 2g / 100 ml / 24 h	> 31 ml/2g
Limite di Liquidità (UNI 10014)	> 600 %
Viscosità Marsh (soluzione al 5%)	> 40 secondi
Assorbimento d'acqua (ASTM E946/43)	> 800 %
Fluid loss (API 13A)	< 15 ml
Punto di fusione	1000 + 1250 °C

La specifica posa in opera della geomembrana composit avverrà secondo lo schema di seguito riportato ed a seguito delle operazioni di scavo, di livellamento e di minima compattazione già avvenuti ed innanzi riportati:

- posa della barriera geosintetica bentonitica mediante mezzo meccanico;
- realizzazione dei sormonti tra i teli avendo cura di rispettare i valori minimi di: 20 cm per i sormonti longitudinali (direzione di srotolamento del rotolo) e 40 cm in direzione trasversale (sormonti "testa/testa");
- fissaggio, ove necessario, della barriera geosintetica bentonitica mediante l'impiego di ferri sagomati ad "U" nella porzione esterna allo scavo;
- ricoprimento finale e fissaggio della barriera geosintetica bentonitica con l'utilizzo di pietrame di origine arenacea, di facile reperibilità in quanto costituente i livelli rigidi dell'unità denominata "panchina".
- la geomembrana sarà protetta, immediatamente dopo la posa, dell'installazione di una geostuoia di colore verde.

Di seguito si riportano due foto rappresentative.



**Esempio di "geocomposito bentonitico"**



**Esempio di "geostuoia verde"**

Nei periodi di siccità estiva il Committente si impegna a tenere sempre attiva la "pozza" con l'immissione di acque provenienti dall'esterno e/o da pozzi artesiani da realizzare nell'area dell'impianto e/o della sua prossimità; ove presente un pozzo freatico, non distante dalla "pozza naturalistica" è anche possibile richiedere autorizzazione ad emungimento delle acque di falda, considerando che tale falda ha capacità minime di estrazione e non eccedenti le 0,2/0,3 lt/sec.

In virtù del fatto che tutta l'area ove si chiede di allocare l'impianto è stata sempre soggetta, per le ragioni richiamate nella relazione idraulica, ad alluvionamenti, il top soil è caratterizzato da una notevole matrice argillosa di origine secondaria che, in qualche maniera, ha sempre garantito la sosta delle meteoriche fino alla completa evaporazione che avviene nei periodi estivi.



Per tali ragioni, nell'area esterna all'approfondimento della "pozza" per l'utilizzo antincendio, si registra solo la necessità di un'adeguata compattazione del terreno vegetale al fine di permettere la crescita della tipica vegetazione spontanea acquatica e garantire la funzione ecologico-ambientale per la quale è stata ideata.

**La realizzazione della "pozza naturalistica", come forma di "mitigazione" e le "compensazione" incrementa anche la garanzia di tutela per la fauna esistente e per quella migratoria, rispondendo pienamente agli obiettivi della Provincia di Brindisi.**

Inoltre, dal punto di vista della sicurezza idraulica circa la realizzazione della "pozza naturalistica", si rileva che nella precedente fase autorizzativa (adeguatezza e completezza):

- **L'Autorità di Bacino, quale Ente preposto essendo la "pozza naturalistica" da realizzare in un'area che costituisce una piccola depressione posta in adiacenza ad un'area esondabile, non ha evidenziato alcuna criticità.**
- **Il beneficio che si ottiene è fortemente positivo per l'aviofauna locale e migratoria, oltre che per la selvaggina, il rettilario, ecc.**

Infine, fatto salvo quanto richiamato in merito ai benefici che la "pozza naturalistica" induce nell'ambito dell'intorno vasto dell'impianto, appare del tutto evidente che l'impatto che questa sviluppa si ha, in particolare, nella fase di realizzazione dell'opera e nella matrice "aria-atmosfera" che la movimentazione produce; tale aspetto è stato quantizzato, per tale matrice, nella relazione relativa alle attività di "Mitigazione e compensazione" che si intendono applicare.

