



COMUNE DI BRINDISI



REGIONE PUGLIA



AREA METROPOLITANA  
BRINDISI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36.52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38.43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO

ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - QUADRO "D"  
DI RIFERIMENTO AMBIENTALE - PARTE 2<sup>A</sup>

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Doc.	Sez. Elaborato	N° Foglio	Tot. Fogli	N° Elaborato	DATA	SCALA
PD	201900289	RT	04	1	92	04.SIA_D2	07/2022	-:-

REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTAZIONE



**MAYA ENGINEERING SRLS**  
C.F./P.IVA 08365980724  
**Dott. Ing. Vito Calio**  
Amministratore Unico  
4, Via San Girolamo  
70017 Putignano (BA)  
M.: +39 328 4819015  
E.: v.calio@maya-eng.com  
PEC: vito.calio@ingpec.eu

**MAYA ENGINEERING SRLS**  
4, Via San Girolamo  
70017 Putignano (BA)  
C.F./P.IVA 08365980724

(TIMBRO E FIRMA)

TECNICO SPECIALISTA

**Prof. Dott. Francesco Magno**  
**Geologo**  
38, Via Colonne  
72100 Brindisi (BR)  
M.: +39 337 825366  
E.: frmagno@libero.it



(TIMBRO E FIRMA)

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

RICHIEDENTE

**BRINDISI SOLAR ENERGY S.R.L.**  
C.F./P.IVA 10812770963  
Piazza Generale Armando Diaz, 7  
20123 Milano (MI)  
E.: brindisisolarenergy@legalmail.it

**BRINDISI**  
**SOLAR ENERGY s.r.l.**  
Piazza Armando Diaz, 7 - 20123 Milano  
Partita IVA 10812770963

(TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED  
OPZIONE ZERO".

## Indice

1	Quadro "D" Seconda parte - IMPATTO del progetto sul patrimonio naturale e storico.....	3
2	"Mitigazioni" e "compensazioni" relative all'utilizzo del "agro-fotovoltaico".....	6
2.1	Il supporto legislativo legato allo sviluppo dello "agro-fotovoltaico".....	8
2.2	Vantaggi, svantaggi, compensazioni e mitigazioni della "agricoltura conservativa" e del "agro-fotovoltaico".....	12
2.2.1	I vantaggi della "agricoltura conservativa" nella funzione "mitigativa" e "compensativa" dell'impianto fotovoltaico proposto.....	13
2.2.2	Gli "svantaggi" dello "agro-fotovoltaico". .....	15
2.3	La definizione dei riscontri analitici per la valutazione della "Carbon footprint". .....	15
3	Impatti, mitigazione e misure di compensazione adottate.....	21
3.1	Impatti sulla matrice "aria-atmosfera".....	22
3.1.1	Matrice "aria atmosfera" – Impatti in fase di cantiere. ....	25
3.1.2	Matrice "aria –atmosfera" – Impatti in fase di esercizio. ....	27
3.1.3	Matrice "aria –atmosfera" – Impatti in fase di "ripristino".....	28
3.2	Impatti sui fattori "clima e microclima". .....	28
3.2.1	Matrice "Clima e microclima" – Impatti in fase di cantiere.....	30
3.2.2	Matrice "Clima e microclima" – Impatti in fase di esercizio. ....	30
3.2.3	Matrice "Clima e microclima" – Impatti in fase di ripristino.....	31
3.3	Impatti sulla matrice "acqua". .....	32
3.3.1	Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di cantiere. ....	34
3.3.2	Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di "esercizio". .....	35
3.3.3	Impatti sulla matrice "acqua", previsti in fase di "ripristino".....	35
3.4	Impatti su "suolo e sottosuolo" .....	36
3.4.1	Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "cantiere".....	38
3.4.2	Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "esercizio". .....	38
3.4.3	Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "ripristino".....	39
3.5	Impatti su ecosistema: "vegetazione" e "flora". .....	40
3.5.1	Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "cantiere".....	40
3.5.2	Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "esercizio". .....	41
3.5.3	Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "ripristino".....	41
3.6	Impatti su ecosistema: "fauna".....	42
3.6.1	Impatti sulla "fauna" nella fase di "cantiere". .....	43
3.6.2	Impatti sulla "fauna" nella fase di "esercizio". .....	44



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED  
OPZIONE ZERO".**

3.6.3	Impatti sulla "fauna" nella fase di "ripristino".....	45
3.7	Impatti sugli ecosistemi: "paesaggio" e sul "patrimonio culturale".....	45
-	Fenomeno di abbagliamento.....	46
-	Analisi del fenomeno.....	46
3.7.1	Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "cantiere".....	50
3.7.2	Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "esercizio".....	50
3.7.3	Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "ripristino".....	51
3.8	Impatti sul sistema antropico "rumore".....	52
3.8.1	Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "cantiere".....	53
3.8.2	Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "esercizio".....	53
3.8.3	Impatti sul sistema antropico "rumore": fase di "ripristino".....	54
3.9	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo".....	54
3.9.1	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "cantiere".....	55
3.9.2	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "esercizio".....	56
3.9.3	Impatti sul sistema antropico "elettromagnetismo": fase di "ripristino".....	56
3.10	Considerazioni conclusive degli impatti sull'assetto territoriale.....	57
3.11	Quadro riepilogativo degli "impatti".....	57
4	MISURE DI MITIGAZIONE per ridurre, evitare o mitigare gli effetti negativi significativi.	59
4.1	Mitigazione degli impatti sull'aria e sul rumore.....	59
4.2	Mitigazione degli impatti sui fattori climatici.....	61
4.3	Mitigazione degli impatti sull'acqua.....	62
4.4	Mitigazione degli impatti sul suolo e sul sottosuolo.....	64
4.5	Mitigazione degli impatti sulla flora e sulla vegetazione.....	65
4.6	Mitigazione degli impatti sulla fauna.....	70
4.7	Mitigazione relativa alla "localizzazione-paesaggio" dell'intervento in progetto.....	80
4.8	Mitigazioni relative al sistema antropico "elettromagnetismo".....	81
4.9	"Mitigazione" e "compensazione" per rinaturalizzazione (4% LL.GG. ARPA/Regione)	81
4.10	Mitigazione relativa allo "schema progettuale e tecnologico di base".....	85
4.11	Mitigazione volte a ridurre "interferenze indesiderate".....	87
5	Valutazione della "Opzione zero".....	89



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

## 1 Quadro "D" Seconda parte - 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 agricola, 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);



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

- 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.

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

**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);**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

- **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".



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

## 2 "Mitigazioni" e "compensazioni" relative all'utilizzo del "agro-fotovoltaico".

Con il termine "Agro-Voltaico" (Agv) s'intende un settore, non del tutto nuovo ma ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni agricoli tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici.

**Agricoltura e fotovoltaico possono tranquillamente coesistere apportando benefici sia di ordine "ambientale" che "sociale";** infatti, l'"agro-voltaico" (*agrivoltaic system*) sviluppato su terreni "marginali" e con un approccio al problema meno assolutista, **può indurre nel tempo ad una reale "decarbonizzazione" e ad una concreta riduzione/eliminazione dei combustibili fossili.**

**Il connubio fra impianto fotovoltaico ed agricoltura può realmente produrre benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola.**

Negli ultimi 50 anni il territorio di Brindisi è quello che più di altri in Italia ha subito un incremento della temperatura media annua di 3,2°C; è noto, a tal proposito, che l'incremento delle temperature porta ad un minor rendimento dei pannelli fotovoltaici, così come in tali condizioni, l'agricoltura richiede sempre una maggiore quantità di acqua d'irrigazione. E' del tutto evidente che i due sistemi (produzione di energia ed agricoltura) possono coesistere e fornire un reciproco vantaggio, realizzando determinate colture, all'ombra dei moduli fotovoltaici.

In un sistema "agro-fotovoltaico" l'ambiente sotto i pannelli è molto più fresco in estate e più caldo in inverno; ciò conduce ad una riduzione del tasso di evaporazione delle acque in estate e ad un minore "stress" subito dalle coltivazioni. E' noto, infatti, che le colture che crescono con minori "stress termici" richiedono meno acqua, e poiché non avvizziscono facilmente nelle ore più calde, **hanno fotosintesi più lunghe e possono crescere in modo più efficiente.**

Un altro aspetto sul quale si avrà modo di soffermarci è la così detta "impronta ambientale" prodotta dall'impianto che, se pur estremamente limitata nella "pressione", con evidenti benefici delle quantità massicche immesse in atmosfera, ha una minima rilevanza se considerata nelle esclusive fasi di cantierizzazione e di decommissioning dell'impianto.

In particolare, si è reso necessario approfondire **considerazioni in merito alla capacità del "suolo" di immagazzinare "Carbonio" (*carbon sink*) che, con le introduzioni agricole pre-**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

viste dall'esperto (*agricoltura conservativa*), rendono tale aspetto estremamente positivo, a differenza di quanto avviene nell'attuale condizione di coltivazione agricola tradizionale.

Lo specialista Agronomo nella propria relazione tecnica del "*Piano colturale*" entra nel merito dell'utilizzo dei terreni non interessati direttamente dalle strutture impiantistiche, avanzando l'ipotesi di effettuare su tali aree "libere" la "*coltivazione conservativa*" con la tecnica della "*minimum tillage*" e, quando possibile, la "*no-tillage*" e quindi non rivoltamento del top soil.

La "*agricoltura conservativa*" fa riferimento a tutte quelle pratiche che minimizzano l'alterazione della composizione, della struttura e della naturale biodiversità della matrice "suolo" salvaguardandolo dall'erosione e dalla degradazione e permettendo di amplificare la capacità di trattenere la i "*gas serra*" che, nelle politiche/norme derivanti dal Protocollo di Kyoto, sono espresse in CO2 equivalente, con l'applicazione dei coefficienti di GWP (Global Warming Potential) di ciascun composto. **In sostanza, la "*agricoltura conservativa*", rispetto a quella tradizionale, si differenzia per la non applicazione di tutte quelle pratiche che prevedono un rimescolamento degli strati del terreno che nel medio o lungo periodo portano a una riduzione della sostanza organica nei suoli ed alla immissione in atmosfera dei gas clima alteranti presenti nel suolo.**

In definitiva, la realizzazione delle metodiche della "*agricoltura conservativa*" sulle aree dell'impronta del parco fotovoltaico utili per la coltivazione, costituisce la giusta connessione fra la produzione di energia da fonte rinnovabile e la produzione da "*agricoltura conservativa*" che, congiuntamente, viene riconosciuta come tecnologia "*agro-fotovoltaica*" (*agrivoltaic system*).

Si è avuto modo di riportare (relazione sulla "*carbon footprint*") che tale applicazione tecnologica viene a produrre notevoli benefici "*ambientali*" connessi, sostanzialmente: **al trattenere nelle matrici suolo e sottosuolo la CO2 e gli altri gas climalteranti, a migliorare le condizioni di "microclima" che inducono ad una migliore produzione agricola e ad un maggior rendimento degli stessi pannelli fotovoltaici.**

In definitiva, la scelta di attivare su circa il 95% dell'area catastale dell'impianto costituisce una reale "*mitigazione*" dell'impatto paesaggistico che l'impianto induce sul territorio ed un'altrettanta reale "*compensazione*" che si identifica con: nessuna emissione in atmosfera, risparmio di combustibile fossile, non produce rifiuti o scarti di lavorazione, utilizza viabilità esistenti, ecc.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

## 2.1 Il supporto legislativo legato allo sviluppo dello "agro-fotovoltaico".

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC), concorre ad un'ampia trasformazione nella quale la "decarbonizzazione", la "economia circolare", l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente; l'Italia, quindi, condivide l'approccio olistico proposto dal regolamento comunitario di "governance" che mira ad una strategia organica e sinergica sull'energia.

Per supportare e fornire una robusta base analitica al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) sono stati sviluppati:

- uno scenario BASE che descrive un'evoluzione del sistema energetico con politiche e misure correnti;
- uno scenario di Piano (PNIEC) che quantifica gli obiettivi strategici del piano.

Nella tabella seguente sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

Più nel particolare la tabella n. 9 del Piano riporta gli obiettivi FER complessivi da raggiungere entro il 2030.

