



IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON OPERE DI CONNESSIONE

BIO3 PV HYDROGEN S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 151,61 MW - COMUNE DI BRINDISI (BR)

Proponente

BIO3 PV HYDROGEN S.R.L.

VIA GIOVANNI BOVIO 84 - 76014 SPINAZZOLA (BT) - P.IVA: 08695720725 – PEC: bio3pvhydrogen@pec.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Coordinamento progettuale

Envidev Consulting s.r.l

CORSO VITTORIO EMANUELE II 287 – 00186 - ROMA (RM) - P.IVA: 01653460558 – PEC: envidev_csrl@pec.it

Tel.: +39 3666 376 932 – email: francesco@envidevconsulting.com

Titolo Elaborato

S.I.A. –“D” IMPATTI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_SIA01-“D”	24ENV08_PD_SIA01“D” S.I.A.-“D” IMPATTI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.	LUGLIO 2024

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	LUGLIO 2024	EMISSIONE PER PERMITTING	ESC	FCO	ARU



COMUNE DI BRINDISI (BR)

REGIONE PUGLIA



A thick vertical green bar is located on the left side of the page.

SIA : “D” IMPATTI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

INDICE

1	“D”: IMPATTI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI.....	5
1.1	Impatto del progetto sul patrimonio naturale e storico.....	5
1.2	Mitigazioni e compensazioni relative all’utilizzo del “agro-fotovoltaico”.....	7
1.3	Il supporto legislativo legato allo sviluppo dello “agro-fotovoltaico”.....	8
1.4	Vantaggi, svantaggi, compensazioni e mitigazioni della “agricoltura conservativa” e del “agro-fotovoltaico”.....	10
1.4.1	I vantaggi della “agricoltura conservativa”.....	11
1.4.2	Gli “svantaggi” dello “agro-fovoltaico”.....	12
1.5	Impatti, mitigazione e misure di compensazione adottate.....	12
2	IMPATTI SULLA MATRICE “ARIA-ATMOSFERA”.....	12
2.1.1	Valutazione globale della “carbon footprint” nel periodo di vita dell’impianto.....	16
2.1.2	Metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni prodotte in fase di cantiere.....	16
2.1.3	Stima delle emissioni.....	20
2.1.4	Determinazione dell’emissione totale.....	24
2.1.5	Confronto con le soglie assolute di emissione di PM10.....	24
2.1.6	Matrice “aria –atmosfera” – Impatti in fase di esercizio.....	25
2.1.7	Matrice “aria –atmosfera” – Impatti in fase di “ripristino”.....	26
2.2	Impatti sui fattori “clima e microclima”.....	26
2.2.1	Matrice “Clima e microclima” – Impatti in fase di cantiere.....	27
2.2.2	Matrice “Clima e microclima” – Impatti in fase di esercizio.....	27
2.2.3	Matrice “Clima e microclima” – Impatti in fase di ripristino.....	28
2.3	Impatti sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.....	28
2.3.1	Impatti in “fase di cantiere” sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.....	31
2.3.2	Impatti in “fase di esercizio” sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.....	32
2.3.3	Impatti in “fase di ripristino” sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.....	32
2.4	Impatti sulla matrice “acqua” dell’area d’impianto.....	33
2.4.1	Impatti sulla matrice “acqua”, previsti in fase di cantiere.....	34
2.4.2	Impatti sulla matrice “acqua”, previsti in fase di “esercizio”.....	34
2.4.3	Impatti sulla matrice “acqua”, previsti in fase di “ripristino”.....	34
2.5	Impatti su “suolo e sottosuolo”.....	35
2.5.1	In merito alla “qualità” dei terreni dell’area d’impianto e loro caratterizzazione chimica.....	35
2.5.2	Impatti su “suolo e sottosuolo” in fase di “cantiere”.....	37
2.5.3	Impatti su “suolo e sottosuolo” in fase di “esercizio”.....	37
2.5.4	Impatti su “suolo e sottosuolo” in fase di “ripristino”.....	38
2.5.5	Impatti su “vegetazione e flora” in fase di “esercizio”.....	39

2.5.6	Impatti su “vegetazione e flora” in fase di “ripristino”	39
2.6	Impatti su ecosistema: “fauna”	39
2.6.1	Impatti sulla “fauna” nella fase di “cantiere”	40
2.6.2	Impatti sulla “fauna” nella fase di “esercizio”	40
2.6.3	Impatti sulla “fauna” nella fase di “ripristino”	41
2.7	Impatti sugli ecosistemi: “paesaggio” e sul “patrimonio culturale”	41
2.7.1	Componente “paesaggio”: Impatti previsti in fase di “cantiere”	44
2.7.2	Componente “paesaggio”: Impatti previsti in fase di “esercizio”	44
2.7.3	Componente “paesaggio”: Impatti previsti in fase di “ripristino”	45
2.8	Impatti sul sistema antropico “rumore”	45
2.8.1	Impatti sul sistema antropico “rumore”: fase di “cantiere”	46
2.8.2	Impatti sul sistema antropico “rumore”: fase di “esercizio”	46
2.8.3	Impatti sul sistema antropico “rumore”: fase di “ripristino”	47
2.9	Impatti sul sistema antropico “elettromagnetismo”	47
2.9.1	Impatti sul sistema antropico “elettromagnetismo”: fase di “cantiere”	48
2.9.2	Impatti sul sistema antropico “elettromagnetismo”: fase di “esercizio”	48
2.9.3	Impatti sul sistema antropico “elettromagnetismo”: fase di “ripristino”	48
2.10	Impatto sul sistema socio-economico	48
2.10.1	Emissioni evitate	49
2.11	Considerazioni conclusive degli impatti sull’assetto territoriale	49
2.12	Quadro riepilogativo degli “impatti”	50
2.13	Valutazione del “rischio incidenti” e relative misure preventive	51
2.13.1	Valutazione “rischio incendio”	51
2.13.2	Valutazione del “Rischio fulminazione”	52
2.13.3	Valutazione del “Rischio elettrico”	52
2.13.4	Considerazioni generali sul “rischio incidenti” e “misure preventive”	54
3	MISURE DI MITIGAZIONE PER RIDURRE, EVITARE O MITIGARE GLI EFFETTI NEGATIVI SIGNIFICATIVI.	55
3.1	Mitigazione degli impatti sull’aria e sul rumore	55
3.2	Mitigazione degli impatti sui fattori climatici	56
3.3	Mitigazione degli impatti sull’acqua di falda e su quella della zona ZSC	56
3.4	Mitigazione degli impatti sul suolo e sul sottosuolo	57
3.5	Mitigazione degli impatti sulla flora e sulla vegetazione	58
3.6	Mitigazione degli impatti sulla fauna	60
3.6.1	Siepi – Coltivazioni perimetrali	60
3.6.2	Coltivazione interna	62
3.6.3	Contributo delle attività presenti nel progetto agricolo alla rigenerazione delle biodiversità	64
3.6.3.1	La phytoremediation	65

3.6.3.2	Applicazione delle tecnologie e delle tecniche dell'agricoltura di precisione.....	66
3.6.3.3	Sistemi di guida parallela o automatica.	67
3.6.3.4	Irroratrici	67
3.6.3.5	Sistemi per rateo variabile	67
3.6.3.6	Fasce di impollinazione	67
3.6.3.7	Apicoltura – Progetto “Save the queen”	68
3.6.3.8	La “ <i>pozza naturalistica</i> ”.....	71
3.6.3.9	Stalli per uccelli sulle recinzioni.....	77
3.6.3.10	Incremento dei cumuli di massi calcarei per protezione rettili (sassaia).	78
3.6.4	Progetto culturale naturalistico con “<i>Centro Didattico Multiculturale</i>”	79
3.6.5	Descrizione del sentiero didattico di biowatching	80
3.6.6	Descrizione area adibita al birdwatching.....	81
3.6.7	Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna.	82
3.6.8	Scelta del periodo migliore per l'esecuzione dei lavori	83
3.6.9	Riduzione del sollevamento polveri e della componente rumore.....	84
3.6.10	Ripristini degli ambiti vegetazionali di interesse faunistico.	85
3.7	Mitigazione relativa alla “<i>localizzazione-paesaggio</i>” dell'intervento in progetto.	86
3.7.1	Mitigazioni relative al sistema antropico “ <i>rumore</i> ”.	86
3.8	Mitigazioni relative al sistema antropico “<i>elettromagnetismo</i>”.....	86
3.9	Mitigazione relativa allo “<i>schema progettuale e tecnologico di base</i>”.	86
3.10	Mitigazione volte a ridurre “<i>interferenze indesiderate</i>”.	87
4	SUCCINTE MISURE DI COMPENSAZIONE.....	88

1 “D”: IMPATTI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI.

Di seguito quanto necessario per l’identificazione delle “**Mitigazioni**” e “**Compensazioni**” ambientali ipotizzate per l’impianto proposto.

Si riporta che maggiori informazioni ed indicazioni possono essere tratte dalla relazione identificata come: “PD_REL33” e denominata “Mitigazioni e Compensazioni”.

1.1 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 fotovoltaico non genera emissioni di alcun tipo. Gli unici impatti relativi a tale fase sono l’occupazione del suolo, una possibile ed eventuale modifica delle componenti visive del paesaggio, le emissioni elettromagnetiche e le eventuali sporadiche attività meccaniche di stralcio delle essenze coltivate per il “*maggese vestito*”, quale attività “*agricola conservativa*”.

Per quanto riguarda l’occupazione del suolo, poiché l’impianto verrà realizzato in zone agricole, bisognerà porre particolare attenzione alla presenza di corridoi ecologici o di rifugio della fauna che, comunque, constatata il frazionamento dell’area interessata dall’impianto, costituisce realmente un minimo problema.

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

- **Impatti in fase di “decommissioning” e “ripristino”.**

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

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

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

Matrici ambientali	componenti	Potenziali criticità
Atmosfera	aria	Qualità dell'aria in fase di cantiere
Acque	freatiche superficiali	qualità acque superficiali
		utilizzo acque superficiali
	sotterranee profonde	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	viabilità
		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 il lavoro è strutturato riportando lo stato attuale, l'individuazione degli impatti potenziali/reali nella fase di cantiere, di esercizio e di dismissione o ripristino; il giudizio di impatto, per ciascuna componente e ciascun fattore ambientale è stato dato in maniera qualitativa attribuendo la seguente valutazione:

Significatività dell'impatto negativo potenziale:

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

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

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

Reversibilità dell'impatto:

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

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

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

Tale tipo di individuazione e classificazione dell'impatto potenziale consente al detentore del procedimento di valutazione dell'impatto di considerarli 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**".

1.2 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 nazionale ha subito un incremento della temperatura media annua di 3,0°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 massicce 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 previste dall'agronomo (*agricoltura conservativa*), rendono tale aspetto estremamente positivo, a differenza di quanto avviene nell'attuale condizione di coltivazione agricola tradizionale.**

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

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, sino 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 e nel sottosuolo.

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 (cfr: Relazione Relativa al Benefico Ambientale -Carbon Footprint PD_REL38) 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.**

1.3 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)
Energie rinnovabili (FER)				
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)
Efficienza energetica				
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)
Emissioni gas serra				
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%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

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
Numeratore	21.081	22.000	27.168	33.428
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
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	121.153	120.435	116.064	111.359
Quota FER complessiva (%)	17,4%	18,3%	23,4%	30,0%

Da questa tabella e dalle altre tavole “obiettivo” 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);
- **22,0 % per quanto riguarda l’incorporazione di rinnovabili nei trasporti.**

Di seguito si riportano le due tabelle (n. 10 e 11) 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
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

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

	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	110,5	113,1	142,9	186,8
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
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	325,0	331,8	334	339,5
Quota FER-E (%)	34,0%	34,1%	42,6%	55,0%

* 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).

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: ***“132 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 minimo/nulla 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 BIO3 PV Hydrogen Srl va oltre ed attraverso i propri tecnici agronomi propone anche un ulteriore **“beneficio ambientale”** che, attraverso la **“agricoltura conservativa”**, permette di evitare le emissioni dal suolo di CO” e degli altri gas climalteranti, 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 CO2 nei suoli agricoli e nei sistemi forestali, il Piano riporta che :

“ Si valuteranno, eventuali azioni per la promozione di iniziative volte al sequestro della CO2 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 culturali 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 climalteranti non immessi in atmosfera) che, anche, un **corrispettivo “beneficio sociale”** indotto dall’occupazione di personale qualificato, dalla redditività dell’area coltivata, dalla produzione di colture biologiche, ecc.

1.4 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 CO₂, CH₄ e N₂O 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.

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*".

1.4.1 I vantaggi della "agricoltura conservativa".

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

- **L'agrivoltaico 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.

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 **trattori** utilizzati nella zona.
- **Delega all'imprenditore agricolo 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 "agrifotovoltaico";**
- **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 figure necessarie con l'offerta di posti di lavoro non "effimera" e di lunga durata.**

1.4.2 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.

1.5 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 agricolo che, nel corso degli ultimi decenni è stato soggetto a full-out di inquinanti rivenienti anche dalle aree industriali di Brindisi Nord e di Brindisi Sud Cerano, al punto che tutte le aree agricole intercluse fra i due poli sono stati inseriti dal Ministero dell’Ambiente (D.M. 10/01/2000) nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) per la bonifica.

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

In altra relazione si riportano i 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.

2 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 relazione specifica di tecnico qualificato che analizza la matrice “rumore” in fase “quo ante”, rispetto alla realizzazione del progetto ed al suo esercizio (Cfr : Relazione Acustica PD_REL21)

Infine, appare opportuno riportare che la modifica del richiamato “clima acustico” avrà una durata limitata rispetto all’intero cantiere, presumibilmente stimabile in circa 100 giorni.

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

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

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

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

A tali premesse, si aggiungono i benefici ambientali che derivano dalla mancata emissione di inquinanti nell'atmosfera, quali CO₂, 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 151,61 MWcd, 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 gli inseguitori solari sono "bifacciali" e quindi riescono ad intercettare anche le radiazioni solari che si riflettono sul terreno non impegnato dall'impianto e che presenta una potenza, per pannello, pari a **715 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, con un pitch di 4,75 m., al fine di poter permettere l'attivazione della "agricoltura conservativa" fra due stringhe. Inoltre, poiché si stima che il tempo di vita dell'impianto sia pari a 30 anni e che la perdita di efficienza annuale sia pari allo 0,9 %, è possibile effettuare i calcoli sui vantaggi ambientali relativi all'intera vita dell'impianto.

Si è riportato che l'impianto è suddiviso in n. 12 "aree"; la tabella che segue ne fa esplicito riferimento, riportando, altresì, i totali.

Area	Superficie Complessiva Stot.	Superficie cabinati	Superficie strade	Superficie totale di ingombro pannelli Spv	Superficie agricola totale SAU	A.1-Superficie Agricola (%)
Area 1	73.459,02	80,57	1345,3	22.788,20	73.378,45	98,09%
Area 2	233.404,99	59,08	2762,6	84.368,52	233.345,91	98,81%
Area 3	341.620,10	59,08	3945,3	82.802,92	341.561,02	98,84%
Area 4	311.693,23	44,31	4427,5	90.891,86	311.648,92	98,59%
Area 5	392.015,59	73,85	4212,2	113.419,12	391.941,74	98,92%
Area 6	85.012,22	14,77	1407,3	25.223,58	84.997,45	98,35%
Area 7	74.996,88	80,57	1728,0	13.394,59	74.916,31	97,64%
Area 8	147.591,08	29,54	2009,9	47.142,00	147.561,54	98,64%
Area 9	189.386,22	29,54	2289,3	41.053,55	189.356,68	98,79%
Area 10	19.446,11	x	592,5	1.913,51	19.446,11	97,04%
Area 11	154.709,11	29,54	2616,3	50.447,16	154.679,57	98,32%
Area 12	347.478,49	124,88	4450,9	85.238,30	347.353,61	98,70%
Totale	2.370.813,03	625,73	31.786,80	658.683,30	2.370.187,31	98,65%

Per l'impianto in oggetto, la tabella complessiva, riportata in premessa, evidenzia che la reale occupazione dell'area d'impianto è data dalla somma delle superfici dei cabinati, delle strade e della superficie totale di ingombro dei pannelli fotovoltaici, per un totale di circa il **1,35 % derivante dal rapporto fra la Superficie agricola totale SAU pari a 237,01 Ha e la Superficie Globale dell'impianto pari a 240,26 Ha.**

Nello specifico, così come riportato nella tabella allegata al termine del paragrafo, la reale occupazione di suolo è **pari al 1,35 %.**

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

$$\text{CO}_2 \text{ assorbita} = \text{Aprato} \times \text{Assorb.}$$

Dove:

Aprato = Area impianto in "*cover crop*" (prato stabile) in ha;

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

Inoltre:

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

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

$$\text{CO}_2 \text{ assorbita} = [(\text{Alotto} - \text{Aimp}) + \text{Alibera} \times \text{Aimp}]$$

$$\text{CO}_2 \text{ assorbita totale lotto} = 36.039,00 \text{ Tonn CO}_2\text{eq}$$

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 1,35% in più rispetto allo stesso terreno con la presenza dell'impianto agrivoltaico e quindi per un importo di CO₂ assorbita pari a 36.039,00 Tonn. CO₂eq**

In definitiva le aree di "servizio" costituenti l'impianto, fatto salvo che al di sotto dei tracker è possibile realizzare 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 36.039,00 tCO₂ eq per l'intero ciclo di vita dell'impianto, considerato pari a 30 anni.

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 agrivoltaico e ipotizzata come se fosse coltivata a "maggese vestito".

Così come riportato in questa relazione per la matrice "atmosfera", 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 per le nostre latitudini (la fonte dei dati è relativa all'art. 2, comma 3 dei Decreti Ministeriali del 20 luglio 2004 e ss.mm.ii.).

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

Inoltre, l'impianto agrivoltaico 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); da qui la tabella che segue:

Emissioni evitate in atmosfera	CO2	S0x	Nox	Polveri
Emissioni specifiche in Atmosfera (Kg/MWh)	303,5	71,6	237,6	5,7
Emissioni evitate in un anno (tonn.) (circa)	515,95	121,72	403,92	9,69
Emissioni evitate in 30 anni (tonn) (circa)	15.478,50	3.651,60	12.117,60	290,70
Quantitativi per n. 1 MW				

Tali valori desunti per la produzione equivalente da mix fossile pari ad **1Mw**, proiettati per l'impianto in essere che presenta una produzione di **151,61 MWac** e con il rendimento richiamato (0,9%), porta ad un risparmio ambientale e nei termini temporali di **30 anni pari a:**

Emissioni evitate in atmosfera per MW.	CO2	S0x	Nox	Polveri
Emissioni specifiche in Atmosfera (Kg/MWh)	303,5	71,6	237,6	5,7
Emissioni evitate in un anno (tonn.) (circa)	77753,665	121,72	403,92	9,69
Emissioni evitate in 30 anni (tonn) (circa)	2.332.609,95	553.619,08	1.837.149,34	44.073,03
QUANTITATIVI PER 151,61 MW				

- emissioni in atmosfera:

	CO2	SO2	NOx	Polveri
Emissioni evitate in 30 anni (Kg) (circa)	2.332.609,95	553.619,08	1.837.149,34	44.073,03

- combustibile fossile risparmiato:

	1 anno	30 anni
TEOP risparmiate in 30 anni	9.537,00	1445904,57

Carbon footprint	
area impianto	2.370.187,29 mq
SAU	2.402.599,82 mq
DIFFERENZA	-32.412,53 mq
Rapporto	98,65 %
CO2 Assorbita totale lotto	36.039,00 Tonn CO2

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

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

A questi valori di mancata emissione in atmosfera vanno detratti i minimi incrementi prodotti nella fase di cantiere e di decommissioning dell'impianto, prodotti dai mezzi in movimento ed il cui rapporto con le quantità massiche di CO₂ eq. non immesse, è veramente irrisorio.

In particolare, in questa fase di produzione normativa, relativa alla *"decarbonizzazione"*, l'impianto agrivoltaico 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 2.332.609,95 TonnEq. in 30 anni di produzione energetica ed un risparmio di combustibile fossile pari a 1.445.904,57 TEOP.

Al risparmio della CO₂ immessa in atmosfera da *"fonti fossili"*, vanno aggiunte le 36.039,00 Tonn. CO₂eq. che la coltivazione del suolo libero dell'impianto, effettuato mediante *"agricoltura conservativa"* e quindi l'attivazione della metodica a *"maggese vestito"*, comporta nel totale *"beneficio ambientale"*, riferito alla *"carbon footprint"*.

In definitiva, la *"impronta ecologica"* di un impianto agrivoltaico è del tutto positiva nel considerare, sia la matrice *"aria atmosfera"* che, quella *"suolo e sottosuolo"*.

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.

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

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

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

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

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

Di seguito, in particolari le considerazioni sulle PTS.

2.1.2 Metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni prodotte in fase di cantiere.

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

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

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

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

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

dove:

E = emissione di polvere;

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

EF = fattore di emissione unitario;

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

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

a) Scotico e sbancamento del materiale superficiale.

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

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

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Tabella n.3: Fattori di Emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale.

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

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

dove:

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

l = processo;

m = controllo;

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

E_i = rateo emissivo (kg/h) dell'iesimo tipo di particolato;

AD_l = attività relativa all'lesimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);

EF_{i, l, m} = fattore di emissione (kg/tonn).

b) Transito mezzi su strade non asfaltate.

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata); nel caso in studio si considerano solo le strade comunali rurali n. 42 e 43 che non sono caratterizzate da uno strato in conglomerato bituminoso ma sono in "battuto" calcareo.

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

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

dove:

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

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

W = peso medio del veicolo;

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

Ki, ai, bi = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Tabella n. 4: Valori dei Coefficienti Ki, ai, bi al variare del tipo di particolato.

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

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

L'espressione finale sarà quindi:

$$E_i = EF_i \times kmh$$

dove:

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

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

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

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

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

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

$$C = 100 - (0,8 \times P \times Trh \times t) / I$$

dove:

C = efficienza di abbattimento (%);

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

Trh = traffico medio orario (mezzi/h);

I = quantità media del trattamento applicato (l/m²);

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

c) Erosione del vento dai cumuli.

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

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

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

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

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

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

dove:

i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});

mov(h) = numero di movimentazioni/ora;

a = superficie dell'area movimentata (m²);

EFi, l, m = fattore di emissione areali dell'iesimo tipo di particolato (kg/m²).

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

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

I fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella.

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

Tabella n. 5: Fattori di emissioni areali in ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato.

2.1.3 Stima delle emissioni.

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

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

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

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

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

Nell'area individuata per la realizzazione delle fondazioni dell'impianto di produzione energetica da agrivoltaico della Società BIO3 PV Hydrogen Srl, non sono presenti ricevitori oltre i 150 m. nelle direzioni di Nord, Sud ed Est, mentre gli unici più prossimi sono le abitazioni rurali allocate in prossimità della Masseria; la distanza fra il baricentro dell'impianto e le abitazioni più prossime è dell'ordine di oltre 200 m.

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

a) Movimento terra.