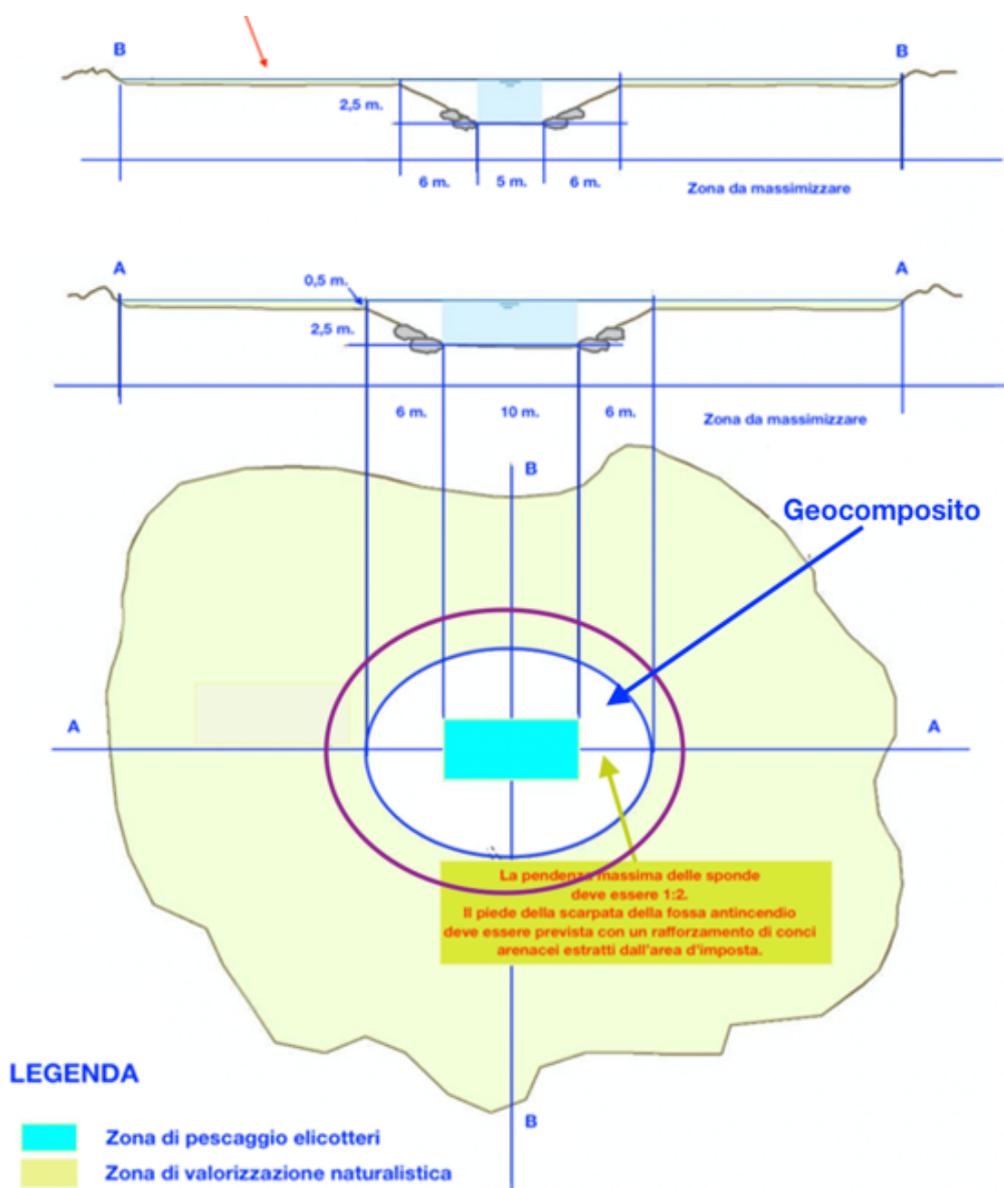
E di relativo impatto anche la presenza della "pazza acquifera" ma sempre nella prima fase di operatività dell'impianto; in termini sintetici si può ipotizzare, anche se ciò è funzione del periodo in cui si realizza l'opera, in circa n. 6 mesi la crescita delle erbe spontanee acquatiche, delle alghe e della frequentazione della fauna avicola stanziale e migratoria; anche la presenza della fauna vertebrata (rettili, lucertoli, topi, porco spini, ecc.) avrà il tempo di insediarsi nelle sassaie che verranno realizzate in adiacenza al laghetto.