Tabella 9 - Obiettivo FER complessivo al 2030 (ktep)

	2016	2017	2025	2030
<b>Numeratore</b>	<b>21.081</b>	<b>22.000</b>	<b>27.168</b>	<b>33.428</b>
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.504	9.729	12.281	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.538	11.211	12.907	15.031
Consumi finali di FER nei trasporti	1.039	1.060	1.980	2.337
<b>Denominatore - Consumi finali lordi complessivi</b>	<b>121.153</b>	<b>120.435</b>	<b>116.064</b>	<b>111.359</b>
<b>Quota FER complessiva (%)</b>	<b>17,4%</b>	<b>18,3%</b>	<b>23,4%</b>	<b>30,0%</b>

Da questa tabella e dalle altre tavole "obbiettivo" del PNIEC si rileva che **servono ben 32 GWp da nuovi impianti fotovoltaici** che, di certo, non potranno essere allocati solo ed esclusivamente sui "tetti".

**E' del tutto evidente che per raggiungere l'obiettivo decennale richiamato, sarà necessario realizzare impianti su terreni agricoli che presentano condizioni tali che oggi non consentono una redditizia attività agricola e che, sotto il profilo ambientale/paesaggistico, non presentano caratteristiche di "pregio".**

Il Piano, quindi, sposa pienamente la metodica "agro-voltaica" (*agrivoltaic system*) che, in particolare, nella principale politica per l'energia ed il clima, **viene riportato nella fase di "decarbonizzazione" del settore "non energetico" e nelle misure relative: sia alla "Politica Agricola Comune" (PAC) e nei "Piani di Sviluppo Rurale" (PSR) che, ancora ed in particolare, alla politica della "Riduzione delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività agricole – zootecniche"** (Vedi: Accordo Bacino Padano 2013).

Fatto salvo quanto riportato nella precedente tabella n. 9 del Piano, questo prevede che il contributo delle Rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato fra i diversi settori:

- **55,0 % di quota rinnovabili nel settore elettrico;**
- **33,9 % di quota rinnovabili nel settore termico** (usi per riscaldamento e raffreddamento);
- **11.1 % per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

Di seguito si riportano le due tabelle (n. 7 e 8) del Piano relativa alla "quota" FER complessiva del 30% da raggiungere entro il 2030 e quella specifica per la quota FER elettrica.

La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55% dei consumi finali elettrici lordi, con energia rinnovabile, contro il 34,1 del 2017; difatti, il significativo potenziale incremento previsto, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione del settore fotovoltaico dovrebbe triplicare entro il 2030.

Tabella 10 - Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
<b>Solare</b>	<b>19.269</b>	<b>19.682</b>	<b>28.550</b>	<b>52.000</b>
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

Tabella 11 - Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)

	2016	2017	2025	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>110,5</b>	<b>113,1</b>	<b>142,9</b>	<b>186,8</b>
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
<b>Solare</b>	<b>22,1</b>	<b>24,4</b>	<b>40,1</b>	<b>73,1</b>
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>325,0</b>	<b>331,8</b>	<b>334</b>	<b>339,5</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>34,0%</b>	<b>34,1%</b>	<b>42,6%</b>	<b>55,0%</b>

\* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

Dalle tabelle di Piano n. 10 ed 11 si rileva che il contributo atteso per il raggiungimento della quota FER, **pari al 55% è attribuito al "solare"** (non differenziato).



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

Dal Piano, inoltre, si rileva che *"il richiamato incremento da fotovoltaico avverrà promuovendo, in particolare, l'installazione su edificato, tettoie, parcheggi, aree di servizio, ecc.; rimane tuttavia importante, per il raggiungimento degli obiettivi previsti al 2030 la diffusione anche di grandi impianti fotovoltaici a terra, privilegiando però zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili ad uso agricolo"*.

Il Piano riporta ancora che per i "grandi impianti fotovoltaici": *"In tale prospettiva vanno favorite le realizzazioni in aree già artificiali (con riferimento alla classificazione SNPA), siti contaminati, discariche e aree lungo il sistema infrastrutturale"*.

Come riferito ed evidenziato anche dalle maggiori Associazioni ambientaliste (Legambiente, Greenpeace, WWF ed Italia Solare – 17 luglio 2020) in una nota rimessa al Governo, testualmente riportano: *" I 32 GW di nuovi impianti fotovoltaici non possono oggettivamente essere realizzati in 10 anni solo su tetti e aree contaminate. Occorre, infatti, creare le condizioni affinché gli impianti fotovoltaici possano essere installati anche su terreni agricoli che non presentano condizioni tali da consentire una redditizia attività agricola e non hanno caratteristiche di pregio sotto il profilo ambientale"*.

Si concorda pienamente con le 4 Associazioni, ancor più quando riportano che: *"Il fotovoltaico può benissimo affiancare le coltivazioni con il vantaggio, per l'agricoltore, di beneficiare di una entrata integrativa in grado di aiutare la sua attività agricola"*.

Oggi purtroppo non vi è una regolamentazione adeguata circa l'utilizzo dei terreni agrari per la realizzazione di impianti fotovoltaici; questa situazione porta spesso gli Enti locali ad adottare moratorie estemporanee e/o provvedimenti di dubbia costituzionalità che, in qualche modo, alimentano la "sindrome di Nimby".

Sempre dalla richiamata lettera delle 4 Associazioni si evidenzia ancora che: *"E' importante individuare dei parametri oggettivi, ragionevoli e subito disponibili, per non rallentare lo sviluppo del fotovoltaico (di cui abbiamo urgente necessità) ma anche a sostegno delle stesse imprese agricole, che possono vedere nella produzione di energia rinnovabile uno sviluppo della propria attività ovvero generare dalla concessione dei siti alla generazione fotovoltaica somme preziose per investimenti nella propria attività, anche mantenendo l'attività agricola tra le file di moduli fotovoltaici"*.

E' del tutto evidente che tutto ciò si sposa pienamente con l'applicazione del "agro-voltaico" previsto nell'ambito dell'impianto proposto, con l'aggiunta di operare con il mini-



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

mo/nullo rivoltamento (minimum/no-tillage") ed attraverso le metodiche della "agricoltura conservativa".

Quindi, pur rispondendo alle previsioni del "Piano" e riconoscendo quanto richiesto dalle 4 Associazioni ambientaliste, il Committente Brindisi Solar Energy Srl va oltre ed attraverso i propri tecnici agronomi propone anche un ulteriore "beneficio ambientale" che, con la "agricoltura conservativa", permette di evitare le emissioni dal suolo di CO<sub>2</sub> e degli altri gas climaticamente alteranti, incrementando il "serbatoio" costituito dal suolo e sottosuolo.

Infine, tornando al Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) ed in particolare al Capitolo 3 relativo alla "Dimensione della decarbonizzazione"-*"Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra"*, circa la promozione di misure destinate al sequestro della CO<sub>2</sub> nei suoli agricoli e nei sistemi forestali, il Piano riporta che :

*" Si valuteranno, eventuali azioni per la promozione di iniziative volte al sequestro della CO<sub>2</sub> nei suoli agricoli e nei sistemi forestali (suoli, biomassa ipogea, epigea, legno, ecc.), considerando anche potenziali misure di pagamento dei servizi ecosistemici per la silvicoltura e collegati ai suoli agricoli e ai sistemi colturali sia erbacei (seminativi, ecc.) che arborei".*

In definitiva, 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" rientrano pienamente nel "agrivoltaic system" e quindi nella prospettiva di avere sia un "beneficio ambientale" (nulle quantità massicche di gas climaticamente alteranti non immessi in atmosfera) ed un corrispettivo "beneficio sociale" indotto dall'occupazione di personale qualificato, dalla redditività dell'area coltivata, ecc.

## 2.2 Vantaggi, svantaggi, compensazioni e mitigazioni della "agricoltura conservativa" e del "agro-fotovoltaico".

In termini di massima, i vantaggi dell'agricoltura conservativa riguardano principalmente: la ridotta perdita di suolo, un minor livello di emissioni di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O legato a fattori di iniezione degli effluenti e non rivoltamento degli strati e una minore perdita di inquinanti nelle acque grazie alla minore perdita di suolo e la copertura dello stesso.

Fattori collegati e dipendenti sono l'accumulo di carbonio nei suoli, una maggior presenza di fauna terricola e quindi una maggiore biodiversità.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

Inoltre, le tecniche di "*agricoltura conservativa*" consentono di abbattere la spesa energetica e di ridurre i costi di produzione.

I passi per convertire una coltivazione "*convenzionale*" in "*conservativa*" sono principalmente legati all'investimento iniziale in macchinari specializzati e alle sementi di colture intercalari adattate alle condizioni locali.

Un ruolo centrale è svolto dalla formazione e dal supporto tecnico agli agricoltori poiché, rispetto all'agricoltura tradizionale, è necessario un radicale cambio di impostazione e di gestione soprattutto per quanto attiene al controllo delle infestanti.

In un primo periodo si dovranno utilizzare erbicidi, facendo però attenzione a non creare condizioni negative per gli organismi del terreno (microrganismi e fauna terricola); in seguito, il contenimento delle infestanti potrà essere gestito attraverso rotazioni e residui colturali oltre che grazie a tempi di semina differenti.

Vantaggi e svantaggi dell'agricoltura conservativa sono desunti dal sito FAO sulla "*agricoltura conservativa*".

#### 2.2.1 I vantaggi della "agricoltura conservativa" nella funzione "mitigativa" e "compensativa" dell'impianto fotovoltaico proposto.

Di seguito, in maniera sintetica, si riportano i richiamati "vantaggi" che verranno anche evidenziati nel seguito ed in funzione delle rispettive "matrici" considerate.

- L'agro-voltaico sviluppato con la "*agricoltura conservativa*" crea un sistema sostenibile nel tempo in grado di incrementare la fauna nei suoli e aumentare così la biodiversità del terreno coltivato senza influire, nel lungo periodo, sulle produzioni;
- i suoli diventano un luogo di stoccaggio di carbonio contribuendo così a ridurre le emissioni di CO2 equivalenti e a mitigare il riscaldamento globale. Gli agricoltori che applicano tecniche di "*agricoltura conservativa*" potrebbero essere considerati a tutti gli effetti dei produttori di crediti di carbonio;
- L'aratura o il rivoltamento delle zolle richiedono alle macchine agricole una grande potenza, da rapportare con la tessitura e struttura del suolo che si traduce in alti consumi di combustibile.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

Attraverso la non lavorazione o la minima lavorazione si possono ridurre i consumi di carburante del 30% - 40% (fonte FAO);

- i suoli sottoposti ad *"agricoltura conservativa"* hanno un minore run-off (scorrimento di acqua sul terreno) in ragione dei residui lasciati sui terreni e di conseguenza sono soggetti a una minore erosione.

La maggior copertura del suolo ne incrementa la disponibilità idrica attraverso la riduzione dell'evaporazione che avverrebbe dal suolo nudo;

- La *"agricoltura conservativa"* richiede minori ore di lavoro per gli agricoltori, principalmente per la preparazione del terreno e per la semina. Sul lungo periodo riduce i costi di investimento e manutenzione dei macchinari.
- Per i pannelli fotovoltaici (tracker bifacciali) le piante sottostanti forniscono dei vantaggi non irrilevanti; infatti, quando le temperature superano i 24 gradi centigradi si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a causa del calore, ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffrescamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.
- La semplicità della raccolta della coltivazione in questo ambiente misto, costituito da infrastruttura tecnologica e natura, è il fattore fondamentale per gli agricoltori coinvolti. L'adozione di questo sistema è accettata quando si è deciso che i pannelli potevano essere sollevati da terra a sufficienza per far accedere i particolari mezzi utilizzati nella zona.
- Delega all'imprenditore agricolo di tutti gli aspetti non specialistici della manutenzione dell'impianto fotovoltaico; ciò comporta la creazione di nuove figure professionali che inglobino nell'operatore agricolo anche le responsabilità di O&M dell'insieme degli impianti installati sui territori agricoli fino alla formazione di vere e proprie squadre specializzate nella gestione locale di tutti gli aspetti di un campo trattato con *"agro-fotovoltaico"*;
- la realizzazione di effetti di *"mitigazione"* dell'impatto sul territorio attraverso sistemi agricoli produttivi e non solo di *"mitigazione paesaggistica"*;
- la possibilità di un rapporto con le Autorità locali che tenga conto delle necessità del territorio anche attraverso la qualificazione professionale delle nuove



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

figure necessarie con l'offerta di posti di lavoro non "effimera" e di lunga durata.