Nella fase di realizzazione delle opere in progetto, come riferito, le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili agli scavi del terreno per la realizzazione delle fondazioni dei vari componenti dell'impianto di produzione energetica, dal traffico dei mezzi all'interno dell'area di cantiere per il trasporto di una parte del materiale scavato nell'area adibita allo stoccaggio e della restante parte per l'invio a recupero con operazioni rimodellamento morfologico, oltre che alle emissioni generate dallo scarico del materiale per la messa a parco e dall'erosione del vento dai cumuli di terreno stoccato.

La fase di scavo, come riportato, prevede lo scotico di circa **30.000 mc** di materiale per la realizzazione delle fondazioni delle opere previste per l'impianto di produzione energetica; questa sarà stoccata provvisoriamente in area apposita.

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

In sintesi, le attività previste in tale fase prevedono:

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

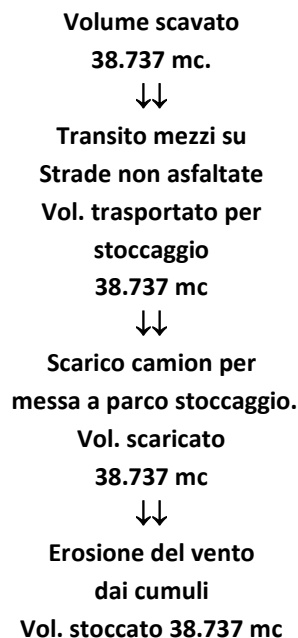
Di seguito si riportano due tabelle che riportano i quantitativi dei volumi di scavo per le trincee e per le fondazioni dei cabinati, per un totale di: (38.155+582) **38.737 mc**.

VOLUMI DI SCAVO TRINCEE	lunghezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	totale [mc]
Trincee di Bassa Tensione 800.0 mm 1000.0 mm	33.923	0,8	1,0	27.139
Trincee di Media Tensione 700.0 mm 1200.0 mm	11.212	0,7	1,2	9.418,08
Trincee di Media Tensione 700.0 mm 1400.0 mm	1.451	0,7	1,2	1.218,84
Trincee di messa a terra				36,90
Trincee di servizi ausiliari				342,76
Totale Volume				38.155

VOLUMI DI SCAVO FONDAZIONI CABINATI	numero cabinati	lunghezza [m]	larghezza [m]	profondità [m]	totale [mc]
Fondazione stazioni di trasformazione e conversione	30	6,60	3,10	1,00	320
Fondazione cabinato interfaccia	3	17,70	5,2	0,95	262
Totale Volume					582

Nel sottostante schema si mostra la sequenza delle attività che verranno messe in atto durante le attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni, potenzialmente generatrici di emissioni polverulente.

Per ciascuna di queste si indica il riferimento (codice SCC o paragrafo dell'AP-42 o delle Linee Guida) utilizzato per la stima delle emissioni di PM10 generate da ciascuna di esse, oltre ai dati ritenuti significativi ed assunti alla base dei calcoli (volumi scavati, percorsi mezzi, ecc).



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

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

- **durata dello scavo** = 120 giorni lavorativi;
- **volume da scavare** = 38.737 m³;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m³;

- **fattore emissivo** = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella n. 1 è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la richiamata si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale (PTS) indotta dalle attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni; tale valore risulta pari a **146,04 g/h**.

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

b) Transito mezzi su strade non asfaltate.

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

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta dalle LL.GG. considerate che prevedono l’applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 “*Unpaved roads*” dell’AP42.

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

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

Il numero dei mezzi necessari ad effettuare dette operazioni è stato calcolato sulla base del quantitativo di materiale scavato destinato allo stoccaggio, considerando una portata di ciascun camion pari a 25 tonnellate.

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

b1) Trasporto destinato allo stoccaggio/recupero per “rimodellamento morfologico”.

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

- **durata della fase** = 120 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- **volume da movimentare**= circa **38.737 m3**, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo stoccaggio;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m3;
- **portata camion**= 25 t;
- **numero di transiti all’ora**: n.18, calcolato arrotondando all’unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinata allo stoccaggio presso l’apposita area di recupero;
- **Ki, ai, bi** = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM10 e riportati nella Tabella n. 2;
- **s** = 17%; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell’intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- **W** = 25 t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico;
- **L media** = 300 m; è stata considerata, cautelativamente, la lunghezza del tratto più lungo percorribile da ciascun camion nel transito dall’area di scavo all’area adibita allo stoccaggio del materiale, comprensiva di viaggio di andata e di ritorno.

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

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

- **I** = 1,0 l/m2;
- **t** = 24 h trascorse tra una bagnatura e l’altra.

Applicando i dati della Tabella n. 2 e della Tabella n. 3 si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale destinato allo stoccaggio; tale valore risulta pari a **4,03 g/h**.

b2) Scarico camion per messa in stoccaggio provvisorio (parco-cumuli)

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

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

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

- **durata della fase** = 120 giorni lavorativi;
- **volume da scaricare** = circa **38.737 m³**, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed all'eventuale riutilizzo per rinterri e rimodellamenti morfologici;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m³;
- **portata camion** = 25 t;
- **fattore emissivo** = $5,0 \times 10^{-4}$ (kg/t); tale fattore emissivo, riportato nella precedente Tabella n. 1 è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato.

Applicando la formula riportata si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a dimora; tale valore risulta pari a **158,05 g/h**.

c) Erosione del vento dai cumuli.

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

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco di stoccaggio del materiale per il successivo riutilizzo.

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

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

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

- **portata camion**: 25 t;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m³;
- **volume cumulo** = 21,5 m³; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 25 tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;
- **diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico**: 7,1 m;
- **altezza cumulo**: 2 m;
- **superficie area cumulo**: 45,6 mq;
- **numero di movimentazioni ora**: 0,8 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente, per il calcolo del fattore di emissione areale, EFi (kg/m²), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro.

Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM10 utilizzato, riferito a ciascuna movimentazione, è pari a $7,9 \times 10^{-6}$ (kg/m²).

Applicando la formula di cui al capitolo richiamato, si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a **1,54 g/h**; tale valore va moltiplicato per il numero dei cumuli previsti che, in linea di massima non saranno inferiori a 12.

Il totale, quindi, sarà valutato in $1,54 \times 8 = \mathbf{12,32 \text{ g/giorno}}$

2.1.4 Determinazione dell'emissione totale.

Nella seguente Tabella n. 4 sottostante 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:	146,04 g/h
• transito mezzi su strade non asfaltate:	4,03 g/h
• Scarico camion per messa a parco/recupero:	<u>158,05 g/h</u>
Totale	308,12 g/h
• Erosione del vento dai cumuli:	<u>12,32 g/d</u>
Totale	2.477,28 g/d
• Emissione totale attività (120 gg x 8 h/g) =	<u>297,27 Kg</u>

Tabella n. 4: Emissioni totali di PM10 nell'Area di cantiere per le attività di scavo.

2.1.5 Confronto con le soglie assolute di emissione di PM10

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

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

Considerando che entro una distanza > 150 m dall'area individuata per la realizzazione delle opere di scavo dell'impianto di produzione energetica non sono presenti ricettori e che la durata prevista per le attività è pari a 90 giorni lavorativi nell'anno, il valore di emissione da confrontare con quello calcolato è pari a 1.022 g/h, evidenziato nel riquadro rosso in Tabella n.5 (corrispondente alla Tabella 19 del Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida), valore al di sotto del quale non sono previsti impatti presso tale ipotetico ricettore.

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

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

Tabella n. 6: Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno.

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

Dalle stime effettuate al capitolo precedente è emerso che durante la fase di cantiere in cui verrà effettuato il movimento terra per la realizzazione degli scavi per le fondazioni, per le opere interrato e per il riutilizzo come rimodellamento morfologico, verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a **308,12 g/h**.

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

Pertanto, la fase di scavo per la realizzazione delle opere interrato e delle fondazioni delle varie componenti dell'impianto di produzione di energia fotovoltaica da pannelli, previsto dalla Società BIO3 PV Hydrogen Srl, può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente. Tali dati saranno verificati, attraverso una misurazione in situ, in sede di realizzazione delle opere e costituiscono "monitoraggio" per la matrice "atmosfera".

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

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

In definitiva la tabella che segue sintetizza quanto riportato.

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

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

2.1.6 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 massicce in atmosfera.

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

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

Dal punto di vista delle emissioni in atmosfera da parte del "suolo", come riportato nella relazione relativa alla "decarbonizzazione" –"carbon footprint", si ha un notevole "beneficio ambientale" in quanto nel serbatoio del sottosuolo rimangono intrappolati oltre che la CO2, 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

2.1.7 Matrice "aria –atmosfera" – Impatti in fase di "ripristino".

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

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

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"aria atmosfera": NESSUN IMPATTO
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"aria atmosfera": Negativo ripristino agricoltura tradizionale

2.2 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 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 "agricoltura conservativa" permette un miglioramento del microclima creato, con un concreto abbassamento sia della temperatura interclusa fra le stringhe dei tracker che sugli stessi pannelli.

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

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

A cambiare non è solo la temperatura, se pur in maniera molto meno evidente e monitorabile, sono anche, per diretta conseguenza della temperatura: **l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema**; tutti questi ulteriori effetti, così come l'incremento di temperatura, vanno inquadrati nelle differenti caratteristiche climatiche stagionali e sono decisamente migliorativi rispetto alla sola manutenzione delle erbe spontanee.

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

Le relazioni specialistiche dell'Agronomo, allegata 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 presente, oltre che ai benefici relativi alla "carbon footprint" richiamati e riportati in una specifica relazione allegata alla progettazione.

2.2.1 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
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"clima e microclima": NESSUN IMPATTO
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"clima e microclima": -----

2.2.2 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 i 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.

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

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

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

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"clima e microclima": INCERTO o POCO PROBABILE (PP)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"clima e microclima": SOLO ESTIVO E REVERSIBILE IN ALTRE STAGIONI

2.2.3 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)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"clima e microclima": -----

2.3 Impatti sulla matrice "acqua" della "Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa".

Questa matrice è quella che, ad una prima visione del layout progettuale, sembra essere maggiormente compromessa per la presenza, in prossimità dell'impianto, della "zona umida" riconosciuta come ZSC/ZPS di "Salina Punta della Contessa".

Fatte salve le valutazioni di ordine normativo che permettono la realizzazione di un impianto "agrivoltaico" in un Sito di Interesse Nazionale (SIN) da bonificare ed in particolare in un'area definita come "Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa", la progettazione e tutti gli studi specialistici annessi hanno dedicato particolare attenzione al rapporto fra l'impianto proposto e la zona umida posta ad Est.

Considerato lo stato di abbandono nel quale vive l'area umida, interessata dall'abbandono di rifiuti, dal prelievo di sabbie dalle dune e dal naturale incremento del livello medio del mare che porta ad una ingressione delle acque e ad una modifica sostanziale del chimismo delle acque congiuntamente alla modifica delle caratteristiche tipiche del biotopo, è praticamente impossibile parlare di "rete ecologica" confinata all'interno degli ambiti amministrativi territoriali del ZSC ma deve essere intesa ad un livello più ampio di area vasta.

Questo concetto riassume, peraltro, il principale indirizzo della direttiva CE 43/92 "Habitat: proteggere luoghi inseriti in un sistema continentale coordinato da biotopi tutelati in funzione di conservazione di specie minacciate".

La geometria della rete ecologica ha una consolidata struttura fondata sul riconoscimento di:

- **Core area:** come serbatoi di naturalità o aree nucleo, corrispondenti ai Siti di "Rete Natura 2000";
- **Corridoi ecologici:** strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni che connettono fra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità;
- **Zona buffer** (buffer zone o fasce di protezione): *costituiscono zone cuscinetto o zone di transizione, limitrofe alle "core areas". Hanno funzione protettiva nei confronti di queste ultime riguardo agli effetti della matrice antropica (effetto margine) sulle specie più sensibili. Situazioni critiche possono crearsi per le "core areas" in caso di contatto diretto con fattori significativi di pressione antropica; sono così da prevedere fasce esterne di protezione ove siano attenuate ad un livello sufficiente cause di impatto potenzialmente critiche.*

In questa "struttura" della "rete ecologica" mancano, dal punto di vista normativo, precise indicazioni in merito alle dimensioni della "zona buffer"; nessuna normativa comunitaria e nazionale fornisce informazioni rispetto alle dimensioni da attribuire ad un "buffer" creato a protezione di una zona SIC (Natura 2000).

La progettazione ha voluto fermamente creare fra l'impianto e la Zona ZSC/ZPS una zona "buffer", che avesse una funzione protettiva sulle specie più sensibili.

Sulla base dei concetti sopra esposti, si è preceduto con l'identificazione di una "zona cuscinetto" (buffer) nelle aree immediatamente adiacenti al confine del ZSC, con il fine di mantenere gli habitat e le specie presenti nel Sito in uno stato di conservazione soddisfacente.

La progettazione, raccogliendo le indicazioni degli esperti faunistici, agronomi e naturalisti e soccorrendo alla carenza normativa, ha identificato la "zona cuscinetto" (buffer) che si configura come un'area "filtro" dalle pressioni esterne rivenienti dall'impianto agrivoltaico proposto con l'obiettivo di tutelare le specie faunistiche e gli habitat presenti all'interno dell'area ZSC/ZPS.

Fatto salvo che la progettazione ha tenuto in debito conto sia i vincoli idraulici presenti nell'intorno dell'alveo del "Canale Pandi" e quelli di un solco erosivo, posto più a Sud, che aggetta le acque meteoriche direttamente all'interno della zona umida, vincoli calcolati con un tempo di ritorno di 200 anni, essendo i terreni costituenti il "buffer" di proprietà della Committente, la gestione della "zona cuscinetto" si prefigge di escludere le attività antropiche che possano generare impatti sul Sito e di indirizzare piuttosto, verso attività umane compatibili con la conservazione dell'ecosistema.

In linea di massima, per la porzione di proprietà che è stata individuata come "buffer" dell'area ZSC, non sarà possibile sviluppare attività che, in qualche modo vengano a disturbare ed alterare lo status quo biologico e naturalistico. In definitiva sviluppare "misure di tutela" dell'area "buffer" che abbiano principi di regolamentazione, attività da favorire ed obblighi e divieti specifici, come di seguito riportati:

⇒ **Regolamentazione di:**

- protezione dell'habitat dai processi di invecchiamento, schianti e fitopatie;
- fruizione turistica
- mantenimento ovvero ripristino di elementi di interesse ecologico e paesaggistico tra cui siepi, frangivento, arbusti e mantelli arborei costituiti da specie autoctone e non;
- mantenimento ovvero creazione di margini o bordi dei campi, quanto più ampi possibile, lasciati incolti, mantenuti a prato, o con essenze arboree e arbustive non trattati con principi chimici e sfalciati fuori dal periodo compreso tra l'1 marzo e il 31 agosto;
- adozione delle misure più efficaci per ridurre gli impatti sulla fauna selvatica delle operazioni di sfalcio dei foraggi (come sfalci, andature, ranghature), di raccolta dei cereali e delle altre colture di pieno campo (mietitrebbiature);
- riduzione e controllo delle sostanze inquinanti di origine agricola;
- captazioni idriche e attività che comportino il prosciugamento, anche solo temporaneo, del "Canale Pandi" e dell'emissario del Sito posto a Sud, o improvvise e consistenti variazioni del livello dell'acqua;
- interventi di controllo ovvero gestione della vegetazione spontanea ripariale, in modo che sia evitato taglio, sfalcio, trinciatura e incendio durante il periodo riproduttivo dell'avifauna.
- Utilizzo dei diserbanti e del pirodiserbo per il controllo della vegetazione della rete idraulica artificiale
- realizzazione di sbarramenti idrici e interventi di artificializzazione degli alvei e delle sponde tra cui rettificazioni, tombamenti, canalizzazioni, arginature, riduzione della superficie di isole ovvero zone affioranti;
- attività agro-zootecniche anche se di carattere estensivo.
- Ecc. ecc.

⇒ **Attività da favorire:**

- monitoraggio della fauna stanziale, svernante e riproductesi nell'area distudio;
- riduzione dei nitrati immessi nelle acque superficiali nell'ambito di attività agricole;

- gestione periodica degli ambiti del canneto, da realizzarsi solamente al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna, con sfalci finalizzati alla diversificazione strutturale, al ringiovanimento, al mantenimento di specchi d'acqua liberi, favorendo i tagli a rotazione per parcelle ed evitando il taglio raso.
- Mantenimento, quanto più a lungo possibile, delle stoppie o dei residui colturali prima delle lavorazioni del terreno;
- Creazione o mantenimento di fasce tampone a vegetazione erbacea (spontanea o seminata) o arboreo-arbustiva di una certa ampiezza tra le zone coltivate e le zone umide
- Mantenimento delle "garighe" esistenti nell'area buffer per la protezione della flora e della fauna selvatica;
- mantenimento ovvero ripristino della vegetazione sommersa, natante ed emersa dei terreni circostanti l'area umida.

⇒ **Obblighi e divieti specifici:**

- divieto di bonifica idraulica delle zone umide naturali;
- divieto di utilizzazione nell'uso dei fanghi di depurazione, nel rispetto del D. Lgs. 99/1992, del D. Lgs. 152/2006, parte IV e delle Direttive Regionali e delle procedure previste per la zona vulnerabile da nitrati di origine agricola.
- divieto di realizzazione di sbarramenti idrici e di interventi di artificializzazione delle sponde del "Canale Pandi" e dell'emissario del Sito posto ad Sud, tra cui rettificazioni, tombamenti, canalizzazioni, arginature, ecc..

Infine, appare opportuno ribadire che l'attuale situazione dell'area "buffer" è di completo abbandono colturale con il fiorire di erbe spontanee che, se favoriscono la fauna selvatica, producono altrettanti pericoli ma causa delle possibilità di incendio e di distruzione del biotopo.

Di seguito si riportano le tavole relative al layout realizzato ed a quella che rappresenta, in particolare, il "buffer" e le distanze dall'area umida.

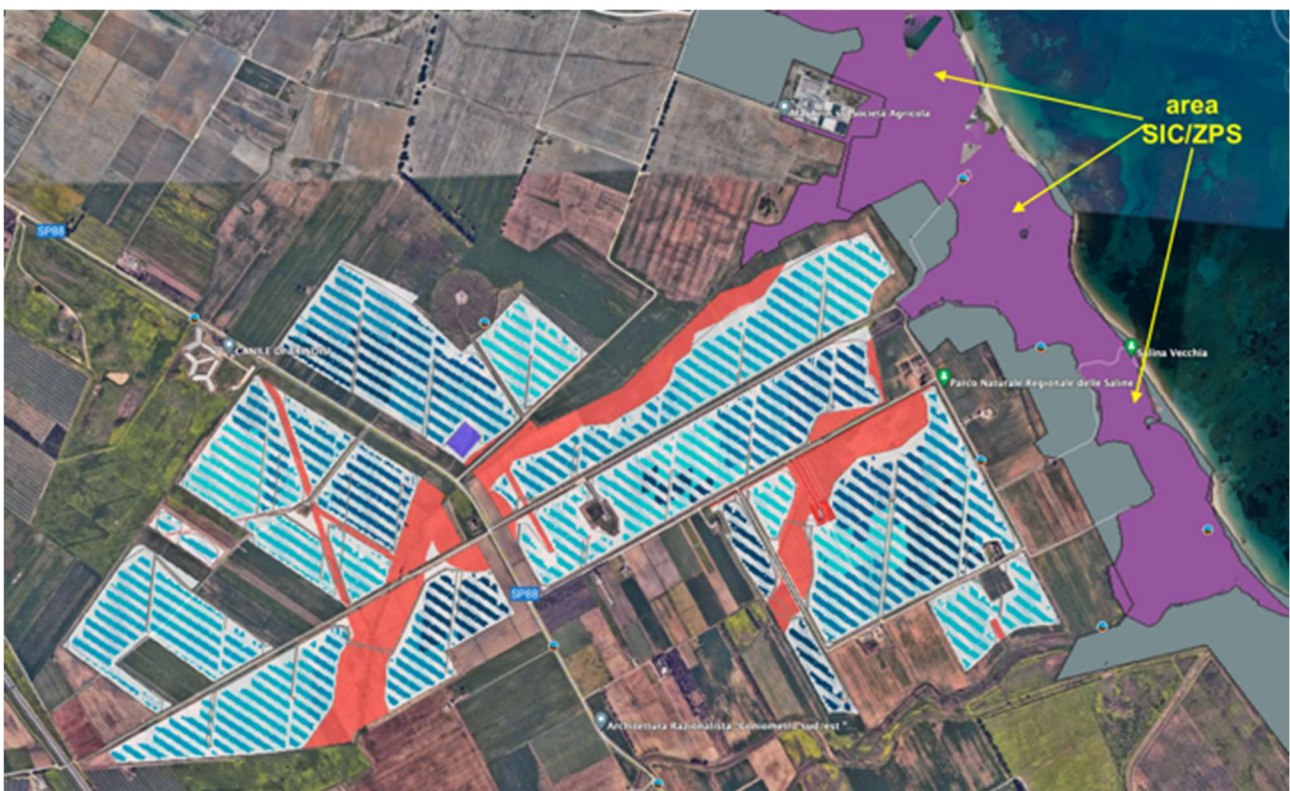


Tavola n. 1 : Layout impianto ed area ZSC

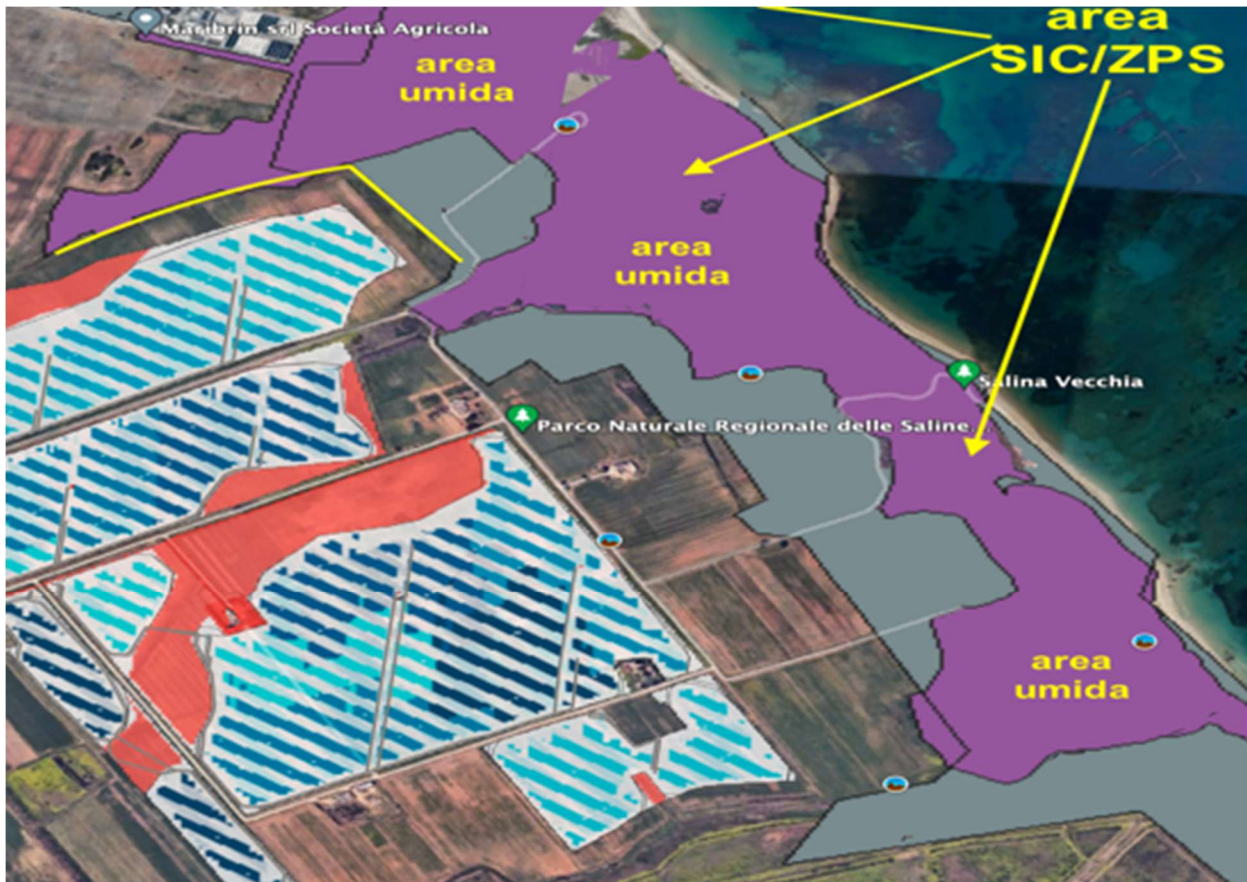


Tavola n. 2 : buffer creato

2.3.1 Impatti in “fase di cantiere” sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.

La fase di cantiere, più prossima all’area buffer della zona umida è molto limitata nel tempo e non interesseranno le acque costituenti la richiamata “zona umida”.