In definitiva, superato il periodo di primo impatto che, in termini temporali può valutarsi in circa 6/8 mesi, il resto del periodo di gestione dell'impianto non fa che garantire alla fauna una zona di assoluta tranquillità antropica e di insediamento. Del resto, appare necessario riportare che, dopo la fase di "fine vita" dell'impianto, la "pozza naturalistica" sarà l'unica struttura che resterà in situ e continuerà a contribuire alla presenza di un'oasi che, se



pur limitata nelle dimensioni, avrà sempre garantite le proprie funzioni naturalistiche senza alcun turbamento per le popolazioni di animali presenti.

Se a ciò aggiungiamo che la gestione dei terreni d'impianto avverrà senza l'uso di anticrittogamici e quindi senza altro di chimico fino ad ora utilizzato nelle nostre campagne, il risultato di "fine vita" dell'impianto appare del tutto roseo, con un terreno migliorato nella composizione mineralogica e nei nutrienti azotati (grazie all'agricoltura conservativa), per la porzione di top soil ed un'oasi naturalistica che, nel corso dei lustri di operatività dell'impianto ha sicuramente prodotto grande attrattività per la fauna locale e migratoria.





#### **4.6.1.2 Stalli per uccelli sulle recinzioni.**

Ulteriore elemento di integrazione al nuovo habitat è stata valutata la possibilità di inserire, nell'ambito delle recinzioni perimetrali dell'impianto, ogni 4-5 paletti di fondazione della recinzione, uno "stallo" destinato alla sosta degli uccelli.

La foto che segue, in maniera del tutto rappresentativa, raffigura un paletto di fondazione della recinzione, con innestato uno "stallo", sia interno che esterno alla recinzione, in grado di accogliere in sosta all'aviofauna presente nell'area d'impianto.



**Paletto di infissione della recinzione con "stallo" per aviofauna.**

#### **4.6.1.3 Incremento dei cumuli di massi calcarei per protezione rettili (sassaia).**

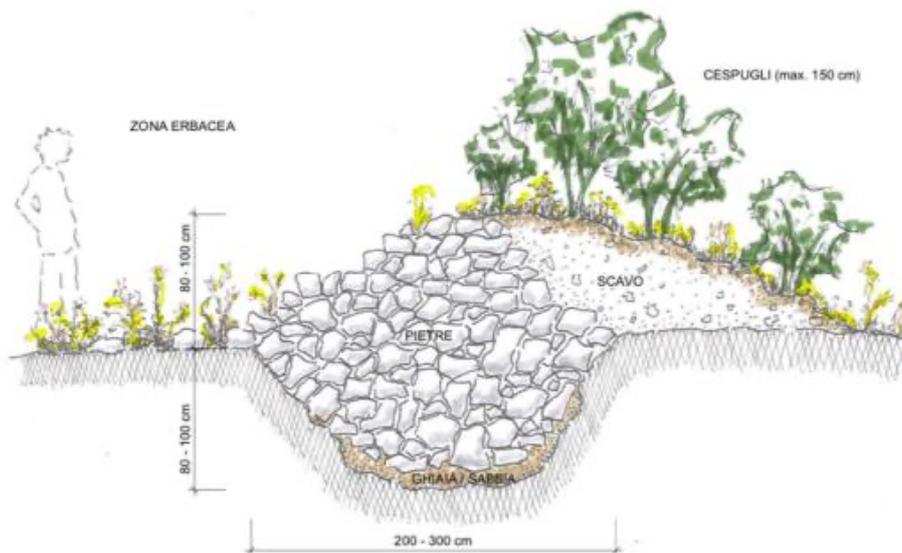
Questi cumuli di pietre offrono a quasi tutte le specie di rettili ed altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti. Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola. L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture offrendo così un ambiente favorevole ai rettili.

Purtroppo, l'utilizzo di macchinari ha permesso di trasportare le pietre a distanze maggiori e di depositarle là dove disturbano meno, per esempio nelle vecchie cave di ghiaia o sul letto dei fiumi, dove non hanno alcuna utilità ecologica.



