





Impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare con relative opere connesse denominato “Ardella” da ubicarsi in Comune di Polesine-Zibello (PR).

INTEGRAZIONI VERIFICA DI COMPLETEZZA




25/06/2024	00	Emissione finale	G. Neri G. Virgilli D. Gerevini A. Sabatino L. Ferrari	G. Neri	G. Bizzarri
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075 INTEGRAZIONI VERIFICA DI COMPLETEZZA		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale Futuro Solare 1 S.r.L.			ID Documento Appaltatore 1926_Integrazioni verifica di completezza		

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 3 / 30
		Numero Revisione
		00

Sommario


1	Premessa	4
2	Aggiornamento della valutazione di coerenza aree idonee	5
3	Documentazione tecnica richiesta dalla DGR 693/2024	7
4	Completezza elaborati tecnico-progettuali	8
5	Organizzazione di massima del cantiere.....	12
6	Approvvigionamento idrico in fase di esercizio	13
7	Traffico indotto.....	14
8	Valutazioni idrauliche.....	15
9	Precisazioni in merito agli scarichi dei reflui	16
10	Monitoraggio suolo.....	17
10.1	Monitoraggio del suolo	17
10.2	Modalità di campionamento	18
10.3	Numero di campioni da prelevare e localizzazione.....	18
10.4	Parametri di laboratorio da monitorare	19
10.5	Articolazione temporale del monitoraggio.....	19
10.5.1	Prima fase (Fase ante operam).....	19
10.5.2	Seconda fase (Fase di esercizio)	20
10.6	Approfondimento sulla qualità biologica del suolo	20
10.6.1	Pedofauna	20
10.6.2	Indice QBS-ar	20
10.6.3	Modalità di campionamento per l'indice QBS-ar.....	22
10.6.4	Restituzione dei dati raccolti	22
11	Approfondimento in merito all'effetto irraggiamento dei pannelli	24
11.1	Potenziati impatti riconducibili a fenomeni di riflessione (abbagliamento)	25
11.2	Potenziati impatti riconducibili alla eventuale produzione di calore	27
11.3	Possibili alternative in termini di altezza e dimensioni dei pannelli in relazione a eventi meteorologici estremi	28

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 4 / 30
		Numero Revisione
		00

1 Premessa

Nel presente documento il proponente fornisce le proprie risposte alle richieste di integrazioni formulate dalla REGIONE EMILIA-ROMAGNA, DIREZIONE GENERALE CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE, AREA VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE E AUTORIZZAZIONI con nota Prot. n. TA000384-2024-A del 10/06/2024.

Le risposte contenute nei paragrafi successivi forniscono puntuale riscontro a ciascuna richiesta riportata nella nota suddetta, rimandando, ove opportuno, agli specifici elaborati di riferimento.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 5 / 30
		Numero Revisione
		00

2 Aggiornamento della valutazione di coerenza aree idonee

Richiesta integrazioni: “[...] Visto il parere sopra citato, il progetto risulta non ricadere in aree idonee ai sensi del art. 20, comma 8, lettera c-ter del d.lgs. 199/2021, in quanto l’impianto insiste entro il buffer di 500 m misurato dagli esistenti impianti fotovoltaici a terra ubicati ad est e a nord-est dell’area in esame. Si chiede pertanto di aggiornare la valutazione di coerenza rispetto alle aree idonee indicate nel d.lgs. 199/2021 e ai conseguenti criteri localizzativi riportati nella DAL 125/2023.”

Su questo punto, la proponente ritiene di osservare quanto segue.

Si premette che l’area interessata dall’impianto fotovoltaico in oggetto ha l’idoneità ex lege ai sensi dell’art. 20, comma 8, lett. c-ter) n. 2 del d.lgs. 199/2021 perché inclusa nel perimetro di 500 metri da altro impianto fotovoltaico di potenza pari a 2,81472 MW (la potenza dell’impianto esistente è stata desunta da https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html).

Invero, con riguardo all’idoneità di cui all’art. 20, comma 8, lett. c-ter), n. 2 (area agricola nel perimetro di 500 m da impianto industriale o stabilimento) occorre dapprima prendere atto della circostanza per la quale il legislatore, diversamente da quanto fatto con riguardo agli stabilimenti industriali, non ha fornito una definizione di “impianto industriale”, obbligando conseguentemente gli operatori a svolgere la relativa attività interpretativa.

In tale contesto si rinvencono i due pareri contrastanti, qui in rilievo: da una parte, l’interpello del MASE (prot.n. 88219/2023) – avente validità, ai sensi dell’art. 3-septies del d.lgs. 152/2006, nei confronti delle sole parti interessate dal relativo procedimento – che considera industriali gli impianti fotovoltaici con potenza superiore a 20 kW e dall’altra parte, il parere dell’Area Disciplina del Governo del Territorio, Edilizia Privata, Sicurezza e Legalità della Regione Emilia-Romagna, che nega tale qualità agli impianti fotovoltaici, anch’esso rivolto alle amministrazioni richiedenti e parimenti valido a determinare i comportamenti di tali amministrazioni.

Giova peraltro ricordare che entrambi i pareri non possono ritenersi vincolanti per la generalità dei consociati assumendo i medesimi semmai un ruolo meramente consultivo e mai prescrittivo.


Ciò posto, pur rispettando l’autorevole parere dell’ente regionale, cui fa riferimento la richiesta di aggiornamento di coerenza rispetto alle aree idonee, la scrivente società ritiene che gli elementi qualificanti l’impianto industriale, ivi richiamati, non siano idonei a rappresentare in modo compiuto la categoria di “impianto industriale” evocata dall’art. 20, comma 8, lett. c-ter) n. 2 del d.lgs. 199/2021.

In particolare, diversamente da quanto sostenuto nel citato parere, secondo la scrivente, non giova ad attribuire ad un impianto la qualifica “industriale” partendo dal presupposto che ciò discende dalla sua capacità di produrre CO₂ o altre emissioni. Ciò in quanto, con l’avanzamento delle tecnologie, tenuto conto altresì dell’obiettivo di un’industria a zero emissioni (leggasi *Green Deal*), i sistemi di produzione industriale sono destinati a raggiungere l’obiettivo di inquinamento zero.

Perciò, la capacità di inquinamento (*rectius* di emissione di CO₂ o altre emissioni) di un impianto dovrebbe ritenersi un elemento non idoneo, in quanto prossimo ad essere superato, per qualificare l’impianto come “industriale”.

Invero, i motivi per i quali qualificare come “industriale” un impianto produttivo vanno cercate altrove ed in particolar modo, in quel complesso di capitali, macchine e addetti necessari per il funzionamento dell’impianto e agli *standards* più elevati di sicurezza che tale tipologia di impianti deve garantire rispetto agli impianti civili.

Nello specifico, si osserva che il funzionamento di un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni (potenze superiori a 1 MW) richiede la gestione in sicurezza del processo di produzione di energia elettrica di elevata