Le recinzioni poste a limitazione dell’area buffer verranno realizzate tutte a distanza dalla presenza di acque stanziali e quindi non indurranno alcun significativo impatto.

L’impianto, come riportato nella relazione idraulica, rispetterà i limiti duecentennali di alluvionamento calcolati e l’impianto non avrà alcuna connessione con il sistema idrografico individuato nell’area di studio

In definitiva, per la matrice “acque” della Zona ZSC, la realizzazione dell’opere esclude impatti significativi.

FASE DI CANTIERE
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"Acque zona ZSC": NESSUN IMPATTO SIGNIFICATIVO
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Acque Zona ZSC": -----

2.3.2 Impatti in “fase di esercizio” sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.

Si è avuto modo di riportare che una delle azioni che verranno sviluppate per mantenere in equilibrio il biotopo costituito dalla Zona ZSC della “Salina di Punta della Contessa” è il mantenimento funzionale dell’apporto idrico del sistema idrografico rilevato all’interno dell’area d’impianto e costituito da:

- “**Canali Pandi**” che presenta la propria vallecola imbrifera a partire dall’asse trasportatore del carbone che, in quanto approfondito fino a – 5 m. dal p.c., ha del tutto interrotto il deflusso delle acque del canale rivenienti da W rispetto al nastro;
- “**emissario**” della zona ZSC posto nella porzione centrale dell’impianto ed aggettante le acque meteoriche e di falda freatica traboccante, all’interno della zona umica.

Ambedue questi canali sono in condizioni di totale abbandono delle minime attività di manutenzione e ripristino delle funzioni di smaltimento delle acque, alle quali sono destinati.

Si è detto che, per mantenere l’equilibrio idrodinamico e chimico della zona ZSC e per compensare l’ingressione di acque marine nella zona umida, dovute ad un naturale incremento del livello medio del mare, si rende necessaria una continua azione manutentiva dei due canali.

Tale manutenzione e ripristino delle funzioni proprie dei canali, verrà effettuata e sviluppata periodicamente nel corso dell’esercizio dell’impianto proposto è garantirà un maggior apporto di acque “dolci” rispetto a quelle di ingressione marina.

Si è del tutto convinti che un’azione di manutenzione adeguata e continua dei canali comporterà notevoli benefici all’habitat della zona SIC.

Se ne conclude che, nel corso dell’esercizio dell’impianto gli impatti sulla matrice acque della zona ZSC saranno positivamente significativi.

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"acque zona ZSC": NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Acqua zona ZSC": POSITIVO ED IRREVERSIBILE -----

2.3.3 Impatti in “fase di ripristino” sulla matrice “acqua” della “Zona ZSC/ZPS Salina di Punta della Contessa”.

E’ delicato il rapporto fra le acque dell’area ZSC, quelle indotte dal sistema idraulico e l’equilibrio del chimismo delle acque della salina ove, alla fine del periodo di esercizio dell’impianto non si attivassero le opere di manutenzione ordinarie da effettuare sui due canali costituenti il sistema idrografico dell’area d’impianto.

Si tornerebbe all’attuale stato di abbandono, con l’aggravio di un minore apporto di acque meteoriche e di falda freatica alla zona umida inferiore rispetto al continuo innalzamento del livello medio del mare e della sempre maggiore ingressione di acque marine nel biotopo protetto.

Vi è quindi un reale pericolo di disequilibrio del chimismo delle acque della salina che, con l’incremento notevole di quelle marine ed un minore apporto di quelle di pioggia e freatiche, comporterebbe gravi modifiche all’assetto biologico, faunistico e naturalistico dell’habitat della “Salina”.

Quanto riportato evidenzia la proiezione dello stato ambientale dell’area umida e di quella occupata dall’impianto agrioltaico in un arco temporale di alcuni anni e non immediato rispetto alla decommissioning.

Ove dovessimo considerare solo il tempo necessario allo smantellamento dell’impianto ed il “ripristino” dello stato dei luoghi, questo sarà estremamente limitato e si può ragionevolmente affermare che, in questa fase, **non vi sarà alcun impatto sulla matrice delle acque della Zona ZSC posta oltre il buffer .**

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"Acque zona ZSC": NESSUN IMPATTO (NI) (immediato)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Acque zona ZSC": -----

2.4 Impatti sulla matrice “acqua” dell’area d’impianto.

In questo SIA si è avuto modo di trattare circa la presenza del “reticolo idrografico” afferente il “Canale Pandi”, la cui asta fluviale si individua ad Est dell’area d’impianto; reticolo che costeggia e/o interessa direttamente porzioni dell’area d’imposta dell’impianto.

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

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

Gli impatti sull’acqua potrebbero riguardare esclusivamente le acque sotterranee, in quanto, le acque in superficie subiranno miglioramenti in fase di esercizio dell’impianto per le continue e necessarie manutenzioni che è necessario effettuare a garanzia della salvaguardia del chimismo delle acque del Sito SIC.

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

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

La zona d’intervento ricade, comunque, in un’area che non presenta “vulnerabilità” idrica e che allocata, se pur su complessi sedimentari sabbiosi, in un contesto di suolo e sottosuolo di superficie costituito da una abbondante presenza di minerali argillosi e limosi che limitano il percolamento verso il basso e garantiscono la tutela degli acquiferi dall’inquinamento.

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

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

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

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

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

2.4.1 Impatti sulla matrice “acqua”, previsti in fase di cantiere.

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

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

In questa fase di cantiere è previsto:

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

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

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

2.4.2 Impatti sulla matrice “acqua”, previsti in fase di “esercizio”.

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

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

2.4.3 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": -----

2.5 Impatti su “suolo e sottosuolo”

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

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

Considerando che il terreno d'imposta dell'impianto è pressochè pianeggiante e leggermente degradante verso l'area umida ed il mare, il rimodellamento interessa poche aree e poche quantità; considerando anche le opere di “mitigazione” che verranno attivate, in linea di massima, si ritiene che non dovrebbero esserci materiali da scavo in eccesso; ove ciò dovesse, invece, verificarsi, i materiali di scavo in eccesso saranno smaltiti in discarica autorizzata e seguendo le procedure di cui al DPR 120/2017 e ss.mm.ii..

Sempre il richiamato DPR 120/2017 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 compiuta-mente l'utilizzo, i luoghi di riutilizzo e le quantità trattate;
- non devono essere attivate modalità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate; ciò al fine di garantire le caratteristiche quali-quantitative, composizionali e di qualità ambientale, tali da non interferire con le caratteristiche dei terreni in situ;
- le richiamate “qualità” delle terre di escavo, devono rispondere a precise concentrazioni chimiche, compatibili con la norma e l'area d'imposta.
- le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- le caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e biologiche devono essere tali che il loro impiego nel sito d'imposta dell'impianto fotovoltaico, con comportamenti pericoli 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.

2.5.1 In merito alla “qualità” dei terreni dell'area d'impianto e loro caratterizzazione chimica.

Infine, appare opportuno riportare considerazioni in merito alla “qualità” chimica dei terreni dell'impianto, valutata, secondo quanto riportato dall'agronomo, con una serie di campioni prelevati nell'area d'imposta e dalla caratterizzazione chimica effettuata sui terreni d'imposta nel 2014 da Invitalia. A tal proposito, appare opportuno riportare che l'attuale classificazione urbanistica dei terreni è pari a “E- agricola” e quindi l'eventuale “contaminazione” chimica va riferita alla Tabella “A” del 'Allegato 5 del D.Lgs 152/2006 ; tabella “A” destinata alle così dette “area a verde private e pubbliche”; l'analisi dei campioni effettuati nell'area d'imposta, valutata in Tabella “A” ha fornito il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per alcuni parametri.

Per questo aspetto soccorre la dottrina esistente che, nel merito della Sentenza del Consiglio di Stato, Sez. V, del 25 febbraio 2016, n. 757, così riporta:

In sintesi, un impianto fotovoltaico, che per legge deroga all'ordinaria destinazione agricola dei terreni interessati, non comporta varianti alla tipizzazione di P.R.G. che resta confermata "E agricola", ma l'impianto va accatatastato nella categoria "D/1 opifici" e come tale va considerato nella sua valutazione di impatto ambientale.

Inoltre, la medesima sentenza, facendo riferimento a quella del TAR di Lecce, riporta:

Il T.A.R., preso atto che nella specie, non erano state superate concentrazioni soglia di contaminazione, ha ritenuto che "non vi era ragione di procedere alla caratterizzazione dei suoli e quindi all'analisi di rischio e alla determinazione delle concentrazioni soglia di rischio, il superamento delle quali giustifica l'adozione dei procedimenti di messa in sicurezza ed bonifica (art. 240 ss Dlgs. n. 152/06)".

La richiamata sentenza del CdS elimina ogni dubbio in merito alla modalità di verifica dell'esistenza o meno di uno stato di contaminazione delle varie matrici ambientali e, nel qual caso del "suolo e del sottosuolo".

La richiamata considerazione vale ancor più per le acque di falda per le quali la normativa previgente (DM 471/1999) e quella attuale (D.Lgs 152/2006 e smi) riportano una sola tabella comparativa, equiparando le acque di una zona produttiva industriale a quelle di una zona agricola, la cui "qualità" per gli usi agricoli e quelli umani, deve essere decisamente migliore e quindi con parametri di valutazione inferiori rispetto a quelli riportati nella tabella 2 dell'ex DM 471/99 e dell'attuale TUA. In definitiva, si è avuto modo di riportare che il Consiglio di Stato, in merito a problematiche connesse alla realizzazione di un Piano di Caratterizzazione da effettuare nell'area SIN di Brindisi, ha statuito che i terreni costituenti l'area d'imposta di un impianto fotovoltaico, pur ospitando temporaneamente (circa 30 anni) un impianto fotovoltaico, perdono la loro classificazione urbanistica di "terreni agricoli "E", per assumere quella di un "opificio industriale" "D1" e quindi come se fossero allocati all'interno dell'area industriale di Brindisi.

Questa sentenza comporta che, come nel caso di Brindisi, la valutazione dell'eventuale "contaminazione" debba essere effettuata comparando le "Concentrazioni Soglie di Contaminazione" (CSC) della Tabella "B" dell'Allegato 5 del D.Lgs 152/2006, per terreni industriali e commerciali, con le concentrazioni ricavate dalle analisi di laboratorio effettuate sui campioni prelevati dal Piano di monitoraggio proposto all'Ente interessato.

La tabella che segue riporta le due tabelle "A" e "B" riportate all'Allegato 5 del D.Lgs 152/2006 e relative, come riferito a: "A" area a "verde pubblico" e "B" per "aree industriali e commerciali". Un semplice confronto fra le CSC previste nelle due tabelle evidenzia quanto differente siano le concentrazioni del medesimo analita nelle due tabelle e quanto garantiste e basse, sono quelle che costituiscono la Tabella "A", quella sulla quale si è operato fino a questo punto nella relazione.

Campione				
Profondità (m)				
Parametro	Parametro	U.M.	limiti di riferimento Tab.1 All. 5 DLgs 152/06	limiti di riferimento Tab."B" All. 5 DLgs 152/06
VARIE	C organico (C)	% ss		
	Umidità	%		
	PH			
	Redox			
Metalli	Sb	mg/kg ss	10	30
	As		20	50
	Be		2	10
	Cd		2	15
	Co		20	250
	Cr totale		150	800
	Cr VI		2	15
	Hg		1	5
	Ni		120	500
	Pb		100	1000
	Cu		120	600
	Se		3	15
	Sn		1	350
	Tl		1	10
V	90	250		
Zn	150	1500		

Composti dicrocarburici	ldr. leggeri < C12		mg/Kg	g	10	250	
	ldr. pesanti > C12						
Pesticidi azotati e clorurati	alaclor		0,01			1	
	aldrin		0,01			0,1	
	atrazina		0,01			1	
	a-HCH		0,01			0,1	
	b-HCH		0,01			0,5	
	g-HCH lindano		0,01			0,5	
	clordano		0,01			0,1	
	cis-clordano		0,01			0,1	
	trans-clordano		0,01			0,1	
	p,p'-DDD		0,01			//	
	p, p'-DDE		0,001			//	
	p,p'-DDT		0,001			//	
	DDD-DDT-DDE		0,01			0,1	
	dieldrin		0,01			0,1	
	endrin		0,01			2	
	fluorantene		0,01			10	
	Pirene					5	
	benzo(a) antracene		0,5			10	
	Crisene		5			50	
	benzo (b) fluorantene		0,5			10	
	benzo (k) fluorantene		0,5			10	
	benzo (a) pirene		0,1			10	
	indeno(1,2,3-cd) pirene		0,1			5	
	Dibenzo(a,h) antracone		0,1			10	
	benzo (g,h,i)perilene		0,1			10	
	dibenzo(a,e) pirene		0,1			10	
	benzo(j) fluorantene		0,1			10	
	Somm. Pol. Arom.				10		100

Tabella: comparativa fra le CSC delle Tabelle "A" e "B" del D. Lgs 152/2006.

2.5.2 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, così come riportato negli impatti relativi all'aria-atmosfera.**

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

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).

2.5.3 Impatti su "suolo e sottosuolo" in fase di "esercizio".

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

Occorre sottolineare che l'ombreggiamento non è totale ed inoltre la predisposizione del terreno all'impianto non richiede la rimozione della vegetazione poiché trattasi di suolo agricolo trattato a maggese, **pertanto l'impatto derivante da tale perturbazione può essere ritenuto a "significatività" poco probabile.**

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

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

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

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"suolo e sottosuolo": INCERTO O POCO PROBABILE (PP)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"suolo e sottosuolo": LUNGO TERMINE (LT)

2.5.4 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 e quanto altro previsto dall'Agronomo.

FASE DI RIPRISTINO
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"suolo e sottosuolo": NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"suolo e sottosuolo": -----

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 di importanza che, fra l'altro sono interessati da contaminazione in quanto su terreni agricoli valutati in Tabella "A" dopo la caratterizzazione chimica effettuata nel 2014 da Invitalia.

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 spediti non chimici ed inquinanti, come meglio riportato nella relazione agronomica.

La rimozione della richiamata vegetazione, nel corso dell'esercizio dell'impianto, avverrà sempre con l'utilizzo di mezzi meccanici e sempre che non si utilizzi la "agricoltura conservativa" e quindi la semina e lo stralcio di graminacee, leguminose e di quanto altro previsto nello studio agronomico.

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

2.5.5 Impatti su “vegetazione e flora” in fase di “esercizio”.

Il Committente e/o gestore dell’impianto, avrà cura di attivare quanto riportato dall’Agronomo e dal Faunista 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 dai due professionisti 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": NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"vegetazione e flora": -----

2.5.6 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 colturale 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.

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

2.6 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 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.

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.

2.6.1 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.

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": -----

2.6.2 Impatti sulla "fauna" nella fase di "esercizio".

Nella fase di "esercizio" la "fauna" terrestre, costituita da 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": -----

2.6.3 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": NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"fauna": -----

2.7 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”.

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

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

Nell’analisi degli impatti sul paesaggio risulta inoltre molto importante valutare se esistono effetti cumulativi con impianti o altre strutture fra loro contermini; tale analisi, effettuata sul territorio circostante ci ha permesso di escludere tali effetti, anche in virtù del fatto che un impianto simile è previsto 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.

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

➤ **Fenomeno di abbagliamento.**

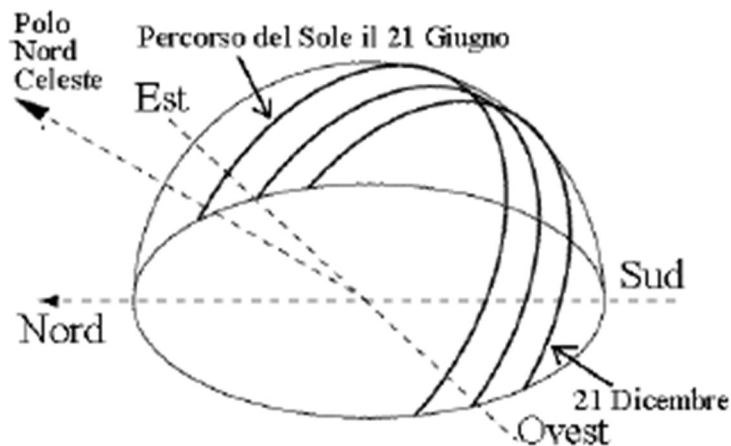
Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa.

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

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

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

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



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

Tecnicamente, questo consiste nella riflessione della parte diretta di luce del sole in direzione dell'occhio del pilota ed in misura superiore alla capacità dell'iride di tagliare la potenza luminosa. Il parametro che indica la bontà della riflessione della luce solare è la "riflettanza".

La "riflettanza" indica, in ottica, la proporzione di luce incidente che una data superficie è in grado di riflettere. È quindi rappresentata dal rapporto tra l'intensità del flusso radiante trasmesso e l'intensità del flusso radiante incidente, una grandezza adimensionale.

Sottoposto ad irraggiamento termico e luminoso, ogni corpo ha una determinata proprietà di riflessione, assorbimento e trasmissione sia del calore radiativo, sia della luce. La "riflettanza" è il potere riflessivo di un corpo sottoposto a radiazione.

Tornando al caso del pilota devono coesistere i seguenti fenomeni:

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

Mancando uno di questi fattori non vi può essere abbagliamento.

I primi due punti sono di natura puramente casuale; in particolare il secondo appare molto improbabile in quanto al contrario delle superfici lacustri che sono orizzontali, la posizione dei pannelli è all'incirca di 7° 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.

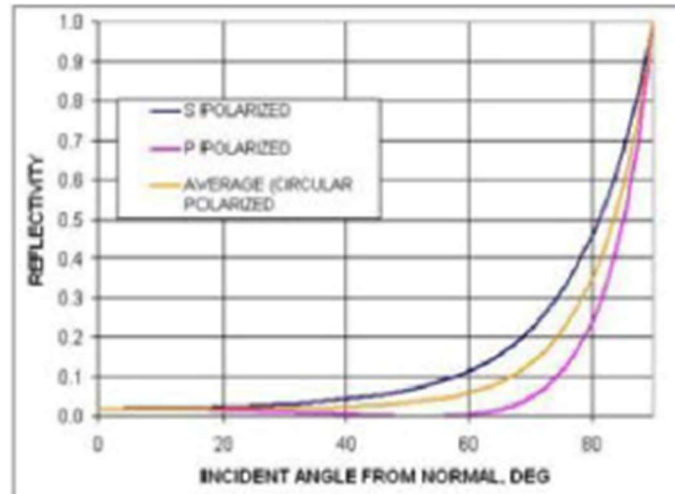


Tabella: riflessione di uno specchio d'acqua.

➤ 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.

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 "trasmissione" il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate.

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

➤ Densità ottica dell'aria

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

➤ Conclusioni sul fenomeno di abbagliamento

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

2.7.1 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
Giudizio di significacità di impatto negativo:
"Paesaggio": Incerto o Poco Probabile (PP)
"Archeologia" : Nessun impatto (NI)
"Abbagliamento": Nessun Impatto (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Paesaggio": -----
"Archeologia" : -----
"Abbagliamento": -----

2.7.2 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 delle strade provinciali più prossime ai campi fotovoltaici. È stata comunque svolta una simulazione tridimensionale per offrire una rappresentazione realistica dello stato di progetto, da cui risulta un impatto paesaggistico mitigato dalla presenza della vegetazione.

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

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

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

FASE DI ESERCIZIO
Giudizio di significacità di impatto negativo:
"Paesaggio": Incerto o Poco Probabile (PP)
"Archeologia" : Nessun Impatto (NI)
"Abbagliamento": Incerto o Poco Probabile (PP)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Paesaggio": Lungo Termine (LT)
"Archeologia" : -----
"Abbagliamento": Breve Termine(PBT))

2.7.3 Componente “paesaggio”: Impatti previsti in fase di “ripristino”.

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

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

2.8 Impatti sul sistema antropico “rumore”.

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

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

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

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

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

2.8.1 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
Giudizio di significatività di impatto negativo:
"Rumore": Probabile (P)
"Vibrazioni" : Nessun Impatto (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo:
"Rumore": Breve Termine (BT)
"Vibrazioni" : -----

2.8.2 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 magnetostruzione 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 struttura civile è situata a circa 150 mt dal confine del sito più prossimo (Masseria Villanova).

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

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" : -----

2.8.3 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" : -----

2.9 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):

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

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

Nella “*Relazione elettromagnetica*” allegata al progetto vengono evidenziate le considerazioni riportate che **conducono a misurazioni molto al di sotto del “limite di qualità” 3 μ 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.

2.9.1 Impatti sul sistema antropico “*elettromagnetismo*”: fase di “*cantiere*”.

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente elettromagnetismo.

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

2.9.2 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 elettro-magnetico 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": -----

2.9.3 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": -----

2.10 Impatto sul sistema socio-economico.

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

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

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

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

In definitiva e sintesi, si riporta che l'applicazione della metodica dello **"agro-fotovoltaico"**, oltre ad essere perfettamente in linea con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) e con i processi di **"decarbonizzazione"** previsti per il settore agricolo, con i benefici ambientali riportati, viene a costituire anche un **"beneficio sociale ed economico" in quanto produce reddito e permette la formazione e l'integrazione di giovani professionisti in un settore innovativo dell'agricoltura.**

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

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

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

2.10.1 Emissioni evitate

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

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

Durante le fasi di costruzione e di smantellamento si realizzeranno movimenti di terra per l'apertura di percorsi, depositi, spianamenti, ecc. Ciò implicherà un aumento della polvere sospesa che comunque rimarrà confinata nella zona circostante in cui è stata emessa, situata lontano dalla popolazione. Il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporterà inoltre l'emissione in atmosfera di particelle inquinanti (CO₂, CO, NO_x e composti organici volatili) ma il numero di camion utilizzati sarà esiguo e, comunque, limitato nel tempo.