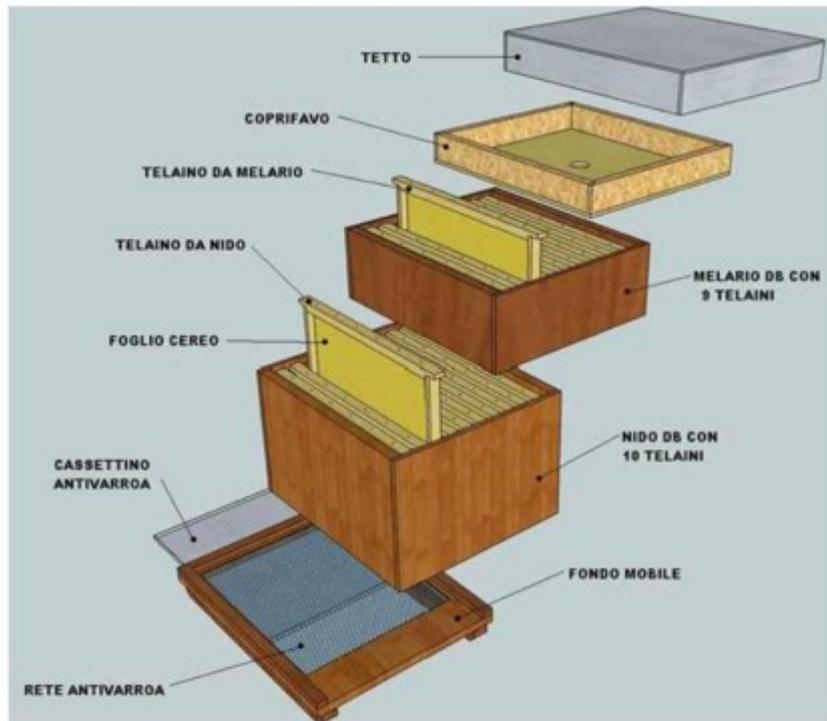
I cumuli di pietre stanno a testimoniare l'impronta che l'agricoltura ha lasciato sul paesaggio. Fanno parte del paesaggio rurale tradizionale. Oltretutto si tratta dell'elemento più importante dell'habitat dei rettili. Non hanno soltanto un grande valore ecologico, ma anche culturale, storico e paesaggistico. Il mantenimento e le nuove collocazioni di cumuli di pietre e di muri a secco, è un buon metodo per favorire i rettili e molti altri piccoli animali (insetti, ragni, lumache, piccoli mammiferi) del nostro paesaggio rurale.

Elemento di "mitigazione" è il mantenimento e la sistemazione di tali cumuli che, nel qual caso continueranno ad essere sede di rettili e roditori e manterranno la loro essenzialità di componenti intrinseche del paesaggio rurale.



#### **4.6.1.4 Installazione di arnie. Progetto "Save the Queen".**

Per una più ricca e diversificata biodiversità e per apportare benefici al territorio agrario circostante, si è pensato di destinare aree, per lo più in corrispondenza delle pozze naturalistiche, alla sistemazione di arnie per favorire una maggiore presenza di api. L'importanza di questo insetto in campo agricolo è nota, essendo un ottimo impollinatore; infatti un'ape è capace di garantire un raggio d'azione di circa 1,5 km: un alveare pertanto controlla un territorio circolare di circa 7 kmq (700 ha).



- **Arnia modello "Dadant".**

Infine, dalla relazione dell'Agronomo si rileva che le "strisce impollinatrici" da realizzare nell'intorno dei pali di fondazione dei tarcker, saranno costituite, in particolare, da:

- **Viburno (Viburnum L.);**
- **Ligustro (Ligustrum L.).**

Offrire un servizio di ricarica ai cittadini ed ai turisti può fare la differenza: chi ha un'auto elettrica apprezzerà moltissimo la disponibilità di questo servizio (per lui essenziale) e inizierà a frequentare con maggiore frequenza i luoghi dove questa è presente.

Il proponente, dopo accurate analisi sostiene che l'incentivazione all'uso di energie rinnovabili sia la strada da percorrere per lo sviluppo socio-economico del paese.