##### 2.2.2 Gli "svantaggi" dello "agro-fovoltaico".

Di seguito, in maniera sintetica si riportano gli eventuali "svantaggi".

- **l'acquisto** di macchinari nuovi certificati per la "*agricoltura conservativa*" può essere uno sforzo non sostenibile dall'agricoltore, anche se esistono finanziamenti legati al PSR sull'ammodernamento delle aziende agricole; in questo caso il rapporto consolidato con l'azienda produttrice di energia può compensare la spesa;
- **nel passaggio da "*agricoltura convenzionale*" ad "*agricoltura conservativa*" sono necessari tempi variabili, fino a che il sistema non sia completamente abituato alle nuove dinamiche e pratiche agricole;**
- è necessario un periodo di apprendimento per gli agricoltori che intendano passare da "*agricoltura convenzionale*" ad "*agricoltura conservativa*";
- **le rese in un primo periodo possono ridursi per arrivare in seguito a dei livelli simili a quelle ottenute con tecniche convenzionali, ma compensate dai minori costi delle minime lavorazioni e dai "benefici" richiamati.**

Nel capitolo successivo si riporteranno le varie strategie da adottare per l'eventuale "*mitigazione*" degli impatti individuati.

##### 2.3 **La definizione dei riscontri analitici per la valutazione della "*Carbon footprint*".**

Con la finalità di quantizzare l'impatto dell'impianto fotovoltaico proposto, ai fini della conoscenza dell'impronta ecologica indotta dal "*Carbonio*", denominata come "*Carbon footprint*" (Cf), dovuta alla sottrazione di suolo e con le considerazioni progettuali riportate dall'esperto Agronomo, di seguito si riportano alcuni dati di letteratura e dalle banche dati di riferimento, che permettono **di giungere alla valutazione della CO2 stoccata nel terreno, grazie alla presenza dell'impianto.**

Successivamente si riporterà il confronto con la "*CO2*" NON immessa in atmosfera nel raffronto con la medesima quantità di energia elettrica prodotta da fonti fossili.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

I dati che si forniscono sono rivenienti, come riportato innanzi, dal LCA (Ciclo della vita) che, nel caso di un impianto fotovoltaico è calcolato con i vari metodi richiamati in relazione e fornisce valori differenti che, nel qual caso, si mediano.

Tutto ciò, come già richiamato, nell'evidenza che nella fase di realizzazione e di decommissioning dell'impianto, si registra un'impronta ambientale negativa dovuta, solo ed esclusivamente alle emissioni in atmosfera dei mezzi utilizzati per le attività relative alla realizzazione ed alla dismissione.

**Resta ben inciso che nella fase di "esercizio" dell'impianto, non vi è alcuna emissione di gas ad effetto serra e vi è un "beneficio ambientale" dovuto anche alla coltivazione a "maggese" dei suoli utili dell'impianto.**

Seguendo i principi del LCA, le richiamate fasi di lavorazione dell'impianto definiscono una "Carbon footprint" che, espressa in "CO<sub>2</sub> equivalente" e pur differenziandosi nella tipologia e nelle dimensioni dell'impianto fotovoltaico, porta ad un range di valori molto ampio e compreso fra 8 e 170 gCO<sub>2</sub>eq/KWh, con un valore di "mediana" pari a circa 40 gCO<sub>2</sub>eq/KWh.

Tali valori sono di molto inferiori alla "carbon footprint" di medesimi impianti di produzione elettrica alimentati con combustibili fossili ed in particolare con:

- **Gas naturale:** media pari a circa 390 gCO<sub>2</sub>eq/KWh;
- **Carbone:** media pari a circa 930 gCO<sub>2</sub>eq/KWh.

E' del tutto evidente che per tale applicazione si tralascia lo "stoccaggio di carbonio nel suolo" che, come riportato e con la programmazione delle misure di "mitigazione" e "compensazione" previste (bosco mediterraneo e cover crop) **portano ad incrementare la capacità di trattenimento della CO<sub>2</sub> nell'ordine di circa il 3-7 gCO<sub>2</sub>eq/KWh e quindi con una media di 5 gCO<sub>2</sub>eq/KWh.**

Nel capitolo n. 2 di questa relazione sono stati riportati i dati relativi all'impianto ed in particolare quelli reali connessi all'occupazione di "suolo" da parte delle strutture di fondazione e dei servizi (cabine, strade interne, cavidotti).

Nella relazione sul rapporto con la "carbon footprint", si è riportato che i suoli sottratti alla tipologia di "prato stabile" (cover crop) sono **solo dell'ordine del 5,34% (3,61 ha), per cui la quota di superficie dell'impianto, potenzialmente interessata dalla coltivazione di**



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

leguminose e di quanto previsto nella relazione del "Piano Colturale", esclusa l'area destinata a "bosco mediterraneo" è pari a circa il 94,66%.

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

$$\text{CO2 assorbita} = \text{Aprato} \times \text{Assorb.}$$

Dove:

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

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

Inoltre:

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

Dove:

**A lotto** =  $\Sigma$  Area particelle pari a 67,5 ha;

**A imp.** = Area effettivamente coperta da "servizi", pari a circa 3,61 ha.

**A libera** = (Alotto-Aimpianto)= 63,89 Ha.

Da ciò il calcolo della CO2 assorbita, considerando anche la durata di un impianto pari a 30 anni, si formula in:

$$\text{CO2 assorbita} = [(\text{Alotto} - \text{Aimp}) + \text{Alibera} \times \text{Aimp}]$$

$$\text{O2 assorbita (area utile a verde)} = 10.094,57 \text{ tCO2 eq}$$

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:

$$\text{CO2 assorbita (totale lotto)} = 10.636,07 \text{ tCO2 eq}$$

**Il rapporto: Cass. Imp./ Cass. Lotto = 0,95 %**

In definitiva, dall'analisi presentata, la riduzione della "CO2 stoccata nel terreno", con l'intero lotto coltivato a "cover crop", sarebbe limitato, annualmente, solo allo 0,95 % (541,50 t CO2 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 CO2 nel suolo e sottosuolo e per l'intero ciclo di vita dell'impianto pari a



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

541,50 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 **10.094,57** tCO<sub>2</sub> eq.

Nella realtà, i terreni individuati per la realizzazione dell'impianto sono tutt'altro che coltivati con "agricoltura conservativa", per cui nell'attuale stato di abbandono colturale e/o di "agricoltura tradizionale", la perdita di "Carbonio Organico" dal serbatoio "suolo e sottosuolo" è molto, ma molto maggiore, rispetto alla differenza calcolata per la superficie reale interessata dall'impianto fotovoltaico e ipotizzata come se fosse coltivata ad "agricoltura conservativa".

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.

<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):



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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

Tali valori desunti per la produzione equivalente da mix fossile pari ad 1Mw, proiettati per l'impianto in essere che presenta una produzione di 38,43 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 3 MWp:

	CO2	SO2	NOx	Polveri
Emissioni evitate in 30 anni (Kg) (circa)	343.246,17	131.424,74	436.124,54	10.462,58

- combustibile fossile risparmiato per impianto da 38,43 MWp:

	1 anno	30 anni
TEOP risparmiate in 30 anni	9.537,00	381.384,63

In conclusione, un sistema fotovoltaico 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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 **343.246,17 t eq.** in 30 anni di produzione energetica ed un risparmio di combustibile fossile pari a **381.384,63 TEOP.**

Al risparmio della CO<sub>2</sub> immessa in atmosfera da "fonti fossili", vanno aggiunte le **10.094,57 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".



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

### 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 fotovoltaico, 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 fortemente degradato per la presenza di numerose cave di prestito del calcare che hanno inflitto ferite insanabili e che, a loro volta, hanno ulteriormente aggravato la situazione ambientale con l'utilizzo e la trasformazione in discarica per rifiuti solidi urbani (RSU); a luoghi tali cave hanno raggiunto profondità dell'ordine di 25/28 m. dal piano di campagna, mentre altre volte si sono limitate a "saggi di scavo".**

**L'impianto, quindi, si inserisce in un ambiente destinato all'estrazione del calcare che ha poco di agricolo ed in una situazione fortemente degradata della matrice acque sotterranee; in sostanza, una condizione poco disponibile ad un'agricoltura intensiva e con eventuali acque di irrigazione che, in quanto contaminate, possono indurre ad una condizione di non salubrità dei prodotti agricoli che, inseriti nel ciclo dell'alimentazione umana, può portare a d incrementi della morbilità per la salute dei Cittadini.**

Inoltre, appare opportuno riportare che molto spesso il calcare è affiorante e ciò impedisce lo sviluppo delle coltivazioni irrigue e non irrigue; per tale ragione per lo sviluppo della tecnica dello "agro-fotovoltaico" necessita di un riporto di terreni vegetali che verranno prelevati nella fase di cantierizzazione.

In tali condizioni ambientali si inserisce l'impianto proposto.

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-fotovoltaico" e della "agricoltura conservativa" utilizzata.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

### 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, comporterà lo stesso rumore che deriverebbe da una normale lavorazione agricola.

Comunque, in allegato al progetto vi è la relazione specifica di tecnico qualificato circa la "Valutazione d'impatto acustico" che analizza la matrice "rumore" in fase "quo ante", rispetto alla realizzazione del progetto ed al suo esercizio.

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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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 38,43 MWp, realizzato su inseguitori fotovoltaici bifocali**, 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 i pannelli inseguitori solari sono "**bifacciali**" e quindi riescono ad intercettare anche le radiazioni solari che si riflettono sul terreno non impegnato dall'impianto e che presentano una potenza, per pannello, pari a **575 Kw**.

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 "agro-fotovoltaico" ha portato ad un incremento della distanza fra le stringhe dei tracker (circa 12 m.) al fine di poter permettere l'attivazione della "agricoltura conservativa" almeno per i 7/8 metri centrali fra due stringhe.**

Dalla "*Relazione sul beneficio ambientale-carbon footprint*", il cui stralcio è riportato al capitolo precedente, si è avuto modo di riportare che per l'impianto in oggetto si ha un risparmio di emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub> pari a: **10.094,57 tCO<sub>2</sub> eq.**

Inoltre, la realizzazione dell'impianto da **38,43 MWp**, porta ad un risparmio ambientale e nei termini temporali di **30 anni pari a:**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

- emissioni in atmosfera per impianto da 38,43 MWp:

	CO2	SO2	NOx	Polveri
Emissioni evitate in 30 anni (Kg) (circa)	291.746,37	111.706,10	370.689,50	8.892,80

- combustibile fossile risparmiato per impianto da 38,43 MWp:

	1 anno	30 anni
TEOP risparmiate in 30 anni	9.537,00	324.162,63

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.

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 CO2 pari a 291.746,37 t eq. in 30 anni di produzione energetica ed un risparmio di combustibile fossile pari a 324.162,63 TEOP.

Al risparmio della CO2 immessa in atmosfera da "fonti fossili", vanno aggiunte le 10.094,57 tCO2eq 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", quest'ultima per le considerazioni riportate in merito alla cattura del Carbonio e degli altri gas climalteranti.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

Di seguito si riportano note relative agli impatti in fase di cantiere, in quella di esercizio ed ove necessario anche nella fase di "ripristino" delle condizioni "quo ante" la realizzazione dell'impianto.

**3.1.1 Matrice "aria atmosfera" – Impatti in fase di cantiere.**

In questa fase è necessario fare riferimento alla relazione relativa al "Monitoraggio ambientale", che evidenzia gli impatti dovuti alla movimentazione dei terreni nella fase di cantiere e, quindi, la produzione di polveri PTS ed in particolare di PM10; dalla richiamata relazione, 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:	37,7 gr/h
• Trasporto despinato allo stoccaggio/recupero	1,04 gr/h
• Soccaggio provvisorio (parco -cumuli):	<u>40,8 gr/h.</u>
	Totale ..... 79,54 gr/h
	Totale giorno (8h)... <u>636,32 gr/d</u>
• Erosione del vento dai cumuli:	<u>12,8 gr/d</u>
	Totale ..... <u>649,12 g/d</u>
• Emissione totale attività (60 gg x 8 h/g) =	<u>39,84 Kg</u>

Considerata l'esiguità del periodo dedicato alla realizzazione dell'impianto (60/90 giorni), i valori di PTS indotti dalla movimentazione dei terreni appaiono quantitativamente eccessivi ma, in realtà, sono esigui e trascurabili nell'ambito di un normale cantiere edile che vede degli scavi e delle movimentazioni di terra la fase lavorativa più intensa.