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

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

È infatti noto che la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporta l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti in quantità variabili in funzione del combustibile, della tecnologia di combustione e del controllo dei fumi. Tra queste sostanze la più rilevante è la CO₂, il cui progressivo aumento in atmosfera potrebbe contribuire all'estendersi dell'effetto serra. Altri gas dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale sono la SO₂ e gli NO_x (ossidi di azoto).

2.11 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 tipizzata come "E", agricola; è previsto solo un livellamento del terreno esistente che migliorerà le condizioni di deflusso delle acque meteoriche;
- non viene creata alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio esistente. Le strutture metalliche utilizzate per la posa dei moduli sono snelle e prive di fondazioni in calcestruzzo, non costituiscono pertanto ostacolo al regolare deflusso superficiale delle acque meteoriche;
- l'area presenta la presenza di un piccolo "reticolo idrografico" che sarà adeguatamente mantenuto al fine di apportare maggiori quantità di acque meteoriche alla confinante zona umida della **"Salina di Punta della**

Contessa” anche al fine di compensare gli incrementi dell’intrusione marina nella zona umida dovuti all’aumento del livello medio del mare; le prime stringhe dell’impianto sono state allocate secondo le indicazioni rivenienti dalla relazione di *“verifica idraulica ed idrologica”* allegata al progetto ed elaborata da specialista e che ha valutato i maggiori alluvionamenti nell’arco temporale di 200 anni;

- 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 agrivoltaico 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.

2.12 Quadro riepilogativo degli “impatti”.

Nella sottostante tabella si riportano, accorpati, i giudizi di “significatività” dei soli impatti negativi generati dall’impianto fotovoltaico che si intende realizzare.

Gli stessi impatti sono stati giudicati a monte delle opere di mitigazione e/o contenimento. Nella stessa tabella è riportata la reversibilità dell’impatto stesso e la stima della probabilità in fase di cantiere, di esercizio e di ripristino, sempre che l’impatto sia significativo.

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

COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE		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 falda e di zona ZSC	meteorica, freatica	NI	----	PP	----	NI	----
Suolo	suolo e sottosuolo	PP	BT	PP	LT	NI	----
Vegetazione e flora	vegetazione e flora	NI	----	NI	----	NI	----
Fauna	fauna	PP	----	NI	----	NI	----
Paesaggio	paesaggio	NI	----	PP	LT	NI	----
	archeologia	NI	----	NI	----	NI	----
	abbagliamento	NI	----	PP	BT	NI	----
Sistema Antropico	rumore	P	BT	NI	----	PP	BT
	vibrazioni	NI	----	NI	----	NI	----
elettromagnetismo	elettromagnetismo	NI	----	NI	----	NI	----

Scala significatività	
NI	Nessun Impatto
PP	Incerto o poco Probabile
P	Probabile
AP	Altamente probabile

Scala Reversibilità
B Breve termine
LT Lungo termine
IRR Irreversibile

2.13 Valutazione del “rischio incidenti” e relative misure preventive.

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

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

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

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

2.13.1 Valutazione “rischio incendio”.

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

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

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

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

In caso di incendio viene facile pensare per ridurre il rischio, di isolare le stringhe dei pannelli coinvolti p.e., tagliando con l’ausilio di tronchesi isolanti i fasci di cavi ivi prossimi addensati o non su canaline di raccolta conduttori; tale azione potrebbe implicare la creazione di pluricorti circuiti localizzati che potenzialmente permettono di rialimentare stringhe tra loro in combinazioni serie parallelo varie a creare anche archi elettrici importanti e spesso pericolosi.

Meglio pertanto agire, ove necessario, con azioni ripetute sui singoli cavi, avendo soprattutto cura di isolare i medesimi una volta tagliati uno ad uno, siglandoli prima di riposizionarli in canalina o sulla copertura, a facilitare i ripristini post incidente.

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

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

2.13.2 Valutazione del "Rischio fulminazione".

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

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

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

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

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

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

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

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

2.13.3 Valutazione del "Rischio elettrico".

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

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

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

➤ Effetti della corrente sul corpo umano

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

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

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

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

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

➤ **Corrente continua ascendente o discendente**

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

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

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

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

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

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

➤ **Messa a terra degli impianti fotovoltaici**

La norma CEI 824 prevede, indipendentemente dalla classe di isolamento dei componenti, la messa a terra delle masse metalliche (cornici dei moduli fotovoltaici, struttura di supporto, ecc.), la norma CEI 64-8 non consente la messa a terra delle parti metalliche dei componenti elettrici di Classe II.

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

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

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

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

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

➤ **Lavori elettrici su impianti fotovoltaici**

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

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

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

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

- Guanti isolanti conformi alle relative norme di prodotto;
- Elmetto isolante con visiera di protezione per proteggersi dall’arco elettrico;
- Vestiario non propagante la fiamma che protegga tronco e arti.
- Devono inoltre essere utilizzati attrezzi isolati conformi alle norme di prodotto.
- Infine, si ricorda che i lavori sugli impianti fotovoltaici non comportano solo rischi elettrici ma anche:
- **Caduta dall’alto** (molti impianti sono installati sulle coperture per sfruttare gli incentivi maggiori del conto energia);
- **Bruciature** (le superfici dei pannelli esposti al sole durante il giorno possono raggiungere i 100 gradi)

2.13.4 Considerazioni generali sul “rischio incidenti” e “misure preventive”.

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

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

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

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

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

Le tipologie di guasto di un impianto a pannelli fissi sono sostanzialmente di due tipi: meccanico ed elettrico. I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti.

I guasti di tipo elettrico comprendono una serie di possibilità che portano in generale alla rottura del mezzo dielettrico (condensatori bruciati, cavi fusi, quadri danneggiati,...) per sovratensioni, cortocircuiti e scariche elettrostatiche in genere. L'impianto non risulta vulnerabile di per sé a calamità o eventi naturali eccezionali, e la sua distanza da centri abitati elimina ogni potenziale intera

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

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

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

3 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, così come riportato precedentemente.

3.1 Mitigazione degli impatti sull’aria e sul rumore.

Assunto che le criticità sono state individuate in particolare 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 carterature;
- 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/h, 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 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 foggannon); 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 “buzconi” calcarei estratti dagli scavi e/o giacenti nell’area di cantiere, ove la sosta del materiale di cumulo dovesse essere eccedente i 2/3 giorni;
 - Mitigazione, ove i cumuli siano stati programmati in prossimità della viabilità pubblica, con recinzione antipolvere di altezza non inferiore alla sommità del cumulo stesso; ciò al fine di evitare sia la dispersione delle polveri per erosione che, per mitigare alla vista la presenza del cantiere.
- Quanto richiamato per i cumuli rivenienti dall’asportazione del terreno vegetale dalle aree di scavo (strade interne e fondazioni cabine), vale anche per quelli (eventuali) costituiti dai “misti granulari calcarei” che verranno a costituire le strade di esercizio interne all’impianto; comunque, sarebbe opportuno che tali materiali siano approvvigionati e posati in opera, man mano che si è ultimata la posa in opera del TNT sul piano di posa del “cassonetto” stradale;
- Effettuato lo scavo per il raggiungimento del piano di posa della strada, limitato a 25/30 cm. di terreno vegetale, là dove presente, verrà effettuato un rapido passaggio di un rullo da 20 tonn., con modalità “statica” (non vibrante) e verrà immediatamente posato in opera il Tessuto Non Tessuto (TNT da 200/300 gr/mq) che separerà il “terreno naturale” dalla copertura in “misto granulare calcareo” che verrà a costituire la strada in “macadam”;

- Si avrà cura, di posare in opera un “*misto granulare calcareo*” avente il “legante” (componente più fine) costituito da limi sabbiosi bruni 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 una ruspa cingolata che, fra l’altro, provvederà a realizzare un piano di posa adeguatamente modellato al fine di evitare ristagni d’acqua; il piano finale verrà compattato con un rullo, operante in modalità “dinamica”, ma senza incidere molto sulla capacità di permeazione delle acque meteoriche.
- In virtù del fatto che si opera in prossimità di due strade provinciali, in caso di attività svolta su terreni bagnati, per evitare il rilascio di zolle trasportate dalle ruote dei mezzi, in prossimità dell’uscita sulla S.P. 43 si allocherà il mezzo dotato di serbatoio e di pompa e si provvederà a pulire le ruote, senza incidere sulla strada provinciale.
- Infine, onde evitare i problemi richiamati, sarà necessario programmare i lavori di cantiere solo ed esclusivamente nelle stagioni (primavera inoltrata ed estate) caratterizzate da minore piovosità.
- Infine, come già riportato in questo “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.

3.2 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 (4,75 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 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 metteranno a coltura essenze **che verranno costantemente trinciate e lasciate al suolo; ciò produrrà un effetto migliorativo ad opera degli azoto-fissatori simbiotici ed un importante incremento di sostanza organica dovuto all’effetto pacciamante delle ripetute trinciature.**

3.3 Mitigazione degli impatti sull’acqua di falda e su quella della zona ZSC.

La qualità dell’acqua di falda freatica, posta ad una quota variabile da 5,5 a 3,0 m. dal piano di campagna in virtù della diversa distanza dal mare, non verrà modificata in quanto l’intervento non prevede l’utilizzo, né in fase di costruzione, né in fase di esercizio, di materiale inquinante o pericoloso; ove ciò dovesse succedere può avvenire solo ed esclusivamente nel primo periodo di esercizio dell’impianto, là dove la quantità di residui organici da “maggese vestito” non è ancora tale da incorporare gran parte delle acque ricadenti nell’area d’impianto.

Per ciò che concerne le “acque” salmastre costituenti l’area umida di “Salina di Punta della Contessa”, posta, in prossimità della recinzione orientale dell’impianto e, comunque, oltre un buffer voluto e creato al fine di proteggere l’habitat, si è operato traguardando nel tempo imponendo al gestore dell’impianto una continua ed efficace manutenzione del “Canale Pandi” e del solco erosivo che interessano l’impianto e che portano le acque meteoriche e di falda freatica nell’area umida.

Il principale impegno è quello di mantenere l’attuale habitat delle “Saline” con il proprio chimismo delle acque, contrastando la sempre maggiore ingressione delle acque marine, attraverso un maggiore apporto di acque dolci meteoriche e quindi una adeguata manutenzione dei due canali che portano le acque meteoriche direttamente nell’area umida della “Salina”.

In merito alle fondazioni dell'impianto, l'utilizzo di pali di ridotto diametro, infissi per battitura nel terreno sottostante e fino a profondità relative (2,5-3,0 m.), permetterà di non interferire con il livello statico della falda freatica superficiale.

Il rilievo topografico ha evidenziato le leggere pendenze esistenti ed il progetto prevede piccoli *"rimodellamenti morfologici"*, effettuati con le terre di scavo, al fine di garantire un naturale dislivello delle acque meteoriche, senza che si verifichino erosioni areali; il ***"rimodellamento morfologico"*** costituisce un'opera di ***"mitigazione"***.

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

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

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

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

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

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

Concludendo questo paragrafo, da quanto riportato si può ragionevolmente e razionalmente affermare **che non si prevedono possibili impatti negativi sulla matrice *"acque"* e che le opere di mitigazione previste, garantiscono ulteriormente la compatibilità dell'opera con questa matrice ambientale e con quella della *"Salina"*; quanto sopra sia riferendosi alle acque superficiali che, a quelle della falda freatica che, là dove presente come semplici essudazioni, alloggiata alla profondità variabile fra i 5,5 m. ed i 3,0 m. dal p.c.**

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

3.4 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 pre-desertificazione;
- per quanto innanzi, l’impianto è stato frazionato in n. 15 lotti funzionali che rappresentano bene la conformazione delle medesime particelle catastali;
- la scelta delle particelle ha anche seguito la volontà di minimizzare l’uso del suolo in virtù della vicinanza e/o adiacenza a strade provinciali e comunali di facile ed agevole percorrenza;
- l’infissione delle strutture di fondazione con battitura ha permesso di mitigare l’uso del terreno vegetale, evitando numerosi scavi e la riduzione della componente umica del top soli;
- ulteriore “mitigazione” su questa matrice è da considerare la totale mancanza di immissione di calcestruzzo fluidificato e/o boiaccia di cemento; infatti, i terreni di natura siltoso-limosa nella prima parte per poi passare, in profondità, a limo-sabbiosa senza la presenza di trovanti arenacei, permette di non incidere minimamente sulla componente del suolo vegetale superficiale;
- al di sotto delle stringhe e nelle aree disponibili, si metterà a **coltura essenze che verranno costantemente trinciate e lasciate al suolo**; ciò produrrà un effetto migliorativo ad opera degli azoto-fissatori simbiotici ed un importante incremento di sostanza organica dovuto all’effetto pacciamante delle ripetute trinciature.

3.5 Mitigazione degli impatti sulla flora e sulla vegetazione.

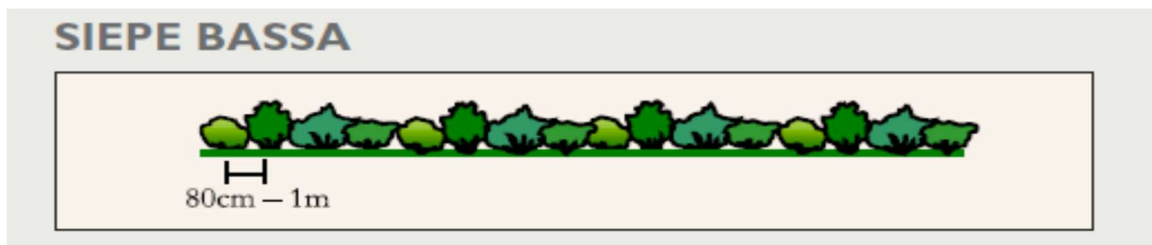
A questa componente/matrice si è data particolare attenzione, riportando nella progettazione quanto evidenziato dall’Agronomo nelle sue relazioni (cfr: PD_REL 43-1, 43-2, 43-3 e 43-4) che, in sostanza, ha riguardato aspetti di “mitigazione” che vanno ben oltre l’aspetto etimologico del concetto, costituendo una reale “compensazione” migliorativa rispetto all’attuale condizione dei terreni agricoli, da lustrati in stato di sfruttamento ed alcuni in abbandono colturale e con evidenti principi di desertificazione.

L’impianto 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.

Le essenze previste dall’Agronomo 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 agrivoltaico, da un punto di vista agro-pedologico, può definirsi migliorativa delle caratteristiche pedologiche dell’area interessata, il suolo verrà a trovarsi in una situazione di riposo colturale assimilabile alla pratica agronomica del “maggese vestito”, a totale vantaggio della fertilità futura.

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

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

I benefici immediati sono rappresentati sia dal blocco dell'erosione (gli effetti dell'impatto della pioggia e del vento vengono ridotti dal 50% al 90%), sia dal contenimento delle infestanti (con l'impiego di specie a rapido sviluppo o per effetto allelopatico si inibisce lo sviluppo delle infestanti e la loro moltiplicazione).

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

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

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

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



Tavola: esempio di “cover crop”, con coltura trinciata e lasciata in situ.

L'aumento del carbonio organico significa inoltre sequestro e stoccaggio di CO₂ sottratta all'atmosfera (0.2-0.7 t/ha per anno).

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

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

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

Un altro tema importante è quello del **“ripristino ambientale”**.

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

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

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

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

La pratica è finalizzata a:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.6 Mitigazione degli impatti sulla fauna.

Di seguito si riportano evidenze progettuali connesse al miglioramento ed alla "mitigazione" della componente/matrice "fauna"; maggiori indicazioni potranno essere tratte dalla relazione del Faunista.

3.6.1 Siepi – Coltivazioni perimetrali

Nel perimetro esterno alla recinzione, di una superficie complessiva di circa **212.681,56 mq**, si prevede di impiantare circa **10.634 piante di Quercus ilex**.

Le piante verranno messa a dimora in due filari sfalsati, distanziate tra loro 5 m tra file e 4 m sulla fila ed avranno un portamento a globo ed una altezza massima di 4-5 m anche se la pianta in natura può raggiungere i 20-25 m di altezza.

Il leccio è una pianta autoctona delle aree oggetto di studio, è un albero sempreverde e latifoglie, l'apparato radicale è robusto e fittonante, questo comporta una notevole resistenza alla siccità.

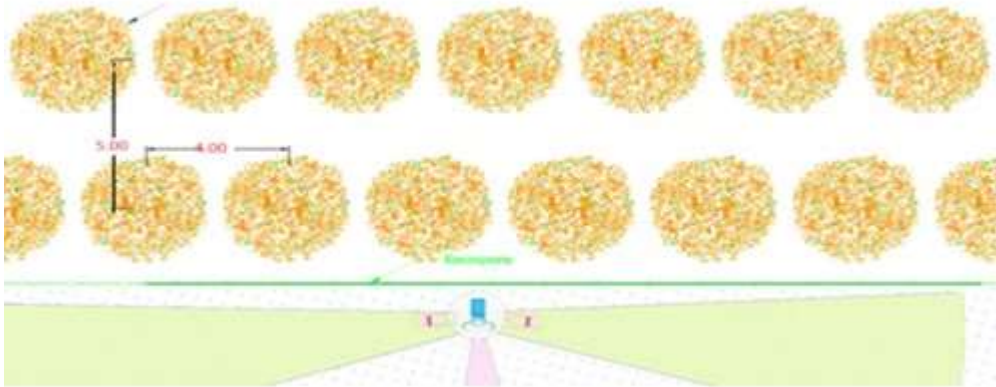


Tavola n. 3: Planimetria della distribuzione delle piante all'interno della fascia

Tra i filari coltivati con il *Quercus Ilex* troverà dimora la *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter un sesto di impianto di 5 m tra le file e 2 m sulla fila, la *Inula viscosa* è una pianta perenne suffrutticosa appartenente alla famiglia delle Asteraceae.

Raggiunge i 50-80 cm in altezza e presenta foglie alterne pubescenti - vischiose che emanano un forte odore aromatico. I fiori di colore giallo dorato si presentano nel periodo agosto-ottobre e il frutto è un achenio sormontato da un pappo di peli semplici.

L'impollinazione avviene per via entomogama mentre la disseminazione per via anemocora. È una pianta mellifera molto importante ma, a causa del suo forte odore, viene evitata dagli erbivori. Il suo areale di distribuzione comprende soprattutto le coste mediterranee e in Italia è presente in gran parte del territorio comprese le isole.

Grazie alle sue capacità di adattamento e alla sua rusticità si sviluppa solitamente in habitat incolti, ruderali, bordi stradali e, spesso, in zone contaminate da metalli pesanti.

In virtù di queste caratteristiche è stata oggetto di vari studi di fitorimediazione, dove è considerata come una specie estremamente tollerante e una possibile candidata negli interventi di fitorimediazione.

Nello studio di Jiménez et al. (2011), *Dittrichia viscosa* e altre due specie vegetali, *Euphorbia pithyusa* e *Cistus salvifolius*, sono state esaminate per valutare l'eventuale correlazione presente tra la frazione totale e biodisponibile di Pb, Zn e Cu e la loro concentrazione a livello fogliare.



Tavola n. 4: *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter

Le analisi, svolte su suoli di miniera dell'area del Sulcis-Inglesiente in Sardegna, hanno evidenziato che *Dittrichia viscosa* presenta concentrazioni di zinco molto più elevate rispetto alle altre due specie. Anche se le concentrazioni del contaminante non superano i valori identificati da Baker e Brooks (1989) **per considerarla una pianta iperaccumulatrice, può essere comunque una buona candidata per interventi di fitoestrazione.**

In uno studio analogo svolto da Barbaferri et al. (2011), sono state valutate le capacità di assorbimento di metalli pesanti da parte di alcune specie native della Sardegna, tra cui la *Dittrichia viscosa*. L'indagine era focalizzata sull'assorbimento di tre metalli pesanti (Cd, Zn e Pb) da parte di sette specie vegetali (*H. australis*, *E. dendroides*, *P. annua*, *C. Salvifolius*, *H. italicum*, *A. donax* e *D. viscosa*) presenti su suoli derivanti da attività minerarie. Anche in tal caso i risultati hanno evidenziato come *D. viscosa* sia la specie che presenta un accumulo di metalli a livello fogliare molto più marcato. Si assiste infatti a concentrazioni superiori ai 2900 mg.kg⁻¹ di zinco, 950 mg.kg⁻¹ di piombo e 44 mg.kg⁻¹ di cadmio.

In un altro studio condotto nel 2013 (Marchiol et al.) nell'area dell'industria metallurgica Pertusola Sud, a Crotone, che ha avuto come scopo quello di valutare l'efficacia di alcune specie native della zona per un intervento di phytoremediation.

Nell'area in esame sono presenti vari materiali di scarto provenienti dall'attività di lavorazione di leghe di zinco che hanno causato un aumento notevole delle concentrazioni di metalli (Cd, Cu, Ge, Hg, In, Pb, Tl e Zn) e metalloidi (As, Sb) presenti nel suolo. Sono state studiate undici specie vegetali tra cui *Dittrichia viscosa* per analizzare il contenuto di metalli e valutare quali fossero le possibili candidate per un intervento di fitorimedio.

Dallo studio è emerso che la specie *Dittrichia viscosa* presenta concentrazioni di Cu e Pb a livello radicale piuttosto elevate (44.7 mg.kg⁻¹ di Cu e 569 mg.kg⁻¹ di Pb), nonostante altre specie, come *S. holoschoenus*, abbiano maggiori capacità di accumulo (232 mg.kg⁻¹ di Cu e 930 mg.kg⁻¹ di Pb a livello radicale).

Inoltre, come evidenziato anche dagli studi sopra citati, *Dittrichia viscosa* presenta le più alte concentrazioni di zinco a livello radicale (1172 mg.kg⁻¹).

L'area di coltivazione esterna è individuata nella fascia compresa tra il limite catastale dell'area disponibile e la recinzione con dimensione di 10 metri.

In questa maniera la coltivazione realizzerà uno schermo visivo offrendo opportunità di mitigazione alla percezione visuale rendendo l'impianto percettibile solo in condizioni di sorvolo.