#### **4.7 Mitigazione relativa alla "localizzazione-paesaggio" dell'intervento in progetto.**

Alcuni aspetti di "mitigazione" sono stati considerati in merito alla "localizzazione" e quindi al "paesaggio", comprensivo dei beni materiali, di quelli architettonici ed archeologici e dell'abbigliamento dell'impianto previsto, quali:

1. La scelta è ricaduta, in particolare, sulla mancanza di "vincoli", fatto salvo quello relativo alla presenza del piccolo "reticolo idrografico" afferente i lotti n. 1 e 2 ed il cavidotto di collegamento alla S.U. ;
2. La scelta è ricaduta anche sulla presenza di una facile raggiungibilità dell'area in virtù della presenza, in affaccio, di strade provinciale comunali;
3. La possibilità di realizzare schermature tali da ridurre al minimo l'impatto visivo dell'impianto dai punti di impatto;
4. La necessità di non intervenire sulle strade rurali esistenti, a meno di piccoli allargamenti necessari solo ed esclusivamente nella fase di costruzione dell'impianto, a cui farà seguito un immediato ripristino dello stato quo ante; si intende, infatti, non alterare minimamente i caratteri identitari del territorio, fra cui le strade poderali e rurali.

Le 5 aree di coltivazione sono state individuate in base al layout del parco fotovoltaico e sono state reperite le seguenti zone:

- **un'area esterna al perimetro del parco che si estende dal confine di proprietà alla recinzione;**
- **un blocco di coltivazione interna al parco per la coltivazione tra le file dei tracker.**

In particolare e nel merito si evidenzia, per ciascuno dei 5 lotti, quanto di seguito riportato e tratto dal "Piano Colturale" prodotto dall'Agronomo Dott. Stomaci:

##### **→ Lotto\_1**

- **l'area esterna è di circa 2.803 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 466 piante di ulivo;**
- **l'area tra le file dei tracker sviluppa 11.808 mq di area coltivabile;**
- **l'area sotto i tracker è di circa 3.587 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione**



quindi complessivamente abbiamo **18.198 mq** circa di area coltivata pari al **94,63 %** dell'area del lotto di impianto.

→ **Lotto\_2**

- **l'area esterna al perimetro è di circa 6.539 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1.666 piante ad ettaro per un totale di 1.089 piante di ulivo;**
- **l'area tra le file dei tracker sviluppa 64.975 mq di area coltivabile;**
- **l'area sotto i tracker è di circa 19.897 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;**

quindi complessivamente abbiamo **91.411 mq** circa di area coltivata pari al **93,92 %** dell'area del lotto di impianto.

→ **Lotto\_3**

- **l'area esterna al perimetro è di circa 3.896 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1666 piante ad ettaro per un totale di 649 piante di ulivo;**
- **l'area tra le file dei tracker sviluppa 19.362 mq di area coltivabile;**
- **l'area sotto i tracker è di circa 4.442 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione***

quindi complessivamente abbiamo **27.700 mq** circa di area coltivata pari al **94,93 %** dell'area del lotto di impianto.

→ **Lotto\_4**

- **l'area esterna al perimetro è di circa 3.641 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1666 piante ad ettaro per un totale di 606 piante di ulivo;**
- **l'area tra le file dei tracker sviluppa 20.461 mq di area coltivabile;**
- **l'area sotto i tracker è di circa 5.675 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale *fascia di impollinazione*;**



quindi complessivamente abbiamo **29.777 mq** circa di area coltivata pari al **94,49 %** dell'area del lotto di impianto.

→ **Lotto\_5**

- **l'area esterna al perimetro è di circa 2.007 mq interamente coltivata ad oliveto con una densità di circa 1666 piante ad ettaro per un totale di 334 piante di ulivo;**
- **l'area tra le file dei tracker sviluppa 5.681 mq di area coltivabile (considerando unicamente l'area di coltivazione tra le file di tracker);**
- **l'area sotto i tracker è di circa 1.181 mq destinata alla coltivazione di erbe spontanee quale fascia di impollinazione;**

quindi complessivamente abbiamo **8.869 mq** circa di area coltivata pari al **89,69 %** dell'area del lotto di impianto.

**Da quanto riportato si evince chiaramente che la messa a dimora, perimetralmente ai 5 lotti, di olivi con cultivar resistente alla xilella, costituisce un evidente impedimento alla vista dell'impianto ed un chiaro beneficio paesaggistico.**

#### **4.7.1.1 Mitigazioni relative al sistema antropico "rumore".**

Al fine di minimizzare gli impatti sulla componente rumore si sono poste in essere le seguenti opere di mitigazioni:

- **La progettazione dell'impianto è stata sviluppata su aree agricole lontane da centri abitati e prive di ricettori sensibili;**
- **La progettazione delle opere di connessione è stata sviluppata al di fuori del centro abitato e comunque in aree prive di ricettori sensibili;**
- **Nella fase di cantiere, l'unica congiuntamente alla dismissione, verrà predisposta un'apposita calendarizzazione al fine di limitare al minimo la presenza di mezzi operanti all'interno delle aree di scavo e/o di Infissione delle fondazioni e, quindi, ridurre al minimo le sorgenti sonore e l'intensità prodotta;**



- Fra le migliori tecniche possibili, il progetto ha previsto l'utilizzo di apparecchiature a bassa e/o bassissima emissione sonora;
- Nessun impatto sul "clima acustico" potrà venire dalla rete di trasmissione progettata in cavidotti e non per via aerea, riducendo anche l'impatto visivo.
- Le cabine saranno dotate di rivestimenti fonoassorbenti.

#### **4.8 Mitigazioni relative al sistema antropico "elettromagnetismo".**

La progettazione dell'impianto, anche per questa componente antropica definita solo come "elettromagnetismo", ma comprensiva delle "radiazioni ionizzanti" e "non ionizzanti", ha tenuto in debito conto le necessarie "mitigazioni" che sono consistite, essenzialmente, nel maggior interramento possibile e nella scelta di apparecchiature che, oltre ad essere certificate, siano le più avanzate possibile; a tal proposito si fa esplicito riferimento alla relazione di progetto ed a quella dello specialista.

#### **4.9 Mitigazione relativa allo "schema progettuale e tecnologico di base".**

L'impatto sull'assetto territoriale sarà quasi del tutto inesistente e/o, al più, di minima "significatività", così come evidenziato dai punti qui di seguito analizzati:

- il progetto non comporta sterri e sbancamenti di ampie dimensioni, né di elevate volumetrie sui terreni esistenti e ricadenti in zona tipizzata come "E", agricola; è previsto solo un livellamento del terreno esistente che migliorerà le condizioni di deflusso delle acque meteoriche;
- non viene creata alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio esistente. Le strutture metalliche utilizzate per la posa dei moduli sono snelle e prive di fondazioni in calcestruzzo, non costituiscono pertanto ostacolo al regolare deflusso superficiale delle acque meteoriche;
- per l'installazione dell'impianto non sarà modificata, nei tracciati, la viabilità locale esistente; è prevista solo una sistemazione ed un adeguamento della viabilità interna, parzialmente esterna al lotto, adibita a funzione di corridoi tecnici.
- l'esercizio del parco fotovoltaico non comporta produzione di rifiuti di alcun genere; i rifiuti prodotti nell'arco temporale relativo all'installazione e messa in esercizio dell'impianto saranno conferiti a discarica autorizzata e/o ad impianti di recupero,



COMUNE DI  
BRINDISI

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.**

#### **04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

previa caratterizzazione chimica.

- Il piano di fondazione degli inseguitori è stato progettato mediante la realizzazione di "pali" in acciaio infissi, per battitura, nei terreni sciolti che caratterizzano l'area d'imposta.

Non vi è, quindi, alcuna necessità di utilizzare calcestruzzo o boiacche di cemento; i "pali", infatti nella fase di decommissioning, saranno opportunamente estratti senza incidere minimamente sulle caratteristiche composizionali dei terreni di fondazione interessati.

Inoltre, si è operato anche in funzione della maggiore staticità e resistenza alle azioni orizzontali dei venti impetuosi, prevedendo l'infissione a 2,5 m. di profondità per quelli esterni alle stringhe degli inseguitori ed a 2,0 m. di profondità per quelli interni.

Anche questa "mitigazione" non comporterà modifiche all'attuale composizione dei terreni ed i pali in acciaio, dopo estrazione, saranno portati ad impianti di "recupero" di materiali metallici e non metallici.

- L'altezza degli inseguitori è, nel punto più basso pari a 0,8 m. permettendo, con ciò la facile percorribilità al di sotto e la possibilità di effettuare lo stralcio periodico della particolare essenza vegetale prevista dall'Agronomo (vedi relazione specialistica) e le peculiarità che questa produce.
- Si è avuto modo di riferire che i "cavidotti" saranno limitati al massimo e verranno realizzati in adiacenza alle strade esistenti al fine di un minor utilizzo di "suolo". Anche questi saranno realizzati con l'utilizzo di fogli di TNT che, posati sul fondo dello scavo, alla fine della realizzazione del cavidotto, lo attornieranno chiudendolo con sovrapposizione dei lembi; al di sopra e sempre in adiacenza alle strade interne, verrà allocato del "misto granulare calcareo" (simile a quello della strada) ma non compattato.