In fondo, l'incidenza a metro quadrato è esigua ed è pari a circa (39,74 Kg/732.151,08 mq) **0,054 gr/mq.**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

Appare opportuno riportare che, allo scopo di mitigare/ridurre l'impatto sulla componente atmosferica in fase cantieristica, è prevista la periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di materiale, nonché la pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere, limitando e riducendo notevolmente le quantità teoricamente ricavate e riportate.

Gli impatti relativi alla componente atmosferica vedono, inoltre, come cause le emissioni prodotte dagli automezzi utilizzati, nonché dalle apparecchiature e gli strumenti impiegati nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Per tali impatti, partendo dallo stato attuale di un'area parzialmente incolta e posta in prossimità di una scarsa urbanizzazione, in cui i livelli di qualità dell'aria per i diversi inquinanti considerati dovrebbero essere molto relativi ed eventualmente solo ed esclusivamente dovuti al traffico veicolare lungo la strada statale SS 613 per Lecce e senza considerare il fall-out riveniente dagli impianti industriali, si può affermare come l'incremento di emissioni in atmosfera nella fase di costruzione dell'impianto sia del tutto sostenibile.

A giustificazione di tale affermazione si riporta una tabella inerente i "fattori di emissione" media di una serie di veicoli, fra cui quelli evidenziati sono i "veicoli pesanti" che opereranno nell'area di cantiere, tratti dal registro INEMAR dell'ARPA Lombardia; da questa si evince che per gli inquinanti considerati (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>) e per il tragitto di un chilometro si hanno valori medi pari a:

CO<sub>2</sub> = 612 gr/Km.

SO<sub>2</sub> = 4,0 mg/Km.

NO<sub>x</sub> = 5,4 mg/Km.

PM<sub>10</sub> = 218 mg/Km.

Fattori di emissione medi da traffico in Lombardia nel 2014 per tipo di veicolo - dati finali (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)

Tipo di veicolo	Consumo specifico	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sup>+</sup> )
	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	g/km
Automobili	55	1,0	433	36	9,2	442	167	5,9	13	28	40	53	169	612	10
Veicoli leggeri < 3.5 t	79	1,5	864	59	4,3	434	237	7,9	2,8	60	77	94	240	1.161	19
<b>Veicoli pesanti &gt; 3.5 t e autobus</b>	<b>203</b>	<b>4,0</b>	<b>5.572</b>	<b>256</b>	<b>43</b>	<b>1.408</b>	<b>612</b>	<b>22</b>	<b>5,4</b>	<b>169</b>	<b>218</b>	<b>276</b>	<b>619</b>	<b>7.209</b>	<b>122</b>
Ciclomotori (< 50 cm <sup>3</sup> )	21	0,4	142	3.651	78	6.535	68	1,0	1,0	69	75	81	70	4.544	3,2
Motocicli (> 50 cm <sup>3</sup> )	33	0,6	156	1.116	97	6.302	102	2,0	2,0	25	31	37	105	2.001	3,5
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative				136										136	

Tabella: fattori di emissioni medi da traffico (INEMAR ARPA Lombardia)



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

In definitiva, partendo dallo stato attuale di un'area incolta e posta in prossimità di una scarsa urbanizzazione, in cui i livelli di qualità dell'aria per i diversi inquinanti considerati dovrebbero essere molto relativi ed eventualmente solo ed esclusivamente dovuti al traffico veicolare relativo al trasporto di inerti calcarei frantumati, si può affermare come l'incremento di emissioni in atmosfera del cantiere relativo all'impianto, sia del tutto sostenibile.

In definitiva la tabella che segue sintetizza quanto riportato.

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

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

#### 3.1.2 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 "Agro-fotovoltaico" 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>,



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 CO2 e CFA**

#### 3.1.3 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": **IMPATTO INCERTO O POCO PROBABILE (PP)**

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

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

#### 3.2 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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 tecnologia "agro-fotovoltaica" permette un miglioramento del microclima creato, con un concreto abbassamento sia della temperatura interclusa fra le stringhe dei tracker che, sugli stessi pannelli, migliorando il rendimento dei tracker stessi.**

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 con agenti naturali, biologici e con il "*biochar*".

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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'epidetum (top soil) presente, oltre che ai benefici relativi alla "carbon footprint" richiamati e riportati in una specifica relazione allegata alla progettazione.

**3.2.1 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.**

FASE DI CANTIERE
<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>

**3.2.2 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 le stringhe dei tracker con il sistema dello "agro-fotovoltaico".

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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, previa trivellazione dei calcari, 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**

**3.2.3 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)**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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

"clima e microclima": -----

### 3.3 Impatti sulla matrice "acqua".

In questo SIA si è avuto modo di trattare circa l'assenza di un "reticolo idrografico" che interessi direttamente l'area catastale dell'impianto; solo nella porzione di NW si rileva la presenza di una "dolina", come forma geomorfologica, che comunque non rileva l'esistenza di un inghiottitoio carsico.

Il terreno dell'impianto presenta una minima pendenza, dell'ordine medio dello 0,7/08 %, che si incrementa allo 1,5/1,8 % sui versanti dello "orlo di scarpata" che è comunque posto al di fuori dell'area d'imposta dell'impianto.

Oltre all'analisi geomorfologica è stata analizzata anche la carta delle aree esondabili della 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, ancor più l'area non è stata proprio considerata dal Piano della Protezione Civile, in virtù del fatto che non esiste un "reticolo idrografico" che possa indurre ad esondazioni di acque meteoriche. .

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.

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; in particolare, la presenza dei calcari che a luoghi appaiono affioranti e la necessità di attivare la tecnica "agro-fotovoltaica" indurrà al riutilizzo di buona parte dei terreni vegetali necessari per la copertura dei calcari affioranti.

Si è avuto modo di trattare circa la presenza nell'area d'imposta dell'impianto della sola imponente "falda profonda" alloggiata, in funzione delle quote topografiche, fra i 63 m. ed i 70 m. dal piano di campagna.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

Nell'area d'imposta venendo a mancare le componenti sedimentarie argillose, viene anche a mancare la così detta "falda freatica superficiale" che, solitamente, alloggia a poca profondità dal piano di campagna ed ha come "letto" il livello argilloso sottostante.

In una tale situazione idrogeologica, l'unica analisi che può essere effettuata circa gli eventuali impatti dell'impianto su tale matrice, può essere effettuata solo ed esclusivamente sulla richiamata "falda profonda", alloggiata nei sottostanti calcari cretacei.

Nell'area di studio, infatti, non si rileva neppure la presenza di un "reticolo idrografico" che, in qualche maniera, avrebbe potuto indurre ad eventuali impatti ed, in particolare, a fenomeni di esondazione; nell'area, quindi, non sussiste alcuna possibilità che possano verificarsi fenomeni di **esondabilità che possono venire ad interessare l'area dell'impianto e da questa la sottostante falda profonda.**

Gli impatti sull'acqua potrebbero riguardare solo ed esclusivamente le acque sotterranee costituenti la "falda profonda"; tale falda, comunque, non risulta affatto "vulnerabile" grazie alla capacità auto depurativa che i calcari sono in grado di produrre.

La zona d'intervento ricade, comunque, in un'area che presenta "vulnerabilità" idrica solo ed esclusivamente per i fenomeni di intrusione marina e, quindi, di incremento della salinità della componente idrica superficiale e dolce della falda.

Pur essendo i calcari e le calcareniti (tufi calcarei) affioranti nell'area d'impianto dotati di medio/alta permeabilità, anche nel caso di "sversamenti" di liquidi potenzialmente contaminanti, nessuna aliquota arriverà mai nella sottostante falda, grazie alla richiamata capacità auto depurativa dei litoidi sottostanti e costituenti la porzione insatura dei calcari.

Nessuna influenza rispetto alla falda profonda, potrà mai avere la struttura di fondazione delle stringhe che, come riportato, sarà limitata a 2-2,5 m. dal piano di campagna.

**Nell'area d'intervento, comunque, sono stati rilevati pozzi emungenti la falda profonda, che hanno presentato un elevato grado di contaminazione dovuta, in particolare, alla presenza della discarica di rifiuti solidi urbani; tale forte contaminazione è stata rilevata già a far data dal l'agosto del 2000 e quindi 50 giorni dopo l'inizio della coltivazione della discarica.**

Questa "matrice ambientale" risulta, quindi, fortemente compromessa e la destinazione del terreno ad impianto fotovoltaico non potrà che migliorare, nel tempo, la caratterizzazione chimica delle acque di falda, non dovendo utilizzare alcun additivo per la pulizia



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

dei pannelli e né introdurre fitofarmaci per la coltivazione ad "agro-fotovoltaico" dei terreni agricoli.

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

### 3.3.1 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 "profonde" (falda artesiane).

Nella fase di cantiere si provvederà, fra l'altro, a regimentare, seguendo le naturali pendenze (come riportato in progetto), il displuvio delle meteoriche verso le canalette perimetrali delle strade di pertinenza dell'impianto; si eviterà, con ciò, ogni possibile fenomeno di acquaplaning dei veicoli in percorrenza sui tratti di strada provinciale che costeggia l'impianto.

In questa fase di cantiere è previsto:

- **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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

**FASE DI CANTIERE**

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"acque": **NESSUN IMPATTO (NI)**

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"acque": -----

**3.3.2 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 "zona insatura" dei calcari.

**FASE DI ESERCIZIO**

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"acque": **INCERTO o POCO PROBABILE (PP)**

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"acque": -----

**3.3.3 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": **NESSUN IMPATTO (NI)**

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"acque": -----



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

### 3.4 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 calcarei e calcarenitici, costituita da una sottile coltre di terreno rosso eluviale, là dove le due componenti litiche non sono affioranti.

Considerando che il terreno d'imposta dell'impianto è pressochè pianeggiante, il rimodellamento interessa poche aree e poche quantità ed è finalizzato alla copertura totale con terreno vegetale, delle porzioni con il calcare affiorante; considerando anche le opere di "mitigazione" che verranno attivate, in linea di massima si ritiene che non dovrebbero esserci materiali da scavo in eccesso oltre quello granulosi riveniente dalla trivellazione per l'alloggiamento delle fondazioni; 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;



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

- 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, al Capitolo n. 2 della relazione sul rapporto con la "carbon footprint", si è riportato che i suoli sottratti alla tipologia di "prato stabile" (cover crop) sono solo dell'ordine del 4,81% (3,74 ha), per cui la quota di superficie dell'impianto, potenzialmente interessata dalla coltivazione di leguminose e di quanto previsto nella relazione del "Piano Colturale", esclusa l'area destinata a "bosco mediterraneo" è pari a circa il 95,19%.

Nel medesimo capitolo si è riportato che la quantità di "CO2 assorbita" dal terreno posto fra le stringhe dei tracker è pari a: **8.170,53 tCO2 eq**

In definitiva, dall'analisi presentata, la riduzione della "CO2 stoccata nel terreno", con l'intero lotto coltivato a "cover crop", **sarebbe limitato, annualmente, solo al 6,425%** (561 t CO2 eq.) **in più rispetto allo stesso terreno con la presenza dell'impianto fotovoltaico; ciò sempre che tutta l'area topografica e catastale dell'impianto fosse coltivata a "maggese vestito".**

Nella realtà, i terreni individuati per la realizzazione dell'impianto sono tutt'altro che coltivati con "agricoltura conservativa", per cui nell'attuale stato di abbandono colturale e/o di "agricoltura tradizionale", la perdita di "Carbonio Organico" dal serbatoio "suolo e sottosuolo" è molto, ma molto maggiore, rispetto alla differenza calcolata per la superficie reale interessata dall'impianto fotovoltaico e ipotizzata come se fosse coltivata ad "agricoltura conservativa".

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].



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 per le nostre latitudini.

##### 3.4.1 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 e calcolata come precedentemente riportato.**

La recinzione, il cancello di ingresso e gli impianti perimetrali di allarme ed illuminazione, saranno infissi, per trivellazione, 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.