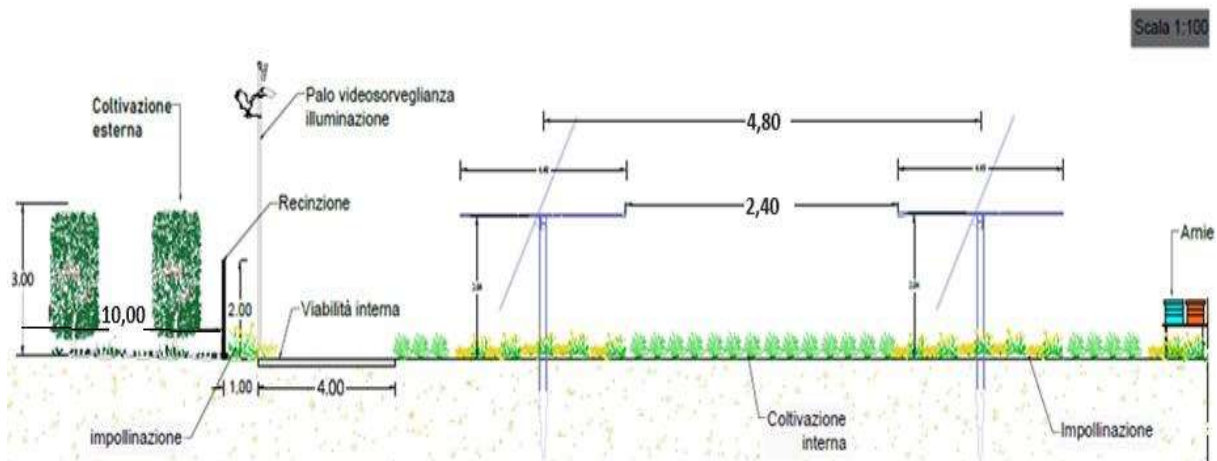


Tavola n. 5: Sezione lotto agrivoltaico.

3.6.2 Coltivazione interna

Come già anticipato la coltivazione interna riguarderà tutta l'area dell'impianto ad esclusione della area utilizzata per viabilità e piazzali.

All'interno dell'area recintata si avrà:

- **coltivazione delle fasce d'impollinazione** (al di sotto delle strutture di sostegno e l'area compresa tra la viabilità interna e la recinzione);

➤ **coltivazione di orticole o altre specie** (tra gli spazi liberi).

Quanto esposto si realizza in considerazione della particolare architettura dell'impianto che si concretizza con un passo delle strutture di sostegno pari a 4,75 metri, uno spazio libero con i pannelli a riposo pari a 2,40 metri, altezza minima da terra de pannello pari a 210 cm, altezza media da terra dei pannelli pari a 3,14 m e altezza massima di 4,18 m.

La definizione degli impianti e degli accorgimenti per la distribuzione delle linee elettriche consentirà di coltivare agevolmente sin sotto i pannelli fotovoltaici; ciò consente di poter dare continuità all'attività agricola senza particolari adeguamenti e limitazioni dovute alla presenza delle strutture di sostegno.

Nella parte centrale delle file dei tracker, nella parte cioè definita dalla proiezione del pannello nella posizione di riposo larga circa 2,40 metri, si andrà a realizzare la coltivazione di specie commerciali (carciofo, rucola, spinacio, ecc.) che potranno godere di una maggiore insolazione.

Nella zona sottostante i pannelli fotovoltaici e nell'area compresa tra la viabilità interna e la recinzione si coltiveranno le fasce d'impollinazione, **l'area coltivabile risulta così essere il 98,65% dell'area disponibile.**

1) **Coltivazione interna: coltivazioni lungo le fasce libere**

L'organizzazione spaziale dell'impianto agrivoltaico consente di avere uno spazio libero, con i pannelli nella condizione di riposo, pari a 2,40 metri, un'altezza dell'asse di rotazione posto a 2,846 metri da terra, l'interasse delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici pari a 4,75 metri consente di avere completa disponibilità dell'area coltivabile anche al disotto delle strutture di sostegno.

Questo tipo di organizzazione spaziale consente, tra l'altro, un agevole uso dei macchinari normalmente in uso all'attività agricola.

Le specie che il piano colturale prevede di coltivare risultano tra quelle più adatte alla coltivazione nei campi agrivoltaici come riportano diversi studi dell'Università della Tuscia in quanto beneficiano degli effetti dell'ombreggiamento.

Il piano colturale prevede la coltivazione biologica e un costante uso della rotazione agraria associato ad un sistema di monitoraggio a supporto del sistema decisionale ai fini di una corretta gestione colturale.

Ciò consentirà di conseguire due obiettivi:

- **riduzione e ottimizzazione di costi e dei trattamenti;**
- **riduzione dell'impatto sulle componenti ambientali orientando la coltivazione verso una agricoltura eco-compatibile.**

L'organizzazione spaziale e quella agricola non ostacoleranno le normali attività di manutenzione dei componenti dell'impianto fotovoltaico.

La coltivazione sarà per lo più in aridocultura sfruttamento le precipitazioni atmosferiche e verrà utilizzata l'irrigazione di soccorso per far fronte alle criticità climatiche e alle necessità idriche durante varie fasi fenologiche della pianta.

Per l'irrigazione di soccorso sarà predisposto un impianto di micro-irrigazione con pressione di funzionamento basse (tra 0,5 e 2,5 bar).

Il sistema di irrigazione sarà di tipo superficiale o di tipo interrato potendo sfruttare l'intelaiatura delle strutture di sostegno dei pannelli e la loro regolarità di posa; sarà associato a serbatoi da posare alla necessità alimentati da autobotti trainate.

L'approvvigionamento sarà effettuato presso pozzi autorizzati all'emungimento e cisterne mobili.

2) **Coltivazione interna: coltivazione sotto le strutture di sostegno.**

Al sotto delle strutture di sostegno in associazione all'apicoltura, si coltiveranno le fasce di impollinazione di larghezza pari a circa 1 metro.

Le fasce di impollinazione inoltre verranno coltivate anche nell'area compresa tra la viabilità interna, la recinzione e le aree non occupate dai pannelli.

La coltivazione delle fasce di impollinazione costituisce uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Si configura come una fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

Le specie selezionate presentano una buona adattabilità alle caratteristiche del clima e del suolo locale e garantiscono fioriture scalari, in modo da produrre nettare e polline durante buona parte dell'anno.

La coltivazione delle fasce d'impollinazione prevede pochi interventi agronomici:

- **preparazione del terreno,**
- **semina;**
- **taglio al raggiungimento dell'altezza di 40-50 cm.**

Le strisce d'impollinazione introducono vantaggi di diversa natura:

- **Paesaggistico:** le strisce di impollinazione arricchiscono il paesaggio andando a creare un forte elemento di caratterizzazione;
- **Ambientale:** le strisce di impollinazione rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli;
- **Produttivo:** le strisce di impollinazione possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo.
- **Nel caso delle strisce di impollinazione,** studiando attentamente le specie da utilizzare è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie.

All'interno del campo agrivoltaico saranno allocate le arnie.

3.6.3 Contributo delle attività presenti nel progetto agricolo alla rigenerazione delle biodiversità.

L'organizzazione e l'articolazione del progetto agricolo PV 24ENV08 introduce una serie di attività che tutte insieme e singolarmente contribuiscono alla rigenerazione e conservazione delle biodiversità.

Lo scenario di base dell'area d'impianto è quello di un suolo da anni condotto a seminativo estensivo che ha comportato l'annullamento di ogni forma di naturalità con conseguente compromissione e banalizzazione delle biodiversità.

- Gli elementi cardine del progetto agricolo PV 24ENV08 in relazione alla sua funzione ambientale sono:
- coltivazione biologica;
- utilizzo agricolo del 98,65 % dell'area interessata dal progetto;
- introduzione delle fasce d'impollinazione in associazione all'apicoltura;
- differenziazione della coltivazione in un regime di alternanza colturale;
- ricostruzione di habitat dell'avifauna con alberatura a portamento a siepe;
- ricostruzione di habitat dei piccoli rettili con la formazione di cumuli di pietra;
- phytoremediation.

Ognuna di queste attività svolge un'azione positiva sulla naturalità e sull'ambiente; l'insieme delle azioni, invece, genera un circolo virtuoso sulla ricostruzione della naturalità e delle biodiversità che trova effetti benefici non solo sull'ara in questione ma che si estende anche nelle zone limitrofe.

Si pensi agli effetti degli impollinatori naturali e all'habitat che offrono le fasce d'impollinazione.

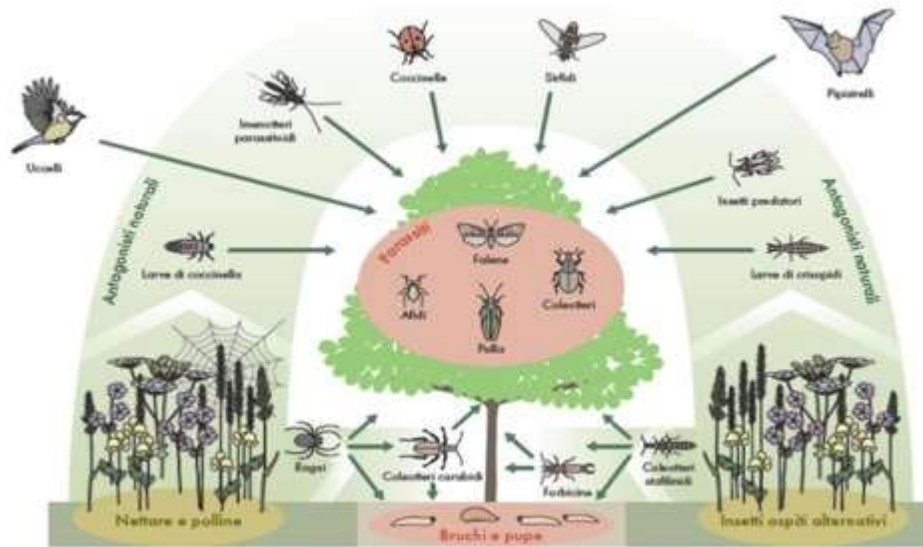


Tavola n. 6: Interazione tra antagonisti naturali favoriti dalle strisce d'impollinazione

Così come le fasce d'impollinazione e la conduzione biologica agiscono insieme sulla conservazione e nell'uso degli antagonisti naturali esistenti nell'ambiente, con l'obiettivo di controllare i parassiti per mantenerli entro limiti inferiori alle soglie di danno. Si ottiene, così, l'introduzione nell'ambiente di agenti biotici (insetti, acari, nematodi, batteri, virus, funghi) che, inserendosi nell'ecosistema, ne divengono forza regolatrice di controllo, in molti casi durevole nel tempo (lotta biologica).

Pertanto, in considerazione che con l'impianto agrivoltaico PV 24ENV08 per 30 anni sarà assicurata sull'area la continuità dell'attività agricola con un piano di coltivazione sempre improntato sui punti di cui innanzi per i quali saranno assicurati sevizi ambientali ed ecosistemici per il ripristino e la conservazione degli elementi della biodiversità- prima del tutto assenti sull'area d'impianto - intensiva e monoculturale.

Da uno scenario che si presenta fortemente infrastrutturato elettricamente e da una scarsa presenza residuale della naturalità.

Dal punto di vista di socioeconomico le aziende agricole sono per lo più a condizione familiare con scarso ricorso alla agricoltura di precisione.

3.6.3.1 La fitorimediazione.

La fitorimediazione è una tecnica di bonifica che sfrutta le capacità depurative delle piante per la bonifica di suoli, sedimenti e acque contaminate.

Tale metodologia si basa sulle capacità dei vegetali di stabilizzare, degradare o rimuovere gli inquinanti presenti; la sua applicazione sta aumentando notevolmente negli ultimi anni poichè è considerata una tecnologia "verde", sostenibile e a basso costo, risultando estremamente competitiva dal punto di vista economico rispetto agli ordinari interventi di bonifica.

La fitorimediazione risulta efficace nel trattamento di vaste aree con livelli di inquinamento da basso a moderato dove l'applicazione di interventi chimico-fisici avrebbe un grave peso economico.

È una tecnica applicabile in situ, evitando quindi la movimentazione di ingenti quantità di suolo, ma in alcuni casi anche ex situ. Può essere usata in combinazione con altre tecniche o come intervento temporaneo prima di altri interventi di bonifica, i quali richiedono tempi di attivazione molto lunghi dovuti a vari iter burocratici.

Ogni intervento di fitorimediazione è sito specifico, poichè legato a vari fattori che caratterizzano l'area oggetto di studio: latitudine, clima, umidità, tipologia di suoli, piante autoctone, ecc. Non ci sono, infatti, protocolli standardizzati cui fare riferimento, quindi ogni intervento deve essere studiato ad hoc.

Prima della scelta della tecnica di fitorimediazione è necessario uno studio di valutazione riguardo ai contaminanti presenti, se organici o inorganici, alla loro profondità nel suolo e alle loro concentrazioni. Le principali classi di inquinanti per le quali viene applicata questa tecnologia sono:

- **contaminanti organici: benzene, toluene, etilbenzene, xilene, solventi clorurati, PCB, IPA;**
- **pesticidi;**
- **metallipesanti;**
- **radionuclidi;**
- **esplosivi (TNT, DNT).**

Esistono diversi tipi di Phytoremediation che si differenziano in base al destino degli inquinanti: degradazione, estrazione, contenimento o una combinazione di questi elementi (E.P.A., 2000):

- **Fitoestrazione;**
- **Fitostabilizzazione;**
- **Fitodegradazione;**
- **Rizodegradazione;**
- **Rizofiltrazione;**
- **Fitovolatilizzazione.**

3.6.3.2 Applicazione delle tecnologie e delle tecniche dell'agricoltura di precisione.

L'applicazione della agricoltura di precisione, dei sistemi meccanici e di automazione della attività agricole si prestano al meglio ad essere utilizzate nei campi agrivoltaici, sia per le geometrie delle aree coltivate (filari di pannelli fotovoltaici) che per le particolari condizioni di luce e di umidità del terreno.

La conformazione dei campi agrivoltaici si presta bene alle applicazioni della guida automatica che consente di coltivare con precisione le varie aree (area di coltivazione convenzionale, fasce di impollinazione); consente inoltre di garantire un elevato grado di sicurezza rispetto a possibili incidenti che potrebbero arrecare danno alle strutture fotovoltaiche.

Allo stesso modo, l'applicazione dell'agricoltura di precisione consente di correggere tutte le variazioni che possono subire le piante e il terreno in relazione alla variabilità delle luminosità e all'umidità del suolo.

Con i sistemi isobus, che permettono una comunicazione standardizzata fra diversi tipi di trattori e macchinari, portando diversi vantaggi, tra cui ad esempio il fatto che non serve più munirsi di un diverso terminale per ogni tipo di macchina, ma è possibile usare un unico terminale universale, collegabile a più macchinari.

Ciò significa che è possibile collegare tutte le macchine a un trattore.

Consentono cioè di automatizzare ottimizzando una serie di applicazioni agrarie quali:

- **la guida automatica o parallela;**
- **irrorazione mirata;**
- **concimazione;**
- **semina;**
- **raccolto;**
- **monitoraggio differenziato.**

L'applicazione della tecnologia isobus è realizzabile anche con sistemi trasferibili da un mezzo ad un altro e quindi anche con costi moderati.

Questi sistemi consentono di:

- migliorare e uniformare verso l'alto la qualità dei prodotti coltivati;
- incrementare l'efficienza del processo produttivo, con maggiori rese per ettaro e una decisa razionalizzazione dei costi;
- ridurre l'impatto ambientale di concimi e agrofarmaci grazie a un uso mirato di questi prodotti che vanno tutti a bersaglio, annullando gli sprechi;
- diminuire l'affaticamento dell'operatore agricolo grazie all'automazione delle operazioni e aumentare la sua sicurezza sul lavoro;
- tracciare tutto il percorso produttivo e documentarlo con report di fine campagna.

3.6.3.3 Sistemi di guida parallela o automatica.

La guida parallela e con maggiore precisione quella automatica permette di limitare a pochi centimetri il sormonto fra passate attigue. Senza tali dispositivi la sovrapposizione è in genere di alcune decine di centimetri nel caso di lavorazioni superficiali del terreno e di metri nella distribuzione di concimi e nell'esecuzione di trattamenti antiparassitari o di diserbo.

La sovrapposizione genera un aumento dei tempi di lavoro, un incremento nel consumo di gasolio, uno spreco di prodotto, un conseguente potenziale impatto ambientale.

Inoltre, nel caso di diserbi in post-emergenza e di trattamenti antiparassitari nelle zone di sovrapposizione avviene una doppia distribuzione che può generare un danno alla coltura, talvolta poco visibile, ma reale.

Quindi permette una guida che segue una direzione precisa che non consente deviazioni o sbandamenti.

Tali sistemi segnalano quando il veicolo non è in linea per regolare la posizione e seguire il percorso corretto, indipendentemente dal percorso da seguire nel campo o dal tipo di terreno. Si potrà optare per sistemi fissi o intercambiabili su più mezzi.

3.6.3.4 Irroratrici

Un'irroratrice per trattamenti tecnologicamente aggiornata dispone di sistemi per disattivare progressivamente gli ugelli (di solito per gruppi) e chiudere progressivamente le sezioni della barra distributrice.

La georeferenziazione consente di conoscere dove si è irrorato e in presenza del dispositivo che governa l'apertura e chiusura degli ugelli evitare le doppie distribuzioni. Se si possono chiudere le sezioni della barra sarà possibile superare agevolmente eventuali ostacoli sul campo. Anche in questo caso i vantaggi sono l'incremento della produttività del lavoro, il risparmio di prodotto, l'ottima copertura e il minore impatto ambientale.

3.6.3.5 Sistemi per rateo variabile

Questi sistemi consentono di gestire la variabilità ambientale applicando in modo conseguente gli input chimici, meccanici e biologici. È possibile farlo in tutte le fasi del ciclo colturale:

- lavorazioni del terreno;
- semina;
- concimazioni;
- trattamenti di difesa;
- irrigazione.

Le metodologie per affrontare la distribuzione variabile (o rateo variabile) sono fondamentalmente due:

- quella impostata su mappe;
- quella che utilizza sensori.

Per tale tecnica si utilizzano dispositivi (sensori) che rilevano in tempo reale i dati reputati interessanti (caratteristiche chimico-fisiche del terreno, stato della coltura ecc.) e da utilizzare come indicatori per gestire lo svolgimento dell'operazione.

Una macchina distributrice di agrochimici a rateo variabile può modificare le quantità distribuite in base alle informazioni raccolte dal sensore fornendo vantaggi in termini di risparmio e miglioramento delle performance produttive.

Se tali informazioni sono memorizzate e geo-referenziate potranno però essere elaborate in mappe, confrontate con altri rilievi e in tal modo fornire indicazioni per impostare strategie agronomiche più efficaci sulle colture successive. La geo-referenziazione, quindi, offre più ampie possibilità di applicazione.

3.6.3.6 Fasce di impollinazione

Le fasce di impollinazione sono intese come uno spazio ad elevata biodiversità vegetale, in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Allo scopo si realizzerà una fascia di vegetazione erbacea in cui si avrà una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolverà primariamente alla necessità di garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

I vantaggi apportati dalle fasce di impollinazione sono riconducibili a:

- paesaggistico, andando a creare un forte elemento di caratterizzazione, che cambia e si evolve nel tempo, assumendo di stagione in stagione cromie differenti e rinnovandosi ad ogni primavera;
- ambientale: le fasce (strisce) di impollinazione rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli, che risultano spesso molto semplificati ed uniformi; queste "riserve" assolvono a numerose funzioni ambientali, creando habitat idonei per gli insetti impollinatori, creando connessioni ecologiche e realizzando un elemento di transizione tra ambienti diversi (per esempio tra quello agricolo e quello naturale);
- Produttivo: possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo. Molti studi si stanno infatti concentrando sui servizi ecosistemici che le aree naturali e semi- naturali possono generare. In particolare, viene identificata come biodiversità funzionale, quella quota di biodiversità che è in grado di generare dei servizi utili per l'uomo. Accentuare la componente funzionale della biodiversità vuol dire dunque aumentare i servizi forniti dall'ambiente all'uomo. Nel caso delle fasce di impollinazione, studiando attentamente le specie da utilizzare è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie (con conseguente aumento della produzione), aumento nella presenza di insetti e microrganismi benefici (in grado di contrastare la diffusione di malattie e parassiti delle piante); arricchimento della fertilità del suolo attraverso il sovescio o l'utilizzo come pacciamatura naturale della biomassa prodotta alla fine del ciclo vegetativo.

In termini pratici, dunque, una fascia di impollinazione si configura come una striscia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno. Per realizzare una fascia (striscia) di impollinazione è necessario seminare (in autunno o primavera) un mix di specie erbacee attentamente studiato in base al contesto di riferimento. In particolare, le specie selezionate dovranno presentare una buona adattabilità alle caratteristiche del clima e del suolo locali e dovranno garantire fioriture scalari, in modo da produrre nettare e polline durante buona parte dell'anno.

La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina, consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Le fasce di impollinazione non saranno superficie irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione in "asciutto", cioè tenendo conto solo dell'apporto idrico dovuto alle precipitazioni meteoriche.

Il miscuglio scelto per le fasce di impollinazione prevede la presenza di:

- Trifoglio (*Trifolium bianco repens*) 20 kg ad ettaro;
- Colza (*Brassica napus*) 10 kg ad ettaro;
- Sulla (*Hedysarum coronarium*) 15 kg ad ettaro.

Sulla - <i>Hedysarum coronarium</i> L.	Colza - <i>Brassica napus</i> L.	Trifoglio bianco - <i>Trifolium repens</i> L.
33,3%	22,2%	44,4%

3.6.3.7 Apicoltura – Progetto "Save the queen"

Oggi solamente le colonie di api allevate (*Apis mellifera*), e quindi sottoposte al controllo degli apicoltori, sopravvivono, mentre sono praticamente sparite (almeno in Europa) le api selvatiche. Questo fenomeno ha portato alla quasi totale scomparsa degli alveari in natura, con grave perdita del patrimonio genetico e gravi ripercussioni sul servizio di impollinazione della flora spontanea e coltivata. Ma anche l'ape allevata è assoggettata a situazioni di rischio.

Ai sensi dell'art. 1 della legge 313/2004 l'apicoltura è dichiarata attività di interesse nazionale (L 313/2004).

I ruoli principali dell'attività apistica sono molteplici:

- **produzione diretta di reddito** (miele, polline, propoli, gelatina reale, cera e servizio d'impollinazione);

- **produzione indiretta di reddito** attraverso l'impollinazione delle colture agrarie e forestali;
- **salvaguardia dell'ambiente** attraverso l'impollinazione delle specie spontanee;
- **indicatore dello stato di salute del territorio;**
- **modello di sfruttamento non distruttivo del territorio;**
- **preservare e rendere produttivi ecosistemi in degrado o comunque marginali.**

L'apicoltura contribuisce ad alleviare i danni provocati dalle calamità e dalle patologie, andando incontro alle loro esigenze di nutrizione con l'impianto o la semina di piante utili per la raccolta di nettare, polline e propoli, offrendo loro fonti d'acqua non inquinata per il necessario approvvigionamento idrico delle colonie e la crescita delle famiglie.

L'uso di pesticidi in agricoltura e l'aumento dell'inquinamento, hanno causato una riduzione enorme nel numero di questi insetti nel mondo. L'allarme è elevatissimo, ed il fatto che anche l'ONU ha creato una giornata apposita da dedicare alla salvaguardia di questi insetti è un segnale di come la preoccupazione sia elevata.