Con tale accorgimento i benefici che si otterranno saranno di 2 tipi:

- facile intervento nel momento in cui si dovesse operare all'interno dei cavidotti; basterebbe spostare il "misto", aprire i lembi del TNT ed operare;
- nella fase di "decommissioning" tutto potrà essere "recuperato", compreso il TNT, senza lasciare alcuna traccia delle preesistenze e quindi senza alcun impatto con le matrici suolo e sottosuolo dell'area di impianto.

- Le cabine di trasformazione e quella di "consegna" saranno "prefabbricate" ed



anche queste poste su di una fondazione costituita, dal basso in: piano di fondazione compattato, posa in opera di TNT, posa in opera di 30 cm. di "*misto granulare calcareo*" opportunamente compattato con rullo vibrante.

Anche per queste valgono le considerazioni riportate in merito alla fase di decommissioning ed alla totale inesistenza di presenze estranee alla composizione naturale dei terreni.

- I supporti dei trackers saranno tutti prefabbricati e montati in opera e, fra l'altro, avranno la caratteristica di **non essere dotate** di "*raccoglitori*" delle acque meteoriche, per cui queste verranno distribuite lungo tutta la base garantendo, con ciò, una adeguata dispersione su tutta la superficie d'affaccio;
- L'illuminamento dell'impianto sarà conforme alla L.R. 15/2005 ed è in studio la possibilità di infiggere direttamente i pali nei terreni sottostanti, con la medesima tecnica delle fondazioni degli inseguitori; ciò al fine di evitare ogni opera invasiva di calcestruzzo.

#### **4.10 Mitigazione volte a ridurre "*interferenze indesiderate*".**

- Dallo studio agronomico, al quale si rimanda, si rileva che verrà seminata e gestita nel tempo, un'essenza arborea che è di facile attecchimento ed al contempo è altrettanto facilmente gestibile in fase di operatività dell'impianto fotovoltaico.
- Come riportato, anche nelle relazioni specialistiche allegate al progetto, i pannelli fotovoltaici sono di ultima generazione (bifacciali) e quindi altamente affidabili ed ancora, presentano le tipiche caratteristiche dell'antiabbagliamento, a garanzia dell'avifauna di transito.
- I lavori di cantierizzazione avranno inizio, con il supporto dell'agronomo e di un esperto di avifauna, nel periodo in cui non vi è "*riproduzione*" delle principali specie di fauna presente nell'area e nel suo intorno; in particolare la presenza dei filari di alberi posti nelle vicinanze dell'impianto, fa intendere alla possibilità di essere utilizzati per la nidificazione e quindi, potenzialmente disturbabili in fase di cantierizzazione.
- In merito alla manutenzione dell'impianto (vedasi relazione apposita) si avrà cura di non utilizzare sui pannelli detergenti chimici in grado di indurre contaminanti



**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "CLUSTER AEPV11" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE ALLA RTN, SITO NEI COMUNI DI BRINDISI (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 14.000,00 kWN E POTENZA DI PICCO PARI A 14.404,50 kWp.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04\_SIA - TEMATICHE AMBIENTALI-MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.**

estranei alla composizione attuale dei terreni.

- In merito al trattamento dei terreni con diserbante, ciò non potrà mai avvenire (come riportato nella relazione agronomica) in quanto l'essenza erbacea seminata ad inizio gestione non avrà la necessità di essere arricchita chimicamente ma, solo ed esclusivamente, di essere periodicamente sottoposta a taglio; le quantità tagliate verranno distribuite sul medesimo terreno al fine dell'arricchimento azotato necessario.
- Alla fine del ciclo di vita dell'impianto, verranno attivate procedure di aratura e di semina.
- Infine, appare opportuno riportare che le sole aree interessate dalle strade interne e delle fondazioni delle cabine, una volta eliminate e recuperate le componenti (misto granulare e TNT) costituenti il "cassonetto" di fondazione, saranno arate e verrà riportato terreno vegetale della medesima caratteristica composizionale, al fine di eliminare ogni preesistenza.

Marzo 2022

prof. dott. francesco magno