#### FASE DI CANTIERE

**Giudizio di significatività di impatto negativo:**

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

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

**"suolo e sottosuolo": BREVE TERMINE (BT).**

##### 3.4.2 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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)**

**3.4.3 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": -----**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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

In linea di massima non vi saranno impatti sulla vegetazione in quanto come già indicato, il terreno destinato alla realizzazione dell'impianto non presenta, attualmente, vegetazioni di rilievo e né la presenza di alberi di specie diverse, se non a latere olivi interessati dagli attacchi della "xilella".

Gli eventuali impatti sulla flora, eventualmente imputabili alla sola fase di "cantiere" sono da collegare all'emissione di polveri rivenienti dalle operazioni di scavo e movimentazione terre e materiali da cantiere e per l'impianto. Nella fase di realizzazione dell'impianto, ove il terreno non dovesse essere arato e livellato per attività connesse ma lasciato all'aggressione della vegetazione spontanea, sarà necessario intervenire con la rimozione meccanica di queste ultime.

Altresì si è riferito che per la riduzione della fenomenologia di crescita della vegetazione seminata, si opererà con espedienti non chimici ed inquinanti, come meglio riportato nella relazione agronomica.

#### 3.5.1 Impatti su "vegetazione e flora" in fase di "cantiere".

Fatto salvo che l'impianto verrà realizzato per lo più su terreni incolti, che presentano solo una sottile coltre di terreno vegetale, posto al di sopra di affioramenti di calcari, 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.**

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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

### 3.5.2 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
Giudizio di significatività di impatto negativo: "vegetazione e flora": <b>NESSUN IMPATTO (NI)</b>
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo: "vegetazione e flora": -----

### 3.5.3 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 bioattrarre, 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

**FASE DI RIPRISTINO**

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"vegetazione e flora": **NESSUN IMPATTO (NI)**

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"vegetazione e flora": -----

### 3.6 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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.

**3.6.1 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 abituate 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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": INCERTO O POCO PROBABILE (PP)**

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

**"fauna": -----**

**3.6.2 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": NESSUN IMPATTO (NI)**

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

**"fauna": -----**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

### 3.6.3 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": -----

### 3.7 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, dalla quale si potrà rilevare anche il **degrado ambientale dell'area d'imposta a causa della presenza di cave, discariche e materiali da scavo abbandonati.**

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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, 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, fatto salvo che per la "Masseria Autigno" saranno attivate particolari azioni di "mitigazione" e "com-pensazione".

I pannelli fotovoltaici, con inseguitori, verranno posizionati su un'area visibile quasi esclusivamente da coloro che transiteranno lungo la Strada comunale denominata "Formosa", in verità molto poco frequentata o da altra viabilità podereale della zona; inoltre la recinzione alta quasi quanto i pannelli ne limita 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

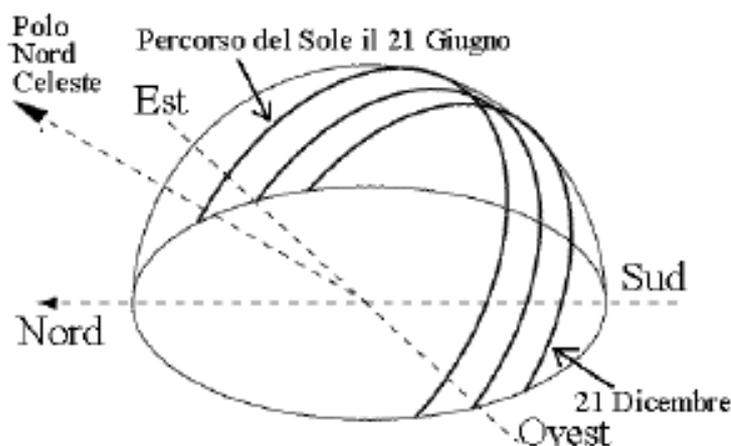


PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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.**

Un potenziale fattore di perturbazione della matrice paesaggio è il possibile effetto di "abbagliamento" che l'opera può indurre verso l'alto così da poter influenzare la visibilità nella navigazione aerea. Per esasperare il problema, pur restando il terreno in studio distante e fuori delle rotte che interessano l'aeroporto di Brindisi-Salento, il caso in questione si ritiene opportuno riferirlo all'abbagliamento che potrebbe subire un pilota di elicotteri che necessita di atterrare nell'area del Regimento San Marco e/o nella zona dell'United Nations World Food Programme.

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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° e perciò riflette il sole verso l'alto solo se questo è più basso dei 7° 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°) 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.

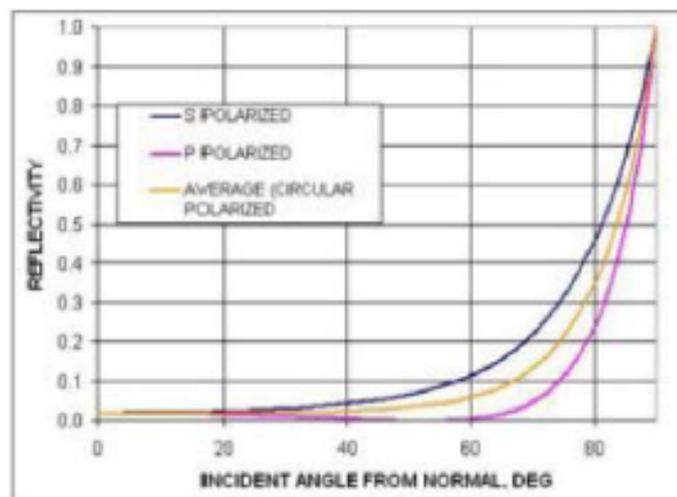


Tabella: riflessione di uno specchio d'acqua.

- **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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 da 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.

##### - **Strutture aeroportuali alimentate dal sole.**

Ad oggi numerosi sono in Italia gli aeroporti, compreso quello di Brindisi-Casale, che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico; oltre a Brindisi, Bari Palese, Roma (Leonardo da Vinci), Bolzano, ecc.

Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

**- 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.

**3.7.1 Componente "paesaggio": Impatti previsti in fase di "cantiere".**

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
<b>Giudizio di significatività di impatto negativo:</b>
"Paesaggio": <b>Incerto o Poco Probabile (PP)</b>
"Archeologia": <b>Nessun impatto (NI)</b>
"Abbagliamento": <b>Nessun Impatto (NI)</b>
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
"Paesaggio": -----
"Archeologia": -----
"Abbagliamento": -----

**3.7.2 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 della strada rurale comunale denominata per "Autigno".

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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 ininfluyente 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
<b>Giudizio di significacità di impatto negativo:</b>
"Paesaggio": Incerto o Poco Probabile (PP)
"Archeologia": Nessun Impatto (NI)
"Abbagliamento": Incerto o Poco Probabile (PP)
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
"Paesaggio": Lungo Termine (LT)
"Archeologia": -----
"Abbagliamento": Breve Termine(PBT))

**3.7.3 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>
"Paesaggio": Nessun Impatto (NI)
"Archeologia": Nessun Impatto (NI)
"Abbagliamento": Nessun Impatto (NI)
<b>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:</b>
"Paesaggio": -----
"Archeologia": -----
"Abbagliamento": -----



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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

Il Comune di Brindisi ha 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 Comune di Brindisi.

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

### 3.8.1 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": -----

### 3.8.2 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 120/130 mt dall'impianto (Masseria Autigno) e sarà adeguatamente schermata.

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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

#### FASE DI ESERCIZIO

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"Rumore": Nessun Impatto (NI)

"Vibrazioni": Nessun Impatto (NI)

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"Rumore": -----

"Vibrazioni": -----

#### 3.8.3 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

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"Rumore": INCERTO O POCO PROBABILE (PP)

"Vibrazioni": Nessun Impatto (NI)

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"Rumore": BREVE TERMINE (BT)

"Vibrazioni": -----

#### 3.9 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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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.

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

Questa fase non genera impatti negativi "significativi" sulla componente elettromagnetismo.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

#### FASE DI CANTIERE

Giudizio di significatività di impatto negativo:

"Elettromagnetismo": Nessun impatto (NI)

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:

"Elettromagnetismo": -----

#### 3.9.2 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": -----

#### 3.9.3 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": -----



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

### 3.10 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 e riposiziona il terreno vegetale;
- 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 non presenta alcun "reticolo idrografico"; le prime stringhe dell'impianto sono state allocate secondo le indicazioni rivenienti dalle N.T.A. del PPTR e quindi rispettando, in particolare, il buffer per la "Masseria Autigno" anche se questa in totale stato di abbandono;
- 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.

### 3.11 Quadro riepilogativo degli "impatti".

Nella sottostante tabella, intesa anche come "swot" si riportano, accorpati, i giudizi di "significatività" dei soli impatti negativi generati dall'impianto fotovoltaico che si intende realizzare in agro di Brindisi e nella porzione settentrionale al confine con San Vito dei Normanni. 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".



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

COMPONENTE AMBIENTALE		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, falda profonda	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  
PP Incerto o poco Probabile  
P Probabile  
AP Altamente probabile

**Scala Reversibilità**

B Breve termine  
LT Lungo termine  
IRR Irreversibile



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

#### 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 Quadro "D" – Parte 2^.

##### 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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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";



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

- 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 delle strade, in caso di attività svolta su terreni bagnati, per evitare il rilascio di zolle trasportate dalle ruote dei mezzi, in prossimità dell'uscita si allocherà il mezzo dotato di serbatoio e di pompa e si provvederà a pulire le ruote, senza incidere sulla strada da transitare.
- 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 "*agro-fotovoltaico*" 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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITÀ MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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 profonda, posta ad una quota media di circa 65/68 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; tutto ciò escludendo il grande potere auto depurativo che posseggono i calcari nella "zona insatura" e quindi per ben 65-68 m. circa dal piano di campagna.

**L'impianto, nel tempo, contribuirà al miglioramento delle condizioni di chimismo delle acque di falda profonda, compromesse dalla presenza della discarica di RSU e da sversamenti incontrollati.**

L'utilizzo di pali di ridotto diametro, trivellati e fissati nell'intercapedine con "sabbia silicea" a poca profondità nel terreno, permetterà di non interferire per nulla con il livello statico della falda profonda.

L'uso della "sabbia silicea" risulta essere quella di minor impatto ai fini dell'invarianza del terreno di supporto in quanto determina solo una piccola escavazione ed un relativo



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

movimento di terra da riutilizzare nell'ambito dell'impianto per il richiamato "rimodellamento morfologico".

In merito alle acque meteoriche, il rilievo topografico evidenzia le pendenze esistenti ed il progetto prevede un "rimodellamento morfologico", effettuato con le terre di scavo, al fine di garantire un naturale displuvio senza che si verifichino erosioni areali; il "rimodellamento morfologico" costituisce un'opera di "mitigazione" in quanto permette anche il riporto di terreni vegetali su aree ove è affiorante il calcare, permettendo l'applicazione della tecnica agricola del "agro-fotovoltaico".

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 profonda, non verrà minimamente alterata.

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"**.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 di falda profonda, fra l'altro alloggiata nei calcari alla profondità media di circa 75 m. dal p.c.**

**Nessuna interferenza con la falda profonda posta a circa 65/68 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 4 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;



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

- l'infissione delle strutture di fondazione (previo perforo trivellato) ha permesso di mitigare l'uso del terreno vegetale, evitando numerosi scavi e la riduzione della componente unica del top soli;
- come ulteriore "mitigazione" sulla matrice è da considerare la totale mancanza di immissione nell'intercapedine della fondazione trivellata di calcestruzzo fluidificato e/o boiaccia di cemento; infatti, si è ritenuto opportuno utilizzare "sabbia silicea" per il riempimento dei vuoti esistenti fra la trave in acciaio di fondazione e le pareti del foro trivellato. Tale sabbia permette di addensarsi e di non creare fratture, lesioni e cedimenti tali da garantire la tenuta statica delle stringhe; nella prima fase di esercizio si avrà cura di rimboccare in superficie la quantità di sabbia che, con l'esercizio e le azioni del vento, occuperà ogni vuoto utile.
- 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 tragiudicato 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

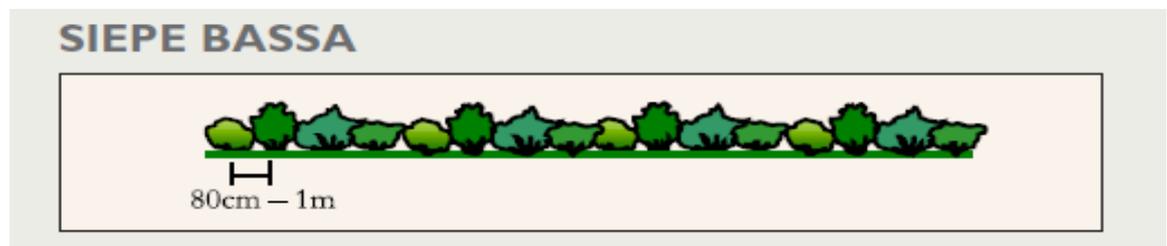
#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 culturale 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 culturali 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.**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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 veccia), 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.**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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".