Le api hanno un ruolo importantissimo nel mantenimento della biodiversità e nella conservazione della natura. Sono insetti impollinatori, cioè permettono l'impollinazione e di conseguenza la formazione dei frutti, trasportando il polline da un fiore all'altro. Attraverso questa attività garantiscono la presenza di specie vegetali diverse fra loro, un elemento importantissimo per la salute della natura.

Il progetto prevede, quindi, il posizionamento di circa 200 arnie da cui si stima di ottenere una produzione di circa 40-50 Kg di miele ciascuna, per un totale di circa 9.000 kg annui e contestualmente di attivare un virtuoso processo di conservazione e promozione delle biodiversità.

Il numero di arnie da posizionare è calcolato in rapporto alla grandezza dell'impianto, le 200 arnie verranno distribuite nei lotti dell'impianto PV 24ENV08.

Si intende mettere in atto un'attività di apicoltura professionale che sarà parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che l'iniziativa della società proponente si è posta ma sarà anche parte del processo produttivo biologica che si vuole mettere in atto.

Calcolando un costo dell'arnia pari a 80,00 €/cad. (ammortizzabile in 10 anni) a cui si aggiungono 120,00 € per l'acquisto di sciami e della cera (ammortizzabili in 5 anni), si avrà un costo di avvio di circa 40.000 € a fronte di una PLV annuale stimata di circa (200 arnie * 45 kg/cad. * 10 €/kg) 90.000 €.

Al fine di migliorare la produzione di miele e garantire la vitalità delle api il progetto di apicoltura prevede l'inserimento di fasce di impollinazione distribuita nell'area compresa tra la viabilità interna e la recinzione e nelle fasce difficilmente coltivabili quali quelle a ridosso dei sostegni dei tracker. Si vuole così costruire un contesto che possa consentire la produzione di un miele particolarmente gradito al mercato.

Nei mesi invernali, ma soprattutto nei periodi più caldi in condizioni di clima secco, le api ricorrono all'acqua per regolare la temperatura e l'umidità all'interno dell'alveare. Mentre, quando il nettare, ricco di umidità, è tanto, il fabbisogno di acqua può essere soddisfatto con i fiori. Secondo diversi autori, il fabbisogno annuale di un'arnia varia dai 30 ai 70 litri d'acqua.

A questo scopo saranno posizionati all'interno del campo e in prossimità delle arnie degli appositi abbeveratoi per assicurare un apporto continuo e sufficiente d'acqua permettendo alle api di bere senza il pericolo di annegare. La messa a disposizione di un'acqua di qualità controllata evita che le api si approvvigionino in fonti contaminate da pesticidi, a volte per ruscellamento, a volte per la semplice condensa (rugiada) sui vegetali trattati.

In materia sanitaria l'attività apistica e regolamenti da dispositivi quali:

- il Regolamento di Polizia Veterinaria (D.P.R. 8/2/1954 n. 320), che dispone i provvedimenti contro le malattie infettive e diffuse, tra cui quelle attinenti alle api (capo XXIX);
- l'O.M. del 17/2/1995, recante le norme in materia di profilassi contro la varroasi.

L'impostazione dell'attuale normativa sanitaria considera e regola in modo uniforme la gestione di patologie apistiche che hanno cause, evoluzione, profilassi e terapia fra loro non equivalenti.

La sicurezza igienica del miele, poi, rappresenta un prerequisito della qualità del prodotto che il produttore deve garantire seguendo scrupolosamente la normativa in campo igienico-sanitario e adottando corrette procedure in fase di produzione primaria (allevamento) e di lavorazione.

Il Reg. 178/02 e il Reg. 852/04 costituiscono i riferimenti principali in termini di sicurezza alimentare, introducendo i concetti di filiera, analisi del rischio, responsabilità legali ed obblighi degli operatori, adozione di buone pratiche di produzione, rintracciabilità. HACCP2

Nel settore apistico la componente di rischio maggiormente rappresentativa è di natura chimica (fitofarmaci, medicinali, ecc.) pertanto le tematiche relative alla sicurezza igienico-sanitaria devono essere necessariamente considerate. Gli adempimenti che ne scaturiscono (pulizia degli impianti, delle attrezzature, ecc), nonché le tecniche che devono essere utilizzate per la sicurezza alimentare (autocontrollo, HACCP) necessitano, per la loro introduzione/utilizzazione, dell'assistenza nei confronti degli apicoltori.

L'attività di apicoltura professionale del progetto agricolo PV 24ENV08 sarà quindi parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che l'iniziativa della società proponente si è posta ma sarà anche parte del processo produttivo biologica che si vuole mettere in atto.

Lo stato di salute delle api sarà monitorato con conteggio periodico delle api morte (si effettuerà attraverso la pesatura dell'arnia), la determinazione della contaminazione di nettare, polline, miele, cera.

Annualmente si effettueranno analisi di laboratorio sulle api e sul miele che consentono di ottenere dei dati continuamente aggiornati sulla presenza di fitofarmaci e inquinanti nell'ambiente.

Le fasce d'impollinazione svolgono la funzione di essere elemento di elevata biodiversità vegetale in grado di attirare gli insetti impollinatori (api in primis) fornendo nettare e polline per il loro sostentamento e favorendo così anche l'impollinazione della vegetazione circostante (colture agrarie e vegetazione naturale).

Pertanto, abbinare le fasce d'impollinazione con l'apicoltura consente di avere un duplice beneficio: uno in termini ambientali-paesaggistici e l'altro in termini economici allorché si implementa la produzione di miele.

Il numero di arnie da posizionare è calcolato in rapporto alla grandezza degli impianti, considerando circa 2-3 arnie ad ettaro. Le arnie verranno distribuite secondo questa tabella:

LOTTO	NUMERO DI ARNIE
IMPIANTO AGROVOLTAICO	200

Il progetto prevede, quindi, il posizionamento di circa 200 arnie (il posizionamento degli apiari è regolato dall' art. 8 della Legge Nazionale 313/2004, che stabilisce le distanze minime da confini, strade, ferrovie, abitazioni ed edifici) da cui si stima di ottenere una produzione di circa 45 Kg di miele ciascuna, per un totale di circa 9.000 kg annui e contestualmente di attivare un virtuoso processo di conservazione e promozione delle biodiversità.

Al fine di migliorare la produzione di miele e garantire la vitalità delle api il progetto di apicoltura prevede l'inserimento di fasce di impollinazione distribuita lungo la viabilità interna e nelle fasce difficilmente coltivabili quali quelle e ridosso dei sostegni dei tracker.

Si vuole così costruire un contesto che possa consentire la produzione di un miele particolarmente gradito al mercato.

Nei mesi invernali, ma soprattutto nei periodi più caldi in condizioni di clima secco, le api ricorrono all'acqua per regolare la temperatura e l'umidità all'interno dell'alveare. Mentre, quando il nettare, ricco di umidità, è tanto, il fabbisogno di acqua può essere soddisfatto con i fiori.

Secondo diversi autori, il fabbisogno annuale di un'arnia varia dai 30 ai 70 litri d'acqua.

A questo scopo saranno posizionati all'interno del campo e in prossimità delle arnie degli appositi abbeveratoi per assicurare un apporto continuo e sufficiente d'acqua permettendo alle api di bere senza il pericolo di annegare.

La messa a disposizione di un'acqua di qualità controllata evita che le api si approvvigionino in fonti contaminate da pesticidi, a volte per ruscellamento, a volte per la semplice condensa (rugiada) sui vegetali trattati.

Si intende cioè mettere in atto un'attività di apicoltura professionale che sarà parte del progetto di inserimento ambientale e di preservazione delle biodiversità in linea con gli obiettivi che la società proponente si è posta, ma sarà anche parte del processo produttivo biologica che si vuole mettere in atto.

Calcolando un costo dell'arnia pari a 80,00 €/cad. (ammortizzabile in 10 anni) a cui si aggiungono 120,00 € per l'acquisto di sciami e della cera (ammortizzabili in 5 anni), si avrà un costo di avvio di circa 40.000 € a fronte di una PLV annuale stimata di circa (200 arnie * 45 kg/cad. * 12 €/kg) 90.000 €.



Modello di arnia a 12 scomparti

3.6.3.8 La "pozza naturalistica".

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 e della grande presenza di aviofauna nella vicina "Salina di Punta della Contessa" **risulta di importanza eccezionale la realizzazione di "pozze" per l'abbeveraggio della fauna selvatica.**

La "pozza naturalistica" può avere anche la funzione di "antincendio" ed è stata prevista al fine di "mitigare" e "compensare" l'impianto agrivoltaico proposto.

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

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

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

- 1) Risanare l’area, eliminando la leggera depressione con l’utilizzo dei terreni rivenienti da parte degli scavi per i cavidotti, attraverso la realizzazione di un **“Progetto di rimodellamento morfologico”** da effettuare ai sensi del DPR 120/2017 e ss.mm.ii., recuperando un’ulteriore minima potenza erogata dai pannelli;
- 2) Conservare, proteggere e riqualificare la naturale minima depressione, esaltando le proprie funzioni naturalistiche che si sviluppano nei periodi autunno-vernini con il deposito delle acque di pioggia e facendo in modo che tale peculiarità ambientale fosse estesa per l’intero anno.

Un concreto sacrificio economico da parte della Committenza ed una propensione alla salvaguardia ambientale, portano ad ipotizzare la realizzazione, nell’area della depressione ad una **“pozza naturalistica”, con i benefici ambientali che sono stati riportati nelle varie relazioni di “mitigazione” e “compensazione”**.

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

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

- La scelta di attivare l’agrivoltaico e l’agricoltura conservativa, con gli stralci lasciati sul piano di coltivazione, induce ad una maggiore possibilità di fenomeni di autocombustione, nel periodo estivo ove le temperature raggiungono e superano anche i 40°C;
- L’assenza, nell’area d’imposta dell’impianto, di pozzi artesiani profondi da adibire a funzioni “antincendio”;
- La presenza di pozzi attingenti le acque freatiche poste a circa 5,5 m. dal piano di campagna che non sono utili allo scopo in virtù della scarsa portata tale da essere considerata, a luoghi, come una semplice essudazione e di certo non utile a garantire le quantità di acque necessarie alla realizzazione di una **“pozza naturalistica”**;
- Il divieto, per società non agricole, di realizzare pozzi emungenti la falda profonda artesianica a causa dei noti fenomeni di intrusione salina, che la falda subisce per aver emunto acque oltre i limiti della stratificazione dolce.

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

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

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

- La zona di pescaggio è di dimensioni e profondità adatte all’impiego di una benna da 2.5 mc. Dimensioni orizzontali minime 5x10 m, profondità 2,5 m, con sufficiente apporto di acqua. Se l’apporto di acqua è minimo, l’infrastruttura sarà dimensionata di conseguenza. Sotto i 2.5 m non si può più pescare correttamente;
- La zona di avvicinamento è conforme alle prescrizioni militari. Non ci sono ostacoli pericolosi in prossimità del punto di pescaggio.
- Le rive del bacino scendono dolci verso la zona di pescaggio centrale con pendenza indicativa di 1:2, in base alle caratteristiche del materiale sciolto. In tutta la zona periferica della pozza la profondità dell’acqua si aggira tra 1 e 0,5 m., in modo da creare un habitat adeguato a consentire la doppia funzione di pozza antincendio/biotopo;
- La parte della pozza con altezza dell’acqua inferiore al metro deve essere massimizzata e sono da preferire

forme non lineari, che si adattano alla morfologia del terreno. La pozza non deve inoltre diventare un pericolo per persone e animali e quindi deve essere munita di appositi accessi e risalite;

- La protezione acque di falda è garantita. Saranno concordate tutte le misure di sicurezza operative volte ad evitare la propagazione di eventuali inquinamenti durante le operazioni di carico acqua. Queste informazioni faranno parte del piano di utilizzazione dell'opera.
- Un cartellone informativo nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura descrive la funzione della pozza e le eventuali limitazioni d'uso.

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

La zona di pescaggio centrale presenta la profondità massima di 2,5 m. e, anche in caso di prelievo importante, non scende mai sotto i 2,0 m.

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

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

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

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

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

1. **la perimetrazione** provvisoria dell'area con paletti infissi nel terreno ed al fine di garantire un'estensione pari a non meno di 1.000 mq;
2. **pulizia**, attraverso l'uso di una pala gommata, dell'area d'imposta per l'asportazione della vegetazione spontanea esistente e/o di eventuali residui vegetativi rivenienti dalla precedente coltivazione seminativa non irrigua;
3. **scavo**: nella porzione centrale e per circa 50 mq., attraverso l'uso di un escavatore si realizzerà lo scavo per ampliare la funzionalità della pozza anche all'antincendio; lo scavo avrà un approfondimento massimo di 2,5 m. e si conetterà alla *"pozza naturalistica"*, con un bordo avente pendenza pari a 1/2 ; tale scavo renderà dolce l'approfondimento, fino al limite della "pozza" e per spessori d'acqua compresi fra 0,5 e 1,0 m. massimo.
4. **Geocomposito/ Geomembrana bentonitica rinforzata**: nella porzione centrale e per un risvolto di un ulteriore metro oltre la scarpata dello scavo antincendio, per una superficie di circa 78 mq., si poserà in opera un particolare telo geocomposito impermeabilizzante, flessibile, composto dall'accoppiamento di teli di geotessile con interposizione di uno strato di bentonite sodica, ad alto potenziale di rigonfiamento ed elevata resistenza alle soluzioni acide o contaminanti.

Il geocomposito bentonitico consiste quindi in una geomembrana biprotetta autosigillante costituita da un sandwich di due geotessili al cui interno si trova una struttura tridimensionale di tessuto-non tessuto in propilene. I due geotessili incapsulano la bentonite impedendone lo scorrimento in qual-siasi posizione sia allo stato asciutto che dopo l'idratazione.

Di seguito alcune caratteristiche del geocomposito:

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DI CONTENIMENTO	
Geotessile superiore	Geotessile tessuto in PP agugliato con fibre di nylon
Peso del geotessile superiore	≥ 150 g/m ²
Geotessile inferiore	Geotessile tessuto in PP agugliato con fibre di nylon
Peso del geotessile inferiore	≥ 150 g/m ²
Interasse cucitura nei geotessili	> 2 mm
Adesivo degli strati	Completamente solubile in acqua e non tossico

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

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

DIMENSIONI	
Spessore del prodotto finito (EN 964-1)	≥ 6,0 mm

CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE DELLA BENTONITE UTILIZZATA	
Montmorillonite: Analisi mineralogica XRD	> 98 %
Assorbimento blu di metilene	> 400 mg/g
Umidità (ASTM D4643)	< 14 %
Densità apparente	0,9 + 1,0 g/cm ³
Granulometria	Miscela speciale da 6 a 30 Mesh
Montmorillonite: Analisi mineralogica XRD	> 98 %
Assorbimento blu di metilene	> 400 mg/g

PROPRIETÀ COLLOIDALI	
Indice di rigonfiamento (ASTM D5890) 2g / 100 ml / 24 h	> 31 ml/2g
Limite di Liquidità (UNI 10014)	> 600 %
Viscosità Marsh (soluzione al 5%)	> 40 secondi
Assorbimento d'acqua (ASTM E946/43)	> 800 %
Fluid loss (API 13A)	< 15 ml
Punto di fusione	1000 + 1250 °C

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

- posa della barriera geosintetica bentonitica mediante mezzo meccanico;
- realizzazione dei sormonti tra i teli avendo cura di rispettare i valori minimi di: 20 cm per i sormonti longitudinali (direzione di srotolamento del rotolo) e 40 cm in direzione trasversale (sormonti "testa/testa");
- fissaggio, ove necessario, della barriera geosintetica bentonitica mediante l'impiego di ferri sagomati ad "U" nella porzione esterna allo scavo;

- ricoprimento finale e fissaggio della barriera geosintetica bentonitica con l'utilizzo di pietrame di origine arenacea, di facile reperibilità in quanto costituente i livelli rigidi dell'unità denominata "panchina".
- la geomembrana sarà protetta, immediatamente dopo la posa, dell'installazione di una geostuoia di colore verde.

Di seguito si riportano due foto rappresentative.



Esempio di "geocomposito bentonitico"



Esempio di "geostuoia verde"

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

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

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

La realizzazione della "pozza naturalistica", come forma di "mitigazione" e le "compensazione" incrementa anche la garanzia di tutela per la fauna esistente e per quella migratoria, rispondendo pienamente agli obiettivi relativi alla salvaguardia della zona umida della "Salina".

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

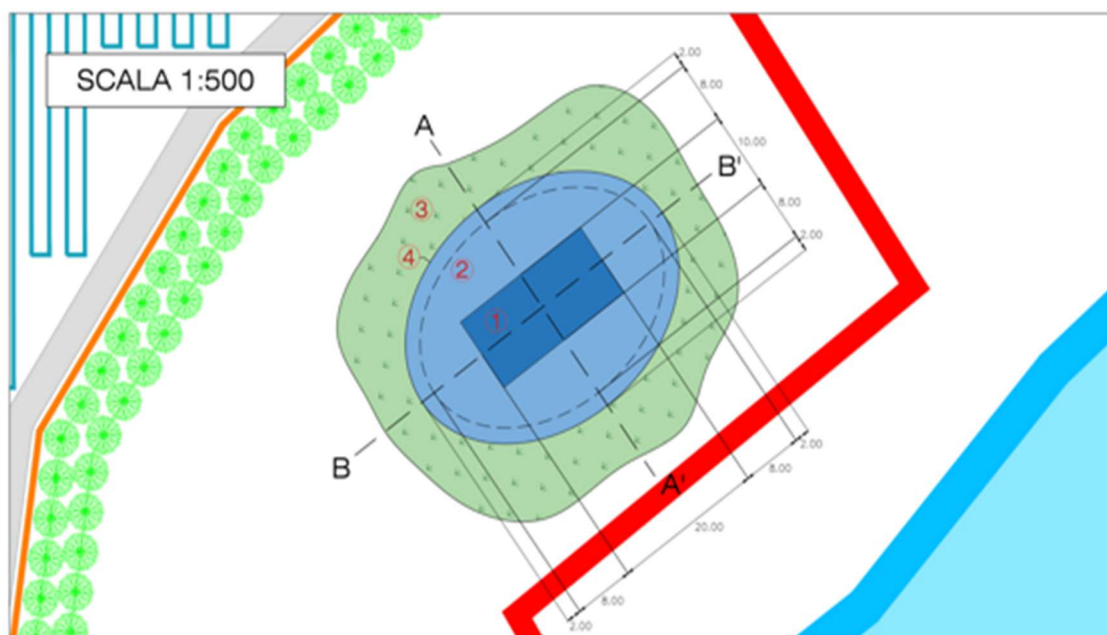
- **L'Autorità di Bacino, quale Ente preposto essendo la "pozza naturalistica" non ha evidenziato alcuna criticità per altri impianti agrivoltaici che l'hanno proposta.**
- **Il beneficio che si ottiene è fortemente positivo per l'aviofauna locale e migratoria, oltre che per la selvaggina, il rettilario, ecc.**

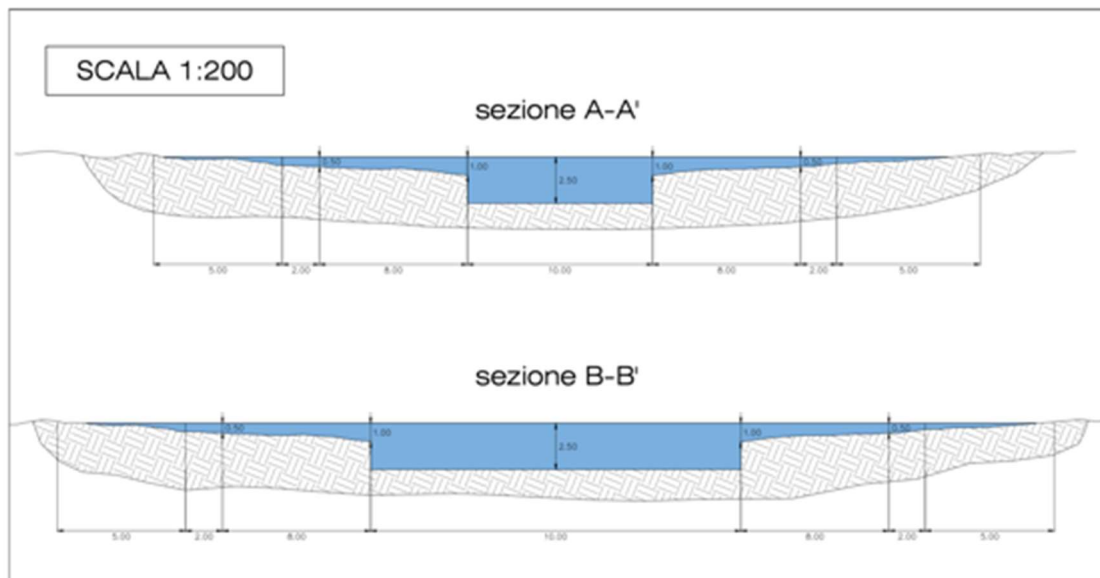
Infine, fatto salvo quanto richiamato in merito ai benefici che la "pozza naturalistica" induce nell'ambito dell'intorno vasto dell'impianto, appare del tutto evidente che l'impatto che questa sviluppa si ha, in particolare, nella fase di realizzazione dell'opera e nella matrice "aria-atmosfera" che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

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

In definitiva, superato il periodo di primo impatto che, in termini temporali può valutarsi in circa 6/8 mesi, il resto del periodo di gestione dell'impianto non fa che garantire alla fauna una zona di assoluta tranquillità antropica e di insediamento. Del resto, appare necessario riportare che, dopo la fase di "fine vita" dell'impianto, la "pozza naturalistica" sarà l'unica struttura che resterà in situ e continuerà a contribuire alla presenza di un'oasi che, se pur limitata nelle dimensioni, avrà sempre garantite le proprie funzioni naturalistiche senza alcun turbamento per le popolazioni di animali presenti.

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





Appare necessario riportare che la “pozza naturalistica” e le eventuali altre che potranno essere realizzate nel corso della gestione, saranno munite di accessi e risalite facilitate per le specie in abbeveraggio.

3.6.3.9 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.

3.6.3.10 Incremento dei cumuli di massi calcarei per protezione rettili (sassaia).

Questi cumuli di pietre offrono a quasi tutte le specie di rettili ed altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie. Purtroppo, in questi ultimi decenni i cumuli di pietra sono parecchio diminuiti.

Questi elementi del paesaggio ostacolavano infatti il processo d'intensificazione agricola.

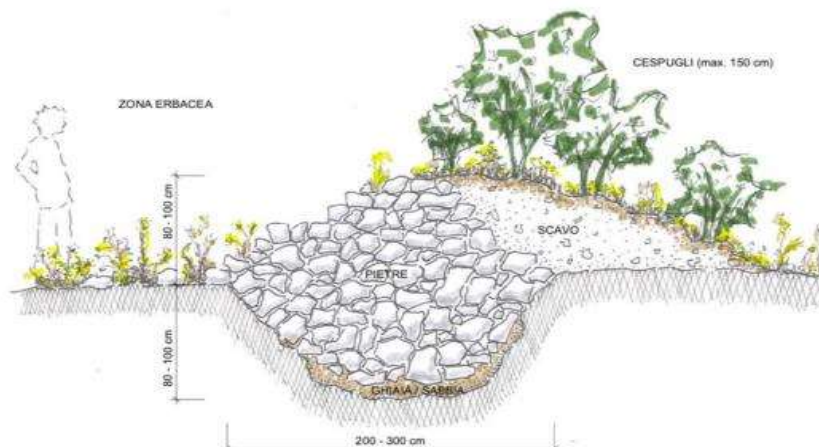
L'agricoltura praticata oggi giorno permetterebbe di reinstallare tali strutture offrendo così un ambiente favorevole ai rettili.