##### **4.6.1.1 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.

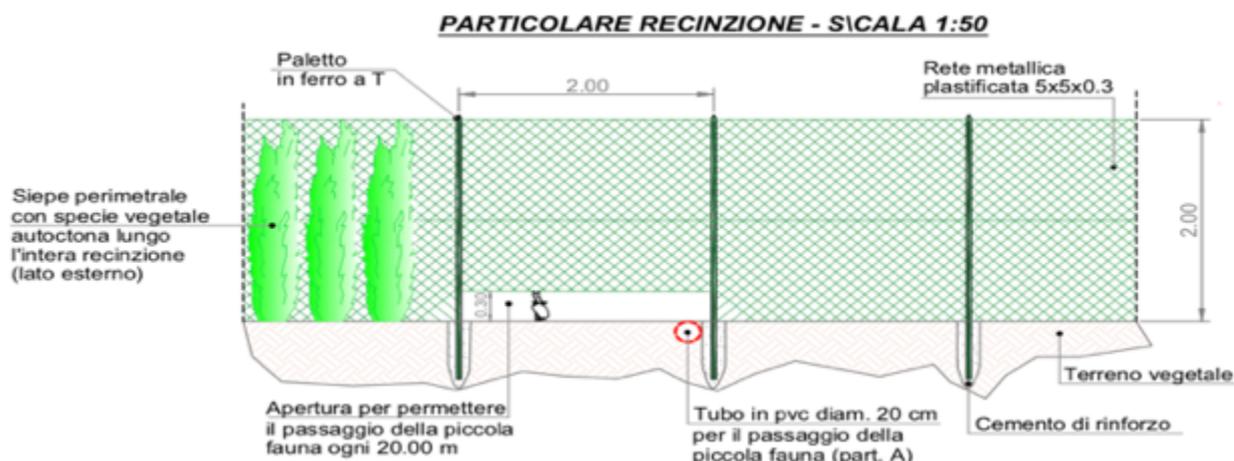
La presenza di un reticolo complesso di siepi offre, inoltre, a numerosi animali, notevoli opportunità di movimento, favorendo i collegamenti tra ambienti altrimenti isolati e difficilmente raggiungibili, esercitando quindi il ruolo di "corridoio ecologico", funzione accentuata dalla decisione di realizzare 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2ª Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".



#### 4.6.1.2 Le "pozze naturalistiche".

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.** Nel caso di nuove pozze naturalistiche, va tenuto presente che le dimensioni dipendono dall'orografia del suolo; in generale, si può affermare che una pozza naturalistica deve essere sufficientemente estesa, con superficie dello specchio d'acqua compresa fra 40 e 400 metri quadrati e la sua profondità deve garantire un'altezza minima dell'acqua compresa fra 80 e 150 cm.

Come riferito, attraverso google earth pro si è avuto modo di riprodurre l'andamento topografico e morfologico dell'area in studio; infatti, sono state estratte n. 6 sezioni riferite ai lotti che costituiscono l'impronta dell'impianto.

Dal lay-out si evince che le prime stringhe sono state allocate ad adeguata distanza sia dalla "Masseria Autigno" che, dalla "dolina"; in questa ultima, in particolare, sfruttando la piccola depressione carsica esistente, si è ritenuto opportuno andare ad allocare anche la "pozza naturalistica" per l'attrattività avicola.

Di seguito si riporta il lay-out dell'impianto riportando che l'area interessata dalla



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

posa in opera dei tracker è del tutto pianeggiate e conforme con l'infissione delle strutture di fondazione ai terreni calcarei sottostanti.



Tavola n. 2: lay-out su catastale con ubicazione dei tracker ed opere di mitigazione

Nella stessa tavola sono evidenziate le opere di mitigazione, quali il "laghetto o pozza naturalistica" e le "aie" per le api; per queste ultime, in particolare, il Committente intende partecipare alla campagna "Save the Queen" e quindi impegnarsi a salvare un indicatore ambientale importante quale è il mondo delle api.

Dal lay-out si evince che le prime stringhe sono state allocate ad adeguata distanza sia dalla "Masseria Autigno" che dalla "dolina"; in questa ultima, in particolare, sfruttando la piccola depressione carsica esistente, si è ritenuto opportuno andare ad allocare anche la "pozza naturalistica" per l'attrattività avicola.

Infine, appare opportuno rilevare che la distanza fra le stringhe dei tracker è tale da attivare la tecnica dello "agrovoltaico" che, come riportato in altre relazioni, permette di



COMUNE DI  
BRINDISI

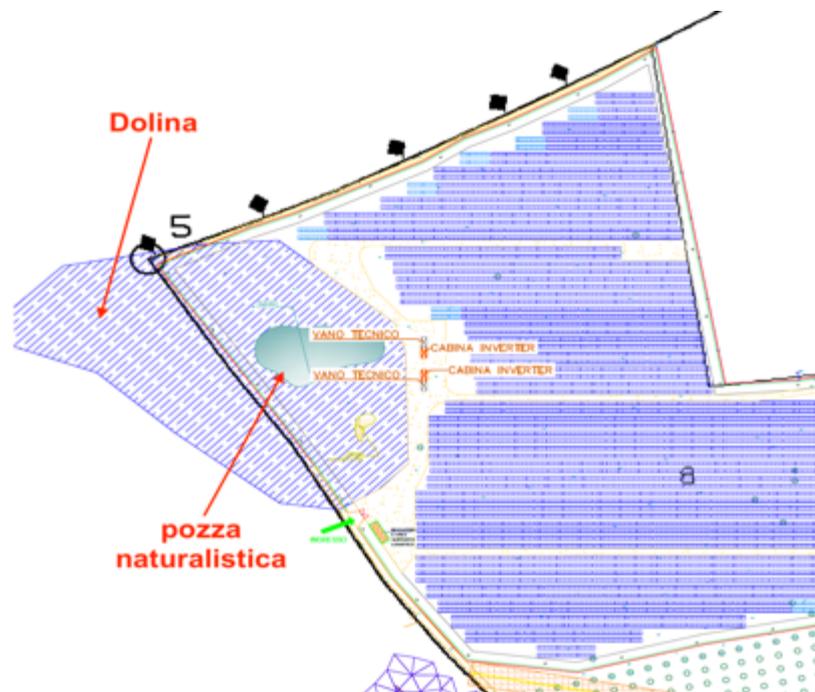
PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

effettuare una coltivazione con la metodica della "agricoltura conservativa" ed il minimo/nullo rivoltamento dei terreni (*minimum/no-tillage*).

Del resto, la composizione pedo-mineralogica dei terreni, costituiti nella porzione di top soil da "silt", favorisce l'applicazione dello "agro-voltaico" e permette di ottenere un adeguato "beneficio ambientale" (vedi relazione sulla carbon footprint) ed anche un "beneficio economico e sociale".

La tavola che segue riporta lo stralcio ingrandito dell'area della "dolina".



**Tavola n. 3: Stralcio dal lay-out e pozza naturalistica nell'area della dolina.**

La sezione A-A' interessa il lotto dell'impianto individuato con il n.1 considerando, in particolare, l'area che la cartografia tematica esistente individua come "forma carsica" ed in particolare come "dolina"; dalla sezione che si riporta innanzi, sinteticamente, si evince che:

- la quota media del terreno è pari a circa 83 m. s.l.m.; per la porzione pianeggiante posta oltre la depressione costituente la "dolina"; nell'area della dolina l'approfondimento massimo riscontrato è pari a 79 m. **per cui trattasi di una forma carsica poco approfondita;**
- La pendenza è molto blanda, dell'ordine medio dello 1,3/1,4 % ed è da W verso Est e che, presa per convenzione la pendenza del 5% come "significativa", quella rilevata



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

risulta "non significativa"; sicuramente maggiore è la pendenza dei versanti della "dolina" ove, comunque, non sono stati allocati i tracker dell'impianto;

- Dalla cartografia tematica non risulta che la "dolina" costituisca anche un "bacino endoreico" in virtù del fatto che nell'intorno non sussiste alcun reticolo idrografico che adduce le acque nell'ambito della dolina che, fra l'altro, non presenta in superficie alcun inghiottitoio.

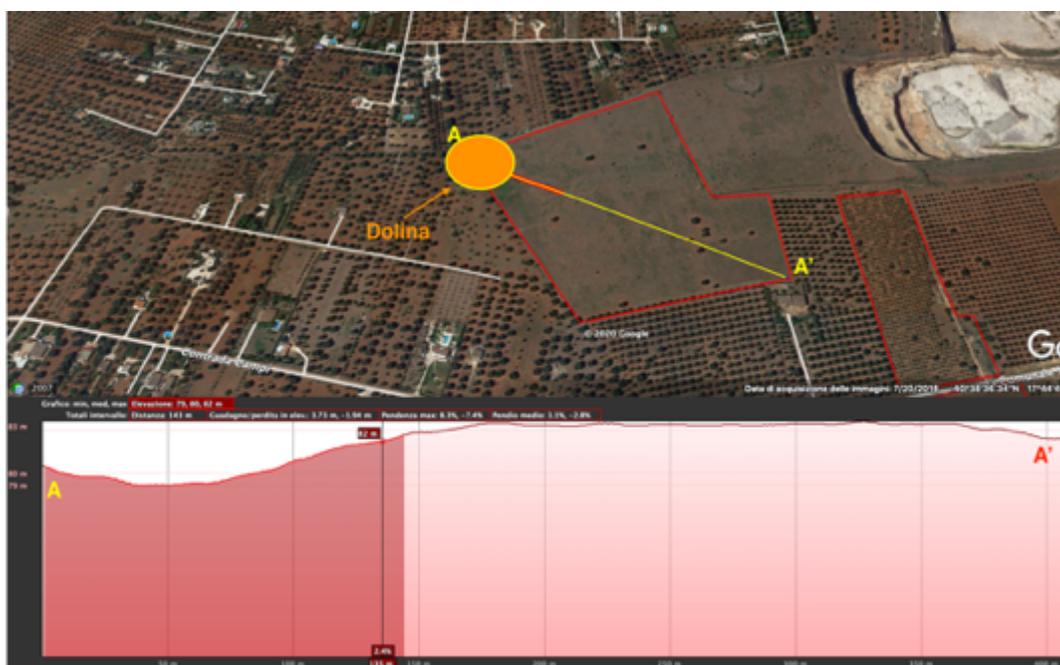


Tavola n. 4: Sezione A-A' longitudinale rispetto alla "dolina" presente nell'area.

La successiva tavola riporta la sezione longitudinale B-B' ortogonale ed in direzione N-S rispetto alla traccia della "dolina"; la sezione evidenzia in rosso l'area di pertinenza della "dolina" che, come riferito, risulta poco incisa e con pareti con acclività dell'ordine dell'8,5%.

Si ribadisce che il lay-out dell'impianto ha rispettato la forma carsica e i primi tracker sono stati allocati a giusta distanza dal ciglio stesso.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

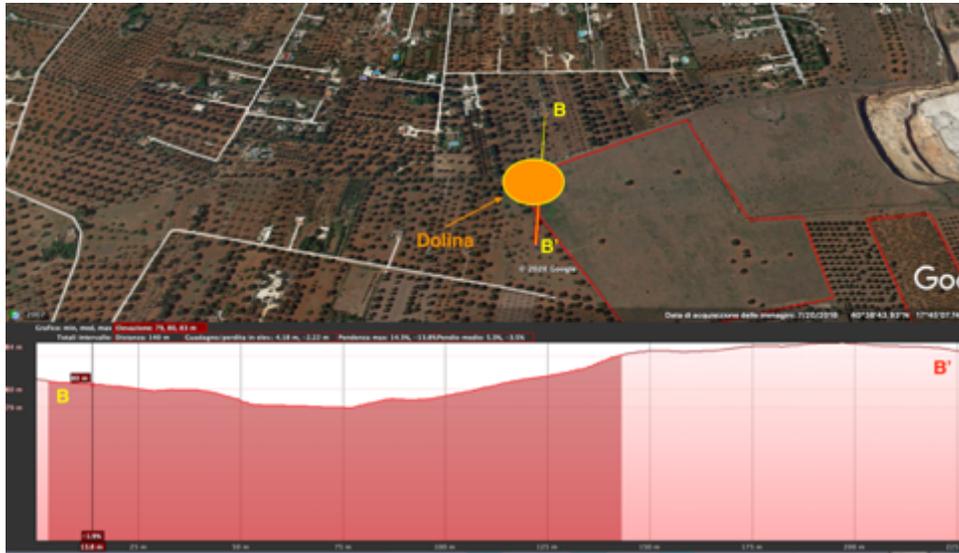


Tavola n. 5: Sezione B-B' longitudinale rispetto alla "dolina" presente nell'area.