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

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

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

Le sassaie sono da realizzare anche nell'area buffer (almeno 2-3) in quanto costituiscono una notevole forma di protezione dei rettili e dei piccoli roditori.



3.6.4 Progetto culturale naturalistico con “Centro Didattico Multiculturale”

Il coordinamento con l’esperto Agronomo ha portato a definire la necessità, in area buffer, di un miglioramento ambientale e di valorizzazione agricola affinché il parco agrivoltaico PV 24ENV08 – Brindisi-SIN- possa diventare un “Centro Didattico Multiculturale” permanente, nel quale si possa:

- approfondire tematiche agro-ambientali;
- valorizzare il territorio dal punto di vista naturalistico e paesaggistico;
- studiare la biodiversità esistenti nei vari habitat;
- recuperare aree abbandonate e contaminate e approfondire la formazione ecologica e naturalistica;
- Ecc.

Il centro si pone l’obiettivo di creare dei percorsi esperienziali rivolti a, in particolare ragazzi in età scolare, con lo scopo di enfatizzare il rapporto tra uomo e natura, in particolar modo facendo emergere la forte connessione di tale rapporto con il mondo agricolo.

Il turismo rurale e tutte le attività svolte in spazi naturali si prestano perfettamente all’avvicinamento al mondo della campagna, della ruralità. Questi diventano veri e propri luoghi di incontro, non solo tra coloro che sono alla ricerca di esperienze turistiche alternative e sostenibili ma, più in generale, per tutta la comunità.

Realtà come aziende agricole, agriturismi, fattorie didattiche permettono di sperimentare la multifunzionalità e la sensorialità del mondo rurale.

Il presente lavoro si sviluppa proprio su un’idea di struttura “agrodidattica” che possa accogliere e formare le persone ad un consumo consapevole e ad un comportamento attivo per la salvaguardia del territorio e dell’ambiente, del suo patrimonio naturale, delle tradizioni, della storia e la cultura di una comunità.

Gli operatori e la struttura stessa verranno messi al servizio della comunità, promuovendo un modello educativo incentrato sull’interdipendenza tra uomo e natura, in grado di sviluppare nei visitatori il senso di appartenenza ad un ambiente caratterizzato da equilibri e regole che coinvolgono anche altri organismi viventi.

Il contesto del centro didattico può essere, dunque, comparato ad una famiglia educativa quando rivolta alle scolaresche, ma anche “rieducativa” se rivolta a tutta la cittadinanza.

L’idea del centro didattico permanente acquista maggiore valore e forza comunicativa collocandosi all’interno dell’area SIN di Brindisi, considerata un’area soggetta, per quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, a rilevante impatto ambientale in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché a pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

Parallelamente, gode anche della bellezza e particolarità dell’area in cui ricade l’impianto, ovvero all’interno dei 1.697 ha del parco naturale regionale Salina di Punta della Contessa.

Si precisa che, storicamente, l’area interessata dall’impianto agrivoltaico è interamente interessata da coltivazioni agricole, per lo più seminativi e carciofeti, con macchie, anche. Di estese dimensioni, di incolto.

L’idea della struttura “agrodidattica” permanente è realizzabile di concerto con l’amministrazione pubblica e le associazioni culturali ed ambientali locali; nello specifico l’azienda prevede di realizzare a proprie spese i seguenti interventi:

- **opere di mitigazione ambientale e coltivazioni di specie con forti caratteristiche di fitorimedia;**
- **un sentiero didattico di *biowatching*, studiato per le persone che amano contemplare e fotografare la biodiversità di tutti gli organismi viventi presenti nel luogo;**
- **un’area adibita al *birdwatching* con apposite cabine, utili per poter osservare gli uccelli senza farsi notare e rischiare di allontanarli, con la ovvia regola principale da seguire che è quella del silenzio;**
- **stalli per volatili e pietraie;**
- **opere di ingegneria ambientale per il consolidamento dei versanti delle aree d’impluvio composto da graticciaia viva e prolungamento e ripristino delle staccionate in legno esistenti;**
- **realizzazione di una struttura in legno, rimovibile, da adibire a centro didattico ed info-point.**



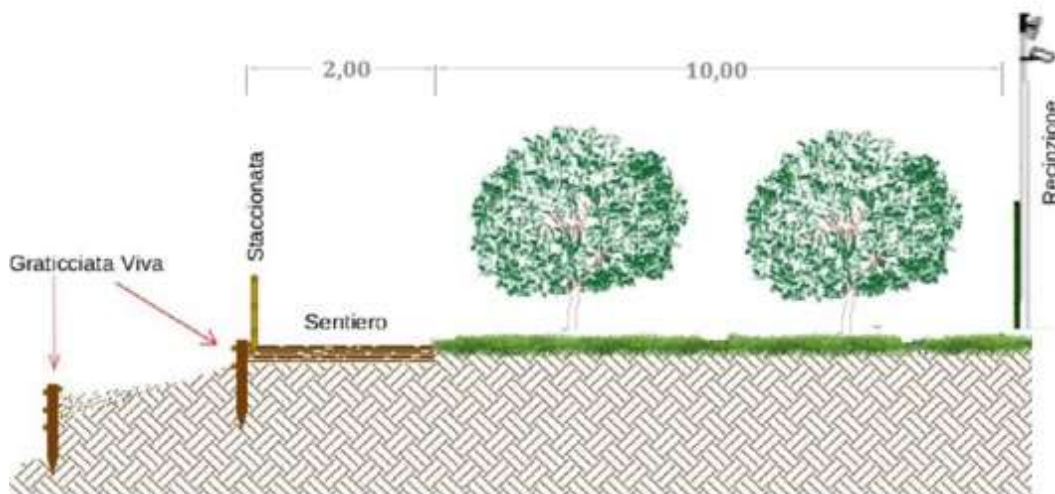
Esempio di struttura in legno da adibire ai fini didattici.

3.6.5 Descrizione del sentiero didattico di biowhatching

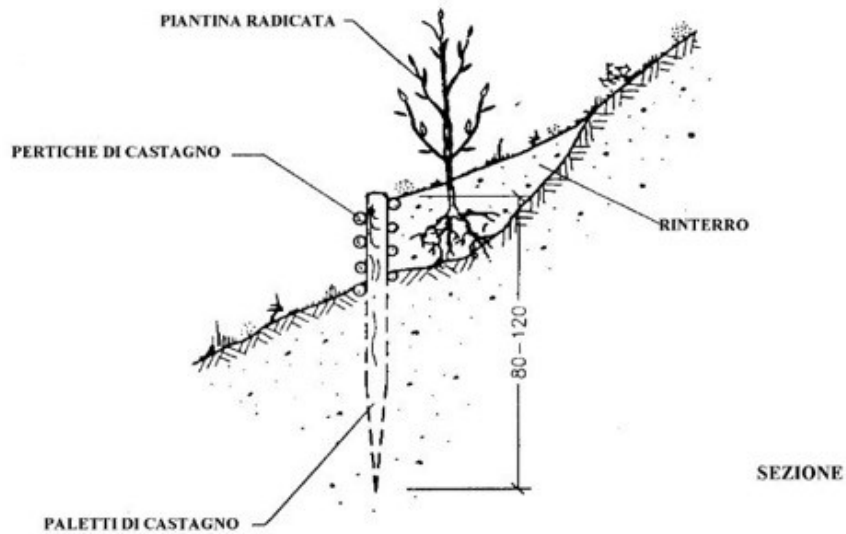
Su parte dell'area si prevede la realizzazione di un sentiero didattico multigenerazionale, fruibile pertanto trasversalmente da bambini in età prescolare a persone di terza età.

Il percorso sarà lungo circa ml 2.186, posizionato tra la fascia perimetrale arbustiva dell'impianto (descritta nel paragrafo dedicato) ed una staccionata in legno che costeggerà l'intero percorso. Inoltre, in un piccolo tratto di 267 ml sarà presente una cosiddetta graticciaia viva, costituita da un intreccio di verghe attorno a paletti in legno, con lo scopo di preservare l'erosione di una parte del percorso che sorge vicino all'area umida. La graticciaia ha, infatti, funzione di sostegno degli strati superficiali del terreno soggetti a erosione ed è adatta anche al controllo dell'erosione delle scarpate spondali; viene definita "viva" quando si utilizzano talee di specie adatte all'ambiente.

Per quanto riguarda i materiali vegetali impiegabili, si utilizzano verghe elastiche di specie legnose idonee, adatte all'intreccio e con capacità di propagazione vegetativa di L min. 1,50 m e \varnothing alla base non inferiore ai 3 – 4 cm.



Sezione tipo del sentiero



Particolari costruttivi di ingegneria naturalistica “graticciaia viva”

3.6.6 Descrizione area adibita al birdwatching

Circa 32.803 mq di area (vedi Fig. 19) verranno adibiti ed attrezzati per creare un’area di osservazione faunistica. L’area individuata presenta elevati valori naturalistici, come evincibile dalla presenza di specie ed habitat rinvenibili negli elenchi delle direttive europee ed in quelli inseriti nel repertorio de “Il Libro Rosso degli animali d’Italia”.

Si segnala, infatti, la presenza di circa 14 specie di uccelli nidificanti e molte appartenenti ad altre categorie fenologiche d’interesse internazionale. Oltre a costituire un importante sito di riproduzione per specie rare dell’avifauna, la zona svolge un ruolo d’importanza internazionale per la salvaguardia dei contingenti migratori (di specie acquatiche principalmente) che transitano sull’Adriatico orientale.



Tavola n. 7: Progetto culturale naturalistico

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 di importanza che, fra l'altro sono attinti da una contminazione del suolo.

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 e con l'utilizzo, possibilmente, di mezze con alimentazione elettrica.

La rimozione della richiamata vegetazione, nel corso dell'esercizio dell'impianto, avverrà sempre con l'utilizzo di mezzi meccanici e sempre che non si decida di utilizzare la "agricoltura conservativa" e quindi la semina e lo stralcio di graminacee e leguminose .

3.6.7 Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna.

Dalla relazione di VInCA si rileva che la componente faunistica (relativa ai vertebrati terrestri) caratteristica dell'ambito territoriale in cui si sviluppa il progetto, è rappresentata sia da specie ubiquitarie come mammiferi quali ricci, volpi e faine, sia da anfibi e rettili che annoverano anche specie di elevato interesse conservazionistico quali il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il Colubro leopardiano (*Zamenis situla*), la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), solo per citare le specie particolarmente protette.

La presenza di Uccelli di interesse conservazionistico è stata trattata dettagliatamente nella sezione precedente (vedi punto 6) e comprende ben 49 specie inserite in All. I della Direttiva 147/2009/CEE.

Tuttavia, va specificato che non tutte le specie subirebbero un'eventuale pressione dalla realizzazione dell'impianto. Le principali criticità riguardano l'Airone bianco maggiore (*Ardea alba*), la Garzetta (*Egretta garzetta*), l'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), l'Albanella reale (*Circus cyaneus*), il Grillaio (*Falco naumanni*) e la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*). Tra questi solo la Calandrella risulta nidificare nell'area dell'impianto con una stima di max. 5 coppie rilevate nel 2024 (in occasione dei sopralluoghi propedeutici alla relazione faunistica).

In prossimità dell'impianto agrivoltaico e del tracciato del cavidotto, non mancano comunque elementi di naturalità o di agroecosistemi sub-steppici più isolati dalle matrici urbanizzate, come praterie aride, incolti e macchie con specie mediterranee e sub-mediterranee (es: *Quercus ilex* e *Quercus coccifera*), nonché aree nucleo come siti della rete Natura 2000 che, nonostante non vengano interessati dai cantieri, rappresentano siti di diffusione di specie ben più interessanti dal punto di vista della biodiversità locale.

Proprio in vicinanza di tali aree si concentreranno dunque gli sforzi, sia in fase progettuale che di cantiere, per minimizzare qualsiasi eventuale effetto di disturbo sulla fauna selvatica presente.

Generalmente si definisce "disturbo" qualsiasi cambiamento della condizione momentanea di un individuo, come risultato di uno stimolo esterno imprevisto ed imprevedibile.

Nel caso di fauna selvatica possiamo parlare di disturbo ogni qualvolta si manifesta uno stimolo che li costringe a modificare il loro comportamento e/o il loro luogo di soggiorno. Questa definizione è comunque molto generale; comprende, infatti, anche fattori naturali, come predatori, conspecifici, agenti atmosferici ed altre condizioni ambientali, ma non include le ulteriori conseguenze associate ad un disturbo e, in particolar modo, l'importanza del cambiamento che l'animale è stato costretto ad effettuare.

Non tutte le attività umane costituiscono, comunque, uno stimolo scatenante per un animale e quindi, a lunga scadenza, un disturbo. Allo stesso modo non tutti gli stimoli scatenanti causano automaticamente un disturbo importante.

Questa differenza è importante affinché si possa differenziare, tra eventi più o meno importanti e, quindi, tra minacce trascurabili ed effettive per la fauna selvatica.

Le reazioni della fauna selvatica nei confronti delle attività umane sono molto diversificate e si possono suddividere principalmente in processi a breve, medio e lungo termine, in relazione alla durata dell'effetto causato dalla reazione.

A breve termine: il mutamento improvviso del comportamento di un individuo è la conseguenza più evidente di uno stimolo. Si manifesta nel giro di pochi secondi o di qualche minuto. In un primo momento l'animale interrompe il suo

normale comportamento ponendosi in allerta e osservazione, successivamente, nel caso in cui consideri un possibile pericolo, l'animale abbandona il suo luogo di soggiorno.

Contemporaneamente avvengono anche delle reazioni fisiologiche nell'organismo dell'animale a livello cardiaco e ormonale.

A medio termine: la ricerca di nutrimento, l'allevamento della prole ed il comportamento sociale sono aspetti della vita di un animale che in tutte le specie seguono un preciso modello temporale.

Ogni cambiamento del ritmo di attività di un individuo ha, come conseguenza, che una determinata attività possa essere esercitata solo in seguito (per esempio, ricerca del nutrimento durante la notte anziché durante il giorno) o per un periodo più breve.

Le cosiddette reazioni a breve e medio termine rimangono per lo più senza gravi conseguenze per la fauna selvatica. Nel caso in cui però i fattori di disturbo si manifestino spesso ed in modo intenso, allora non sono da escludersi conseguenze negative a lungo termine.

Ad esempio, se un individuo non può più frequentare determinate aree a seguito di continui disturbi, va in contro ad una permanente perdita di spazio vitale. Un bilancio energetico negativo prolungato nel tempo conduce alla fine ad un peggioramento dello stato di salute di un animale, ad un aumento della mortalità e ad una riduzione del successo riproduttivo. Nel caso in cui questi disturbi interessino molti individui, ciò conduce alla riduzione numerica della consistenza di una popolazione, che può portare fino alla scomparsa di una specie.

In questi termini il progetto può considerarsi un fattore di disturbo a medio termine in quanto il cantiere è mobile e occupa solo temporaneamente (nell'ordine di pochi giorni) la stessa superficie.

Questo disturbo può essere minimizzato attraverso l'applicazione di determinate soluzioni progettuali volte a diminuire i fattori di impatto che accompagnano la realizzazione delle opere.

In particolare, verranno applicate le soluzioni qui di seguito descritte.

3.6.8 Scelta del periodo migliore per l'esecuzione dei lavori

In riferimento all'analisi delle caratteristiche fenologiche delle specie di interesse conservazionistico di cui all'Allegato II della Direttiva "Habitat" e I della Direttiva "Uccelli" individuate per i siti posti in prossimità dell'area di progetto, è stato possibile definire un periodo di maggior sensibilità delle specie alle eventuali perturbazioni dovute alla realizzazione dei lavori.

Nei mesi tardo-primaverili ed estivi, la fauna presente affronta fasi di riproduzione, nidificazione e nascita della prole. Si tratta di momenti delicati del ciclo vitale delle specie che comunque, proprio in funzione della maggiore sensibilità, tendono a sfruttare nicchie ecologiche ben definite e solitamente poco frequentate, difficilmente raggiungibili, interne a macchie relitte, o ambiti di macchia e gariga inseriti all'interno di siti di tutela (Parchi, Riserve e siti Natura 2000)

Il tracciato del cavidotto non interessa direttamente, in alcun modo, tali siti di riproduzione e nidificazione in quanto si sviluppa prevalentemente su strade comunali e provinciali esistenti.

A fini cautelativi si prevede di evitare l'esecuzione delle fasi di cantiere più impattanti (apertura della pista di lavoro, movimenti terra, ecc...) lungo le tratte poste a ridosso degli ambiti ecosistemici più significativi (macchie, principali corsi d'acqua dotati di abbondante vegetazione elofitica, ecc.) nel periodo compreso tra maggio e giugno (2 mesi) così da mitigare qualunque possibile disturbo, per la fauna potenzialmente presente.

Di seguito si riporta una tabella di sensibilità della fauna tutelata, maggiormente rappresentativa delle aree di progetto.

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
<i>Ardea alba</i>	X	X	X								X	X
<i>Egretta garzetta</i>	X	X								X	X	X
<i>Burhinus oedicephalus</i>				X	X	X	X					
<i>Circus aeruginosus</i>	X	X	X	X	X				X	X	X	X
<i>Circus cyaneus</i>	X	X	X								X	X
<i>Falco naumanni</i>				X	X	X	X	X	X			
<i>Calandrella brachydactyla</i>				X	X	X	X	X	X			
<i>Elaphe quatuorlineata</i>			X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Zamenis situla</i>			X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Emys orbicularis</i>			X	X	X	X	X	X	X			
SENSIBILITA'												

Tabella n. 10: dei periodi considerati critici per la fauna tutelata, rappresentativa dell'area di progetto.

Nella tabella sono riportati i periodi maggiormente problematici per la fauna descritta.

I mesi autunnali e invernali (da settembre a marzo) sono considerati problematici a causa dello svernamento e il possibile disturbo nell'area di progetto, potrebbe causare l'allontanamento delle specie di avifauna che utilizzano regolarmente il sito, esponendoli a diverse criticità, compreso l'impatto dell'attività venatoria (bracconaggio o abbattimenti accidentali).

I mesi primaverili-estivi corrispondono al periodo maggiormente sensibile per molte specie intente a riprodursi. Tuttavia nell'area dell'impianto tra le specie di uccelli ad elevato interesse conservazionistico è presente una sola specie, la Calandrella.

I Rettili sono presenti sul territorio durante l'intero arco dell'anno e sebbene siano più osservabili nei mesi compresi tra marzo e ottobre, nei restanti mesi potrebbero avere una minore attività e/o utilizzare aree rifugio per periodi più o meno brevi di inattività.

Per la presente valutazione sono state considerate solo le specie di interesse conservazionistico elevato, ma non bisogna dimenticare che nell'area sono presenti numerose altre specie, sia tutelate sia non protette, ma talvolta di interesse regionale/locale.

Sebbene è inverosimile ipotizzare che lavori di qualsivoglia entità siano per un determinato territorio esenti da impatti sulle biocenosi esistenti; l'adozione di appositi accorgimenti e il costante monitoraggio delle attività può mitigare notevolmente detti impatti.

L'attuazione e la realizzazione di adeguate misure di compensazione inoltre a volte si rivelano di grande importanza, soprattutto se realizzate in territori omogenei, andando a inserire elementi di discontinuità che talvolta hanno un effetto benefico sulla biodiversità di un determinato territorio.

3.6.9 Riduzione del sollevamento polveri e della componente rumore.

Durante la fase di cantiere, in particolare durante periodi siccitosi e come conseguenza alla movimentazione di terra e transito di automezzi, si verifica un sollevamento delle polveri. Queste costituiscono una possibile perturbazione in modo particolare per la vegetazione limitrofa in quanto il pulviscolo, depositandosi sulle

foglie, ne può determinare una riduzione dell'efficienza fotosintetica. Ma anche per la fauna può rappresentare un disturbo dovuto all'inalazione della polvere e alla sua deposizione sui siti di nidificazione.

La scelta del periodo di esecuzione in pertinenza a quanto già descritto permette già di minimizzare questo fattore di disturbo in quanto i periodi dell'anno consigliati non sono di norma siccitosi o comunque manifestano precipitazioni periodiche che mantengono umido il substrato movimentato senza contare che non si ha nidificazione di avifauna.

Ma nel caso si verificassero comunque condizioni di eccessivo sollevamento delle polveri, una efficace misura di mitigazione che verrà adottata sarà quella che prevede la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di innaffiatura posteriori).

Per quanto riguarda la componente rumore, la modalità più opportuna per contenerne l'emissione in fase di cantiere è quella di provvedere ad una corretta programmazione e conduzione delle attività nonché attraverso l'utilizzo di attrezzature omologate secondo le direttive comunitarie.

3.6.10 Ripristini degli ambiti vegetazionali di interesse faunistico.

Ogni cambiamento delle componenti vegetazionali, ed in particolare di quelle naturali o seminaturali, si ripercuote sulla componente faunistica. La continuità delle formazioni lineari poste a margine degli appezzamenti coltivati è fondamentale ai fini degli spostamenti della microfauna.

Per questi motivi lungo tutta l'area perimetrale all'imposta dell'impianto agrivoltaico del progetto e lungo i cavidotti da realizzare su sterrato e/o su terra in prossimità dell'impianto, laddove risulteranno necessari tagli delle formazioni arboreo/arbustive esistenti, ne verrà previsto il ripristino e ciò sia per quanto riguarda la componente legnosa che per quella erbacea.

Nelle aree buffer e in quelle non interessate dall'impianto, sarà migliorato il livello di eterogeneità del paesaggio agrario, introducendo e mantenendo elementi naturali (siepi, filari, fasce inerbite, ecc.) che favoriscano la presenza dell'entomofauna, degli uccelli nidificanti e migratori e dei chiroterri.

Sarà inoltre migliorata la compatibilità delle pratiche agricole con le esigenze di conservazione della biodiversità, prevedendo la messa a dimora di colture a perdere, destinate oltre che all'alimentazione della fauna selvatica anche a creare aree rifugio e siti di nidificazione.

Le misure di mantenimento necessarie per mantenere uno stato di conservazione soddisfacente degli agro-ecosistemi saranno ottenute tramite:

- **miglioramento della struttura del paesaggio rurale introducendo elementi di complessità del paesaggio (creazione di siepi, filari, aree tampone, specchie arborate o mosaici) a favore di entomofauna, erpetofauna, avifauna e chiroterrofauna;**
- **la gestione sostenibile delle fasce inerbite e fasce marginali non falciate, preferibilmente localizzate nei pressi di arbusti o siepi e per mantenimenti di esemplari arbustivi-arborei costituenti habitat riproduttivi;**
- **l'interdizione dell'uso di prodotti chimici dannosi alle biocenosi, soprattutto in prossimità di habitat di interesse comunitario, ambienti acquatici e aree di deflusso;**
- **realizzazione di aree coltivate a colture a perdere da lasciare in campo come fonte alimentare per la fauna selvatica come buona pratica per il mantenimento della biodiversità;**
- **ripristino di specifiche caratteristiche tipiche del paesaggio agrario e rurale che rappresentano elementi di tipicità in grado di fornire servizi ecosistemici e aumentare l'attrattività dello stesso paesaggio: ripristino e/o creazione e/o ampliamento di muretti a secco, mantenimento di ambienti semi-naturali come fossi, pozze o filari e siepi; realizzazione di cumuli rifugio per i rettili.**

3.7 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 e dell’abbigliamento dell’impianto d’inserimento quali:

1. La scelta è ricaduta, in particolare, sulla mancanza di “vincoli”, fatto salvo quello relativo alla presenza del bacino imbrifero afferente il “Canale Pandi” e del suo buffer di rispetto, oltre che del solco erosivo posto nella porzione centrale dell’impianto ed aggettante le acque sempre nella vicina Salina;
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.

3.7.1 Mitigazioni relative al sistema antropico “rumore”.

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

- La progettazione dell’impianto è stata sviluppata su aree agricole lontane da centri abitati e prive di ricettori sensibili;
- La progettazione delle opere di connessione è stata sviluppata al di fuori del centro abitato e comunque in aree prive di ricettori sensibili;
- Nella fase di cantiere, l’unica congiuntamente alla dismissione, verrà predisposta un’apposita calendarizzazione al fine di limitare al minimo la presenza di mezzi operanti all’interno delle aree di scavo e/o di Infissione delle fondazioni e, quindi, ridurre al minimo le sorgenti sonore e l’intensità prodotta;
- Fra le migliori tecniche possibili, il progetto ha previsto l’utilizzo di apparecchiature a bassa e/o bassissima emissione sonora;
- Nessun impatto sul “clima acustico” potrà venire dalla rete di trasmissione progettata in cavidotti e non per via aerea, riducendo anche l’impatto visivo.
- Le cabine saranno dotate di rivestimenti fonoassorbenti.

3.8 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 interrimento 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.

3.9 Mitigazione relativa allo “schema progettuale e tecnologico di base”.

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

- il progetto non comporta sterri e sbancamenti di ampie dimensioni, né di elevate volumetrie sui terreni esistenti e ricadenti in zona 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;
- 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.

- Il piano di fondazione degli inseguitori è stato progettato mediante la realizzazione di "pali" in acciaio infissi, per battitura, nei terreni sciolti che caratterizzano l'area d'imposta. Non vi è, quindi, alcuna necessità di utilizzare calcestruzzo o boiacche di cemento; i "pali", infatti nella fase di decommissioning, saranno opportunamente estratti senza incidere minimamente sulle caratteristiche composizionali dei terreni di fondazione interessati.

Inoltre, si è operato anche in funzione della maggiore staticità e resistenza alle azioni orizzontali dei venti impetuosi, prevedendo l'infissione a 3,0 m. di profondità per quelli esterni alle stringhe degli inseguitori ed a 2,5 m. di profondità per quelli interni.

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

- L'altezza degli inseguitori è, nel punto più basso pari a 0,8 m. permettendo, con ciò la facile percorribilità al di sotto e la possibilità di effettuare lo stralcio periodico della particolare essenza vegetale prevista dall'Agronomo (vedi relazione specialistica) e le peculiarità che questa produce.
- Si è avuto modo di riferire che i "cavidotti" saranno limitati al massimo e verranno realizzati in adiacenza alle strade esistenti al fine di un minor utilizzo di "suolo". Anche questi saranno realizzati con l'utilizzo di fogli di TNT che, posati sul fondo dello scavo, alla fine della realizzazione del cavidotto, lo attornieranno chiudendolo con sovrapposizione dei lembi; al di sopra e sempre in adiacenza alle strade interne, verrà allocato del "misto granulare calcareo" (simile a quello della strada) ma non compattato. Con tale accorgimento i benefici che si otterranno saranno di 2 tipi:
 - facile intervento nel momento in cui si dovesse operare all'interno dei cavidotti; basterebbe spostare il "misto", aprire i lembi del TNT ed operare;
 - nella fase di "decommissioning" tutto potrà essere "recuperato", compreso il TNT, senza lasciare alcuna traccia delle presistenze 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.

3.10 Mitigazione volte a ridurre "interferenze indesiderate".

- Dallo studio agronomico, al quale si rimanda, si rileva che verrà seminata e gestita nel tempo, un'essenza arborea che è di facile attecchimento ed al contempo è altrettanto facilmente gestibile in fase di operatività dell'impianto fotovoltaico.
- Come riportato, anche nelle relazioni specialistiche allegate al progetto, i pannelli fotovoltaici sono di ultima generazione (bifacciali) e quindi altamente affidabili ed ancora, presentano le tipiche caratteristiche dell'antiabbagliamento, a garanzia dell'avifauna di transito.
 - l lavori di cantierizzazione avranno inizio, con il supporto dell'agronomo e di un esperto faunista, nel periodo in cui non vi è "riproduzione" delle principali specie di fauna presente nell'area e nel suo intorno;
- 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 procedure di aratura e di semina.
- Infine, appare opportuno riportare che le sole aree interessate dalle strade interne e delle fondazioni delle cabine, una volta eliminate e recuperate le componenti (misto granulare e TNT) costituenti il "cassonetto" di fondazione, saranno arate e verrà riportato terreno vegetale della medesima caratteristica compositiva, al fine di eliminare ogni preesistenza

4 SUCCINTE MISURE DI COMPENSAZIONE.

Le misure di compensazione consistono in interventi volti a "compensare" gli impatti residui con difficoltà di mitigazione, attraverso la corresponsione, la realizzazione di opere che apportino benefici ambientali e/o sociali equivalenti.

Tra le possibili opere compensative si menziona, come da LL.GG. della Regione Puglia e dell'APA, 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.

In realtà tale compensazione è stata prevista ancor prima dello sviluppo normativo e progettuale degli impianti "agrivoltaici" che, nel qual caso dell'impianto proposto, prevede lo sviluppo, su circa il 94,75% del terreno destinato all'impianto, di coltivazioni di essenze autoctone, come il "carciofo brindisino", l'anguria, ecc.

Da APAT/ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00000600/631-tv-mitigazioni.pdf>), si rileva che le misure di "compensazione" non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire una risorsa ambientale che è stata, eventualmente, impoverita con una risorsa considerata equivalente.

Le opere di compensazione, sono interventi, a volte anche non strettamente collegati con l'impianto proposto, che vengono realizzati a titolo di "compensazione" ambientale (ad esempio la creazione di habitat umidi o di zone boscate o la bonifica e rivegetazione di siti devastati, anche se non prodotti dal progetto in esame).

Tra gli interventi di "compensazione" si possono riconoscere:

- il ripristino ambientale ottenuto per il mezzo della risistemazione ambientale delle aree utilizzate per il cantiere e quindi ove il cantiere e/o parte di questo è posto all'esterno dell'area di impianto;
- il riassetto urbanistico con la realizzazione di aree a verde, zone a parco, rinaturalizzazione delle aree, ecc.
- ;
- la costruzione/sistemazione di viabilità alternativa esistente e/o nuova;
- tutti gli interventi di attenuazione dell'impatto socio-ambientale.

E' del tutto evidente che le opere di "mitigazione" e "compensazione" sono individuate e proposte al progettista, ancor prima dell'ultimazione della fase progettuale esecutiva, della quale devono farne parte integrante.

E' altresì evidente che le mitigazioni e le compensazioni riferibili al realizzando impianto necessitano di una progettualità connessa all'ingegneria naturalistica e paesaggistica, a corredo di quella tecnica e tecnologica necessaria per l'impianto.

Di seguito un elenco di ciò che si ritiene utile per la "compensazione":

1) Pulizia periodica della parte terminale del Canale Pandi e del "solco erosivo" (senza nome) posto nella parte centrale dell'impianto che aggettano le acque meteoriche nella "salina" della zona ZSC "Stagni e Salina di Punta della Contessa".

La funzione è quella di permettere il maggiore afflusso possibile di acque meteoriche, a basso contenuto di "ione cloro" nelle acque della "salina" ed a compensazione delle quantità sempre maggiori di acque marine che pervengono nell'area ZSC a causa di due aspetti essenziali:

- a) **Eustatismo positivo:** il livello de mare si incrementa al ritmo di 0,8-0,9 cm. all'anno e quindi interessa sempre più le aree umide retrodunali;
- b) **Bradismo negativo:** la copertura delle argille e delle torbe che costituiscono il top soil dell'area umida, tende a compattarsi ed a ridurre la propria quota topografica, a favore della maggiore ingressione marina.

La concomitante azione di abbassamento del terreno e di innalzamento del livello del mare, porta a condizioni di chimismo del biotopo che si aggravano sempre di più a danno della flora e della fauna esistente.

Tale azione di pulizia periodica dei canali costituisce un elemento di compensazione essenziale e contribuisce a mantenere le attuali condizioni di naturalità dell'area ZSC/ZPS.

Il costo dell'intervento è valutabile in circa 20K €/anno.

Di seguito si riporta l'ubicazione del "Canale Pandi" e del solco erosivo senza nome, che dovranno essere necessariamente periodicamente ripuliti dalla vegetazione spontanea e dall'eventuale trasporto di rifiuti.

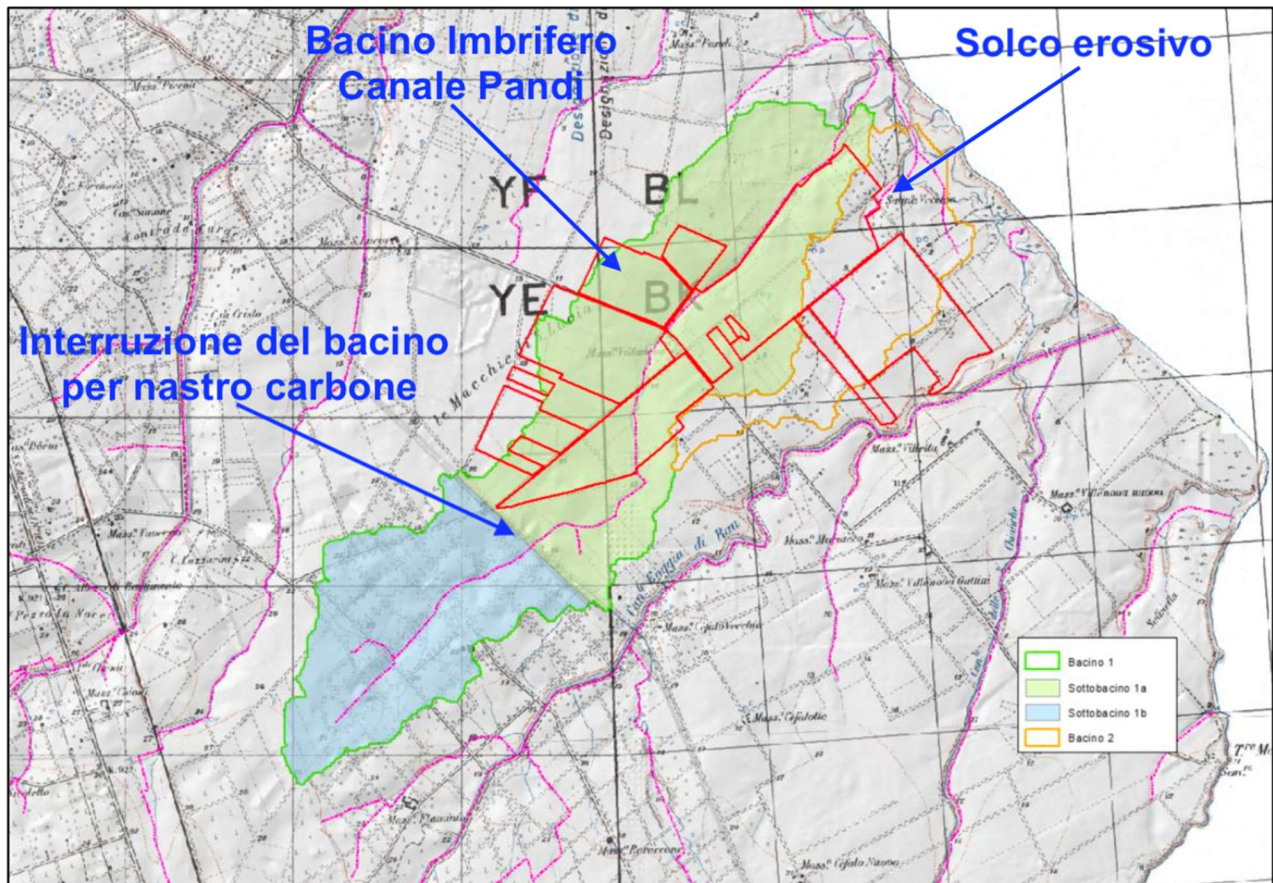


Tavola n. 20: bacini imbriferi d'interesse.

2) Interventi di miglioramento degli infissi della "Masseria Villanova" per la realizzazione di un centro di aggregazione con evidenziate le specie arboree e faunistiche che caratterizzano il "Parco".

In virtù del fatto che la "Masseria" è stata già ristrutturata ma, al contempo, anche vandalizzata, si propone di rivisitare e contribuire ad una nuova ristrutturazione con il fine di far conoscere le reali ricchezze naturali dell'area definita come ZSC/ZPS; tale ristrutturazione consiste, essenzialmente, nella sostituzione e/o messa in opera di nuovi infissi esterne.

Altresì, essendo l'impianto proposto interessato da alcune strade comunali e dovendo necessariamente attivare una guardiania diurna e notturna dell'impianto, nell'ambito di questo servizio può rientrare anche la "Masseria Villanova" che, fra l'altro, è posta in area centrale rispetto all'impianto nella sua totalità.

Di seguito si riportano due foto della Masseria Villanova.



3) Realizzazione di un punto di restituzione di energia elettrica prodotto per i mezzi del Comune e del Parco, quando vi sarà il Gestore.

La realizzazione di una serie (2-3) colonnine di ricarica delle auto elettriche del Comune e/o del Parco, quando si avrà la gestione, si ritiene sia un'ulteriore contributo alla "compensazione" dell'impianto.



4) Impianto fotovoltaico canile comunale.

In virtù del fatto che l'impianto si propone in prossimità del "canile comunale", gestito dalla LEPA, appare utile proporre, ove le disposizioni e le normative lo consentono, di contribuire alla gestione del canile attraverso l'erogazione dell'alimentazione elettrica che può avvenire con la realizzazione, da parte del Proponente, di un impianto fotovoltaico da 20 KW, così come riportato, in termini concettuali, nella tavola che segue.



Tavola n. 21: ubicazione impianto fotovoltaico su tetto del canile.

In sostanza la realizzazione di un impiantino da 20KW da allocare sui terrazzi del canile comunale, permetterebbe di contribuire ai consueti problemi che la gestione amministrativa di circa 250 cani comporta ad un'Associazione di volontariato come la LEPA:

a quella prodotta e si contribuisce alla gestione operativa della LEPA che, in quanto Associazione di volontariato, ha sempre grandi problemi nella gestione amministrativa dei cani che tendono sempre ad aumentare e che, ad oggi, si assommano a circa 250.

5) Aree di sgambamento.

Sempre in merito al "canile comunale", si rileva la necessità di realizzare almeno due "aree di sgambamento" per i cani; attualmente ve ne sono solo due e di piccole dimensioni e la necessità di far muovere i cani dalle strutture prefabbricate è sempre più rilevante.

Le "aree di sgambamento", infatti, costituiscono aree a verde recintate, all'interno del territorio urbano e nel qual caso in prossimità del "canile", dove questi animali sono liberi di correre e di giocare in sicurezza nel rispetto di alcune regole.

Per legge, nei luoghi pubblici, i cani devono essere condotti al guinzaglio e in alcuni casi essere dotati di museruola, nelle aree sgambamento cani sono invece liberi di muoversi all'interno del recinto e hanno occasione di socializzare.

In virtù del fatto che i cani sono sempre di più e che si hanno solo due piccole aree di sgambamento, un'opera di compensazione sociale sarebbe quella di realizzare ulteriori 2 aree, recintate e dotate di alberatura a grande capacità di crescita e di fare ombra, opportunamente recintate, con reti fisse e porta ingresso.

A tale scopo possono venire utili le aree di cantiere prossime al canile e limitrofe alla Strada Provinciale; di seguito una configurazione tipica della recinzione dell'area di sgambamento e l'ubicazione di quelle due previste nelle quali verranno allocati circa 100 alberi.



Tavola n. 22: esempio di area di sgambamento.

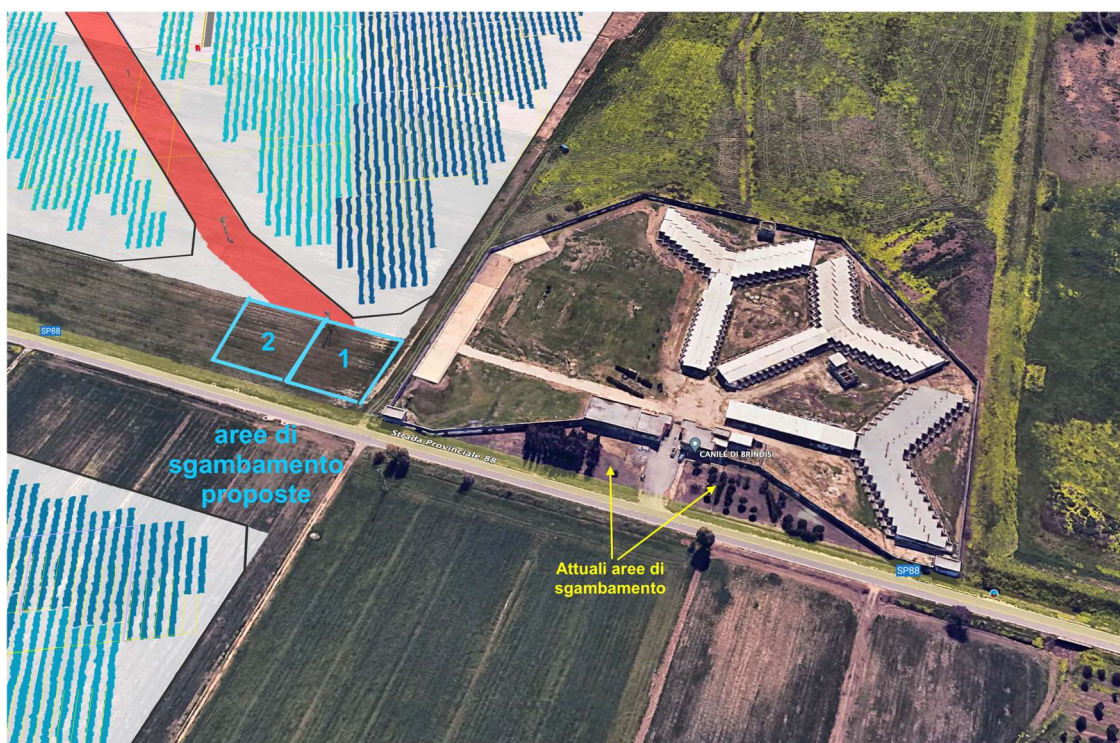


Tavola n. 23: ubicazione delle aree di sgambamento proposte.

6) Periodica manutenzione strade comunali di accesso all'impianto.

L'impianto è raggiungibile dalle strade comunali identificate con i n. 31 e 96.

Si provvederà ad una manutenzione periodica al fine di permettere il facile accesso alle aree del "Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa" utilizzate per le attività agricole e per gli stessi scopi impiantistici.

7) Realizzazione (già inserite nelle "mitigazioni") di opere di ingegneria naturalistica nell'area di buffer fra cui la proposta di realizzare il "Centro Didattico Multiculturale" del costo di 101.145 €, con le seguenti opere:

- a) Sentiero didattico biowhatching da realizzare nell'area buffer ed oltre;
- b) Area adibita a berdwatching.
- c) Realizzazione di recinzioni naturalistiche

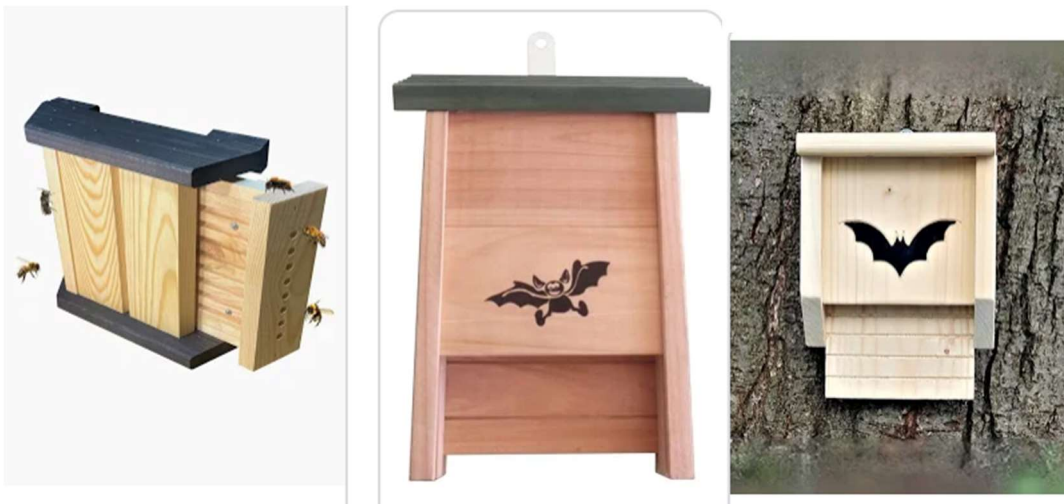
8) Cassette nido per ghiandaia marina.

Dalla relazione del Faunista si evince la necessità di collocare in prossimità dell'area umida della "Salina" e là dove possibile, delle "cassette nido per Ghiandaia marina" che è uno degli uccelli che va particolarmente salvaguardato; di seguito alcuni esempi che possono essere utili da allocare sugli alberi (pochi) che sono nell'intorno dell'area umida. Di seguito alcuni esempi.



9) Bat box per chiroteri.

Sono anche queste delle "cassette" ma di tipologia differente in quanto devono ospitare i "chiroteri" che altro non sono che "pipistrelli" che tendono a sparire per colpa dei rapaci che proliferano nell'area umida. Di seguito alcuni esempi di "bat box" da allocare nell'area vasta della zona Zsc.



10) Stalle per volatili e realizzazione delle sassaie.

Per la realizzazione delle varie “sassaie” previste e da allocare in prossimità della pozza naturalistica e nell’area di buffer con la zona ZSC, si ipotizza un intervento, una tantum, di circa 5K€.

11) Coltivazioni di “colture a perdere”.

Nelle aree di buffer si prevede di mettere a dimora “*colture a perdere*”, destinate al consumo della fauna selvatica e con l’obiettivo di potenziare sia il numero delle specie nidificanti, sia fornire aree di riposo e stop-over durante le migrazioni, per numerose specie di uccelli.