Nel caso che ci impegna, la presenza della "dolina", si è ritenuto opportuno non modificare la morfologia dell'area e progettare la realizzazione di una "pozza naturalistica" dell'estensione pari a circa 700/800 mq.

La realizzazione della "pozza naturalistica" nell'area della "dolina", come forma di "mitigazione" e le "compensazione" incrementa la garanzia di tutela per la fauna esistente e per quella migratoria.

Operazioni preliminari alla realizzazione del laghetto sono: la perimetrazione dell'area, la pulizia dell'intorno dalla vegetazione, l'impermeabilizzazione con telo in HDPE atossico sormontato da un TNT di colorazione verde e, ove possibile, l'individuazione di vie preferenziali di deflusso delle acque meteoriche destinate all'approvvigionamento idrico. I movimenti di terra necessari prevedono il solo pareggiamento del materiale.

L'aspetto naturale dell'insieme, a recupero avvenuto, viene garantito raccordando l'invaso al terreno circostante in maniera progressiva, evitando dislivelli rilevanti e forme irregolari.

Questo intervento è abbinato al recupero ambientale delle aree circostanti, impiantando specie forestali a basso accrescimento ed alta appetibilità faunistica quali il Corbezzolo ed il Ginepro in modo da garantire il loro corretto inserimento nell'ambiente circostante nonché una maggior durata nel tempo degli interventi stessi.

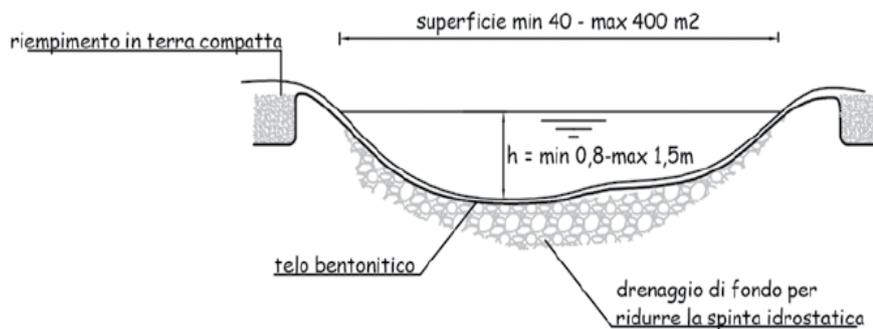


COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

## SCHEMA TIPO POZZA NATURALISTICA



In merito alla realizzazione della "pozza", si è rinunciato a realizzare un "rimodellamento morfologico" creando il laghetto e permettendo, con opportuni accorgimenti che le acque meteoriche ricadenti nel bacino di pertinenza, vengano sempre ad alimentare la stessa pozza artificiale.

Nell'intorno della "pozza", come riferito, verrà realizzata anche una "sassaia" al fine di consentire un'adeguata protezione ai rettili che, nel qual caso, troveranno l'habitat ideale per la sosta e la procreazione.

La realizzazione della "pozza", 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 riportati nel proprio "Piano Faunistico Venatorio".



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

#### 4.6.1.3 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.**

#### 4.6.1.4 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

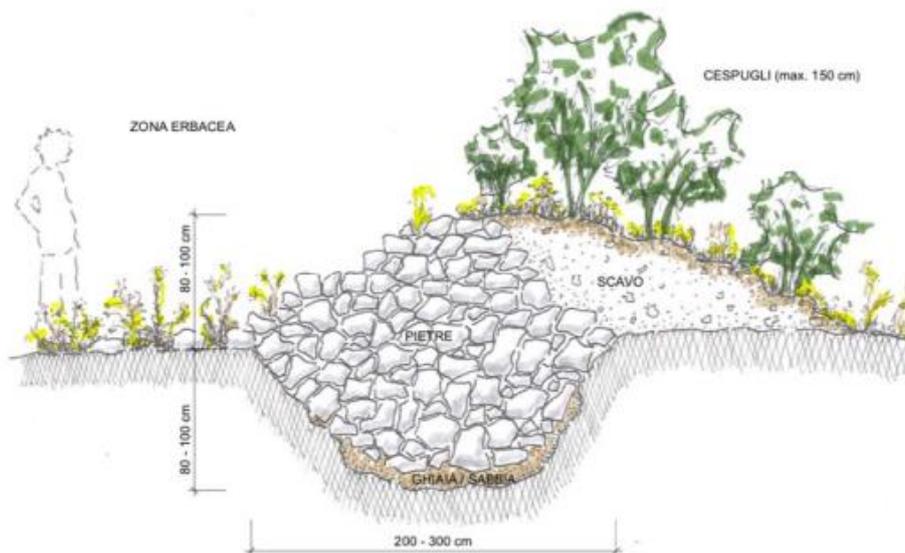
PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

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.



#### 4.6.1.5 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;

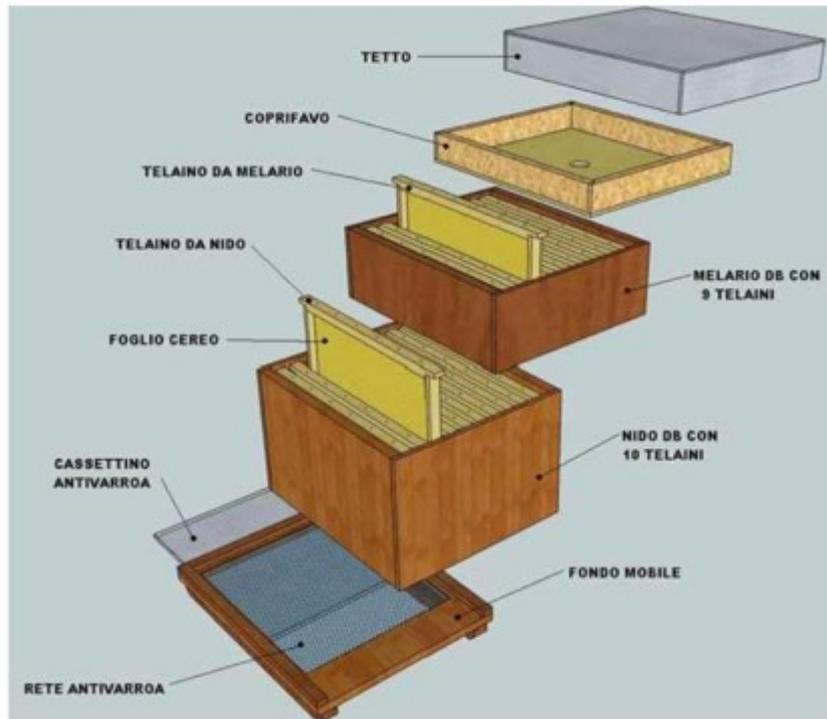


COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

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" 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.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

#### 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 nella Contrada "Masseria Autigno" d'inserimento quali:

1. La scelta è ricaduta, in particolare, sulla mancanza di "vincoli", fatto salvo quello relativo alla presenza della "Masseria Autigno" e del suo buffer di rispetto;
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.

##### 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;



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

- 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" e "compensazione" per rinaturalizzazione (4% LL.GG. ARPA/Regione)

Come opera di mitigazione prevista per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, è stato progettato un intervento mitigazione e compensazione in riferimento alle linee guida territoriali ARPA cap. 6 par. 6.2, "le misure di compensazione consistono in interventi volti a "compensare" gli impatti residui non più mitigabili, attraverso la corresponsione di eventuali corrispettivi economici o la realizzazione di opere che apportino benefici ambientali equivalenti. Tra le possibili opere compensative si menziona l'individuazione di un'area almeno pari al 4% della superficie dell'impianto da destinare alla rinaturalizzazione con specie vegetali autoctone da scegliere in funzione delle peculiarità dell'area."

L'estensione complessiva dell'area di impianto è di ettari 67,5 Ha **dei quali saranno utilizzati il 4% per le opere di mitigazione dell'impianto fotovoltaico stesso che consistono nella piantumazione di fiori e piante destinate all'impollinazione delle api queste saranno posizionate nelle aree rimaste libere delle particelle 268, 179, 190 e 189 al di fuori della recinzione che delimita l'impianto per un'estensione totale di 2,9 ha.** Inoltre, si specifica che parte della particella 189 contiene un uliveto giovane e un uliveto di nuovissimo impianto per



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

un'estensione totale di 6,25 ha che saranno preservati e lasciati al di fuori della recinzione di impianto. Ciò costituirà anche una schermatura naturale che contribuisce a mitigare gli impatti visivi che l'impianto può avere.

La sommatoria catastale dell'area d'impianto comprende anche la "superficie di mitigazione", pari al 4% oltre la superficie esistente ad uliveto che, in quanto tale, pur in possesso, rimane totalmente escluso dalla allocazione delle stringhe fotovoltaiche.

La tavola che segue riporta tutte le particelle catastali in possesso, il lay-out dell'impianto e le aree destinate alla "mitigazione", nel rispetto del termine del 4% che, previa la verifica evidenziata è pari ad oltre il doppio di quanto prescritto dalle LL.GG.

**Superficie di mitigazione LINEE GUIDA ARPA capitolo 6 paragrafo 6.2**

**Verifica:**

- Area impianto = 67,5 ha.
- Superficie prevista = 2,9 ha                      Superficie di mitigazione necessaria pari al 4% dell'area di impianto:  $67,5 \text{ ha} \times 4\% = \underline{2,70 \text{ ha}}$
- Superficie esistente uliveto 6,25 ha                      Verifica superiore al 4% del totale =  $9,15 > 2,7 \text{ ha}$ .

Fatta salva l'analisi sulle essenze arboree ed arbustive previste, per le quali si rimanda all'apposita relazione sulle azioni di mitigazione connesse al richiamato rispetto del 4% della superficie totale catastale da destinare alla "rinaturalizzazione", di seguito si riporta lo stralcio dell'intervento di imboschimento previsto, privilegiando l'aspetto naturaliforme; il sesto d'impianto scelto avverrà lungo file sinusoidali parallele distanziate di 3 metri le une dalle altre.

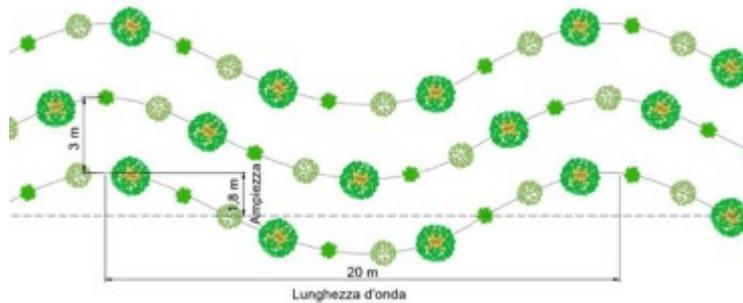
La sinusoidale avrà ampiezza pari a 1,8 m e lunghezza dell'onda pari a 20 m, come rappresentato nella figura sottostante.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

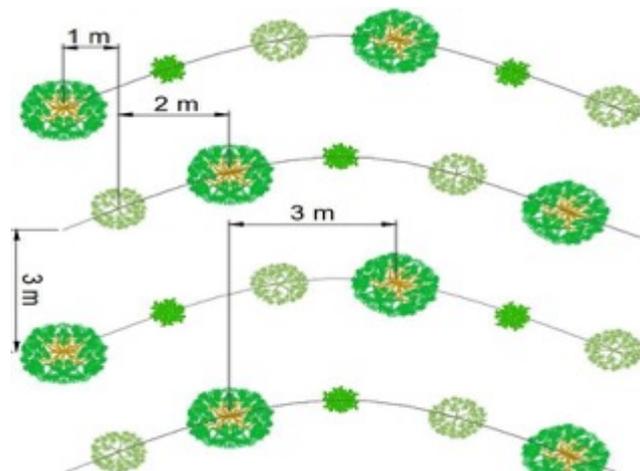


**Schema di impianto**

La densità totale d’impianto dalle specie arboree e arbustive sarà pari a 1.666 piante ad ettaro (pari ad un sesto d’impianto di 3 m x 2 m). Le specie arboree, caratterizzate da accrescimento maggiore rispetto a quelle arbustive dovranno assumere una densità pari a 555 piante per ettaro (pari ad un sesto d’impianto di 3 m x 6 m).

Queste densità sono ottenibili distribuendo lungo la fila sinusoidale una pianta delle specie principali ogni due piante delle specie secondarie, distanziate di 2 m le une dalle altre rispetto all’asse della fila sinusoidale.

Per la massimizzazione dell’area disponibile alle chiome degli alberi principali ed evitare fenomeni di competizione è necessario provvedere allo sfalsamento di questi soggetti tra le diverse file, ottenibile mediante un disassamento di 1 m della posizione d’impianto lungo le file rispetto alla fila precedente, avendo cura di posizionare le specie principali ad un intervallo di 3 m rispetto all’asse ortogonale della fila precedente.





**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.**

**COMUNE DI  
BRINDISI**

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2ª Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

In definitiva, fatto salvo quanto riportato nell'apposita relazione, nella sottostante tabella si riporta, in sintesi, l'analisi "S.W.O.T." dei benefici ambientali apportati dall'opera di imboscamento e dalle opere di mitigazione previste dal progetto.

MODIFICAZIONE	Migliorativa/ invariata/ <del>negativa</del>	Reversibil e/ <del>irreversibili</del>	DESCRIZIONE
Uso del suolo		Reversibile a medio termine	<p><b>Stato di fatto</b> Area agricola caratterizzata dalla presenza di incolti periodicamente sfalcati/pascolati</p> <p><b>Stato di progetto</b> Le opere di compensazione previste dal presente progetto di imboscamento permettono la rinaturalizzazione delle aree individuate, portando alla formazione di popolamenti forestali più vicini alle condizioni presenti nell'area senza l'alterazione generata nei secoli dall'uomo.</p>
Alterazione della compagine vegetale		Reversibile a breve termine	<p><b>Stato di fatto</b> Area agricola caratterizzata dalla presenza di incolti periodicamente sfalcati/pascolati priva di siepi o filari</p> <p><b>Stato di progetto</b> La realizzazione di un imboscamento con specie autoctone, permette un miglioramento sia dal punto di vista ecosistemico che paesaggistico del contesto all'interno del quale si inserisce l'opera compensativa.</p>
Funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali sull'assetto paesistico;		Reversibile a breve termine	<p><b>Stato di fatto</b> La gestione agricola monocolturale o ad incolto con sfalci periodici genera una uniformità delle funzioni ecologiche con il contesto circostante. Le aree si caratterizzano per la presenza di un limitato numero di specie sia vegetali che animali dotate di elevata adattabilità che ne può determinare la diffusione in modo incontrollato (specie infestanti).</p> <p><b>Stato di progetto</b> La creazione di una vasta area di imboscamento naturaliforme a ciclo illimitato permette la creazione di un nuovo macro ecosistema che si differenzia dalle aree circostanti caratterizzate da agricoltura intensiva o aree abbandonate. All'interno del bosco andranno a svilupparsi via via nuovi ecosistemi ed habitat che attraggono specie animali e vegetali sempre più esigenti ormai scomparse dalle</p>
Assetto percettivo, scenico o panoramico;		Reversibile a medio termine	<p><b>Stato di fatto</b> Tipico paesaggio agrario della pianura Brindisina parzialmente penalizzato dalla presenza di incolti</p> <p><b>Stato di progetto</b> Creazione di un vasto nucleo naturaliforme che porta una alterazione positiva sul paesaggio circostante caratterizzato dall'uniforme presenza di aree agricole e abbandonate.</p>
Stoccaggio di carbonio		Reversibile a breve	<p><b>Stato di fatto</b> Stoccaggio di carbonio limitata alla componente erbacea coltivata/usata ai fini foraggeri successivamente reimpiegata in processi alimentari.</p> <p>Presenza di lavorazioni del suolo che prevedono un rimescolamento degli strati del terreno (aratura) che nel medio o lungo periodo portano a una riduzione della sostanza organica (carbonio mineralizzato) nei suoli.</p>



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

COMUNE DI  
BRINDISI

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

		termin e	<p><b>Stato di progetto</b> Elevata quantità di carbonio stoccata nella biomassa legnosa relativa all'impianto a ciclo illimitato che rimane indeterminatamente stoccata in sito. Elevata quantità di carbonio stoccata nel suolo grazie ai processi di umificazione e mineralizzazione del sottobosco. Assenza di lavorazioni del suolo che prevedono un rimescolamento degli</p>
--	--	-------------	--

**Analisi "SWOT" sulle misure di mitigazione finalizzate alla "rinaturalizzazione" (4% LL.GG.)**

#### 4.10 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 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, priva di un "reticolo idrografico", fatto salvo il "solco erosivo" posto al confine W dell'impianto, presenta una forma carsica tipica denominata "dolina" ma priva di un inghiottitoio visibile; le prime stringhe dell'impianto sono state allocate a distanza dal ciglio della "dolina" che, secondo le N.T.A. del PPTR, non presenta buffer di rispetto;
- 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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2<sup>a</sup> Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

dell'impianto saranno conferiti a discarica autorizzata e/o ad impianti di recupero, previa caratterizzazione chimica.

- Il piano di fondazione degli inseguitori è stato progettato mediante la realizzazione di "pali" in acciaio infissi, per trivellazione, nei terreni calcarei che caratterizzano l'area d'imposte; nell'intercapedine fra fondazione e foro di trivellazione verrà inserita della "sabbia silicea" al fine di eliminare ogni vuoto possibile. 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;



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

#### 04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

- 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.

#### 4.11 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



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

alberi posti a 400-500 m. di distanza dall'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 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 nuove procedure 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 compositiva, al fine di eliminare ogni preesistenza.



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWp CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".

## 5 Valutazione della "Opzione zero".

L'alternativa "opzione zero" corrisponde alla "non realizzazione" dell'opera e costituisce una base di comparazione dei risultati valutativi dell'azione progettuale.

Le considerazioni precedentemente richiamate possono meglio evidenziarsi, riassumendo quali potrebbero essere le conseguenze nel caso della non realizzazione dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fotovoltaico, da parte della Società Brindisi Solar Energy Srl e, quindi, della così detta "opzione zero":

- Persistenza di uno stato di semi abbandono dei terreni con incremento delle caratteristiche tipiche delle aree in stato di pre-desertificazione e quindi di continua perdita delle caratteristiche organolettiche dei prodotti coltivati;
- Persistenza di uno di uno stato di passività reddituale;
- Irrisoria/nulla redditualità anche nel voler "affittare" a colture i terreni interessati in quanto caratterizzati da una scarsa presenza di terreno vegetale;
- Il mancato "beneficio ambientale" riveniente dalla produzione di 39.99 MWp di energia solare che, per la medesima produzione da fonte fossile (mix petrolio e carbone), comporterebbe un consumo annuo di circa 9.537 TEP (Tonnellate Equivalente Petrolio) che, proiettato ad una produttività di 30 anni, comporta un risparmio di circa 381.384,63 TEOP nell'arco di vita;
- il mancato "beneficio ambientale" riveniente dalla combustione delle TEOP calcolate e che indurranno immissioni in atmosfera delle quantità riportate in tabella:

- emissioni in atmosfera per impianto da 38,43 MWp:

	CO2	SO2	NOx	Polveri
Emissioni evitate in 30 anni (Kg) (circa)	343.246,17	131.424,74	436.124,54	10.462,58

- combustibile fossile risparmiato per impianto da 38,43 MWp:

	1 anno	30 anni
TEOP risparmiate in 30 anni	9.537,00	381384,63



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

- in particolare, della richiamata tabella fa specie la quantità di CO<sub>2</sub> che sarebbe immessa in atmosfera, pari a **343.246,17 t.CO<sub>2</sub> eq.** nel ciclo di vita e che contrasta fortemente con le norme comunitari e nazionali che inducono ad una costante riduzione della CO<sub>2</sub>, quale elemento clima alterante; appare a tal proposito opportuno riportare che l'attuale situazione mondiale porta a calcolare in circa 408-410 ppm. la CO<sub>2</sub> presente mediamente nell'atmosfera, valore che non è mai stato così alto da oltre 800.000 anni;
- A tale risparmio di CO<sub>2</sub>, per il mancato utilizzo di combustibili fossili si deve aggiungere il risparmio ottenuto con l'utilizzo della "*agricoltura conservativa*", pari a **10.094,57 tCO<sub>2</sub> eq;**
- ove non realizzato l'impianto si indurrebbe ad una negatività della "*carbon footprint*" e quindi dell'impatto negativo sull'emissione di CO<sub>2</sub> e degli altri CFC ove i terreni restassero nelle condizioni attuali e senza la capacità di costituire "*serbatoio*" nella matrice "suolo";
- In particolare, in questa fase di produzione normativa, relativa alla "*decarbonizzazione*", l'impianto fotovoltaico è un produttore di energia rinnovabile che, ove non realizzato, non risponderebbe ai principi della "*decarbonizzazione*" ed ancor più, se i terreni dovessero restare nello status quo e quindi per lo più in abbandono colturale, verrebbe anche meno l'impronta ecologica positiva data dalla cattura del "carbonio" (carbon footprint);
- Si recupera, dal punto di vista paesaggistico ed ambientale una porzione di territorio da sempre destinata alla coltivazione di cave e discariche che hanno fortemente degradato il suolo ed il sottosuolo e contaminato la falda profonda.
- Ecc. ecc.

Se ne conclude che, in uno scenario futuro, la scelta della "*opzione zero*" e, quindi, della non realizzazione dell'impianto fotovoltaico da parte della Brindisi Solar Energy Srl è **in assoluto molto penalizzante**, per le ragioni sopra descritte ed appena accennate e **complessivamente svantaggiosa se confrontata con le attuali condizioni di semi abbandono e di completa passività reddituale.**



COMUNE DI  
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 36,52 MW E POTENZA MODULI PARI A 38,43 MWP CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO AEPV20 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI LOCALITA' MASSERIA AUTIGNO.

**04. SIA\_D2 - QUADRO "D" – 2^ Parte "MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI ED OPZIONE ZERO".**

In definitiva, si può pertanto asserire, con oggettività e certezza, che il *"bilancio ambientale"* dell'intervento, desunto anche dall'analisi *"swot"* effettuata, è significativamente positivo e che l'analisi volge a sfavore della *"opzione zero"* e quindi di realizzare l'impianto.

Altresì, appare opportuno riportare che la decisione di attivare nei terreni utili acquisiti dalla Committente oltre a sviluppare le tecniche di coltivazione a *"maggese vestito"*, con i relativi riscontri positivi sulla *"carbon footprint"*, la volontà di attivare contemporaneamente anche la tecnica dello *"agro-fotovoltaico"*, indurrà alla creazione di posti di lavoro che vedrà impegnato personale qualificato (agronomi e biologi) e personale operativo.

La sviluppo dello *"agro-fotovoltaico"* indurrà anche ad un reale *"beneficio sociale"*, creando occupazione su di un territorio agricolo che giace in stato di semiabbandono e di pre-desertificazione.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico, con produzione di energia rinnovabile, risulta, quindi, sia sotto il profilo dello *"impatto ambientale"* che di quello *"sociale"*, essere un'alternativa preferibile alla *"opzione zero"*, ancor più in una porzione di territorio in stato di forte degrado paesaggistico ed ambientale.

In definitiva, la *"impronta ecologica"* dell'impianto fotovoltaico proposto e previsto è del tutto positiva, in particolare se si considerano le matrici *"aria atmosfera"*, *"top soil"* e *"suolo"*.

Brindisi luglio 2022

prof. dott. francesco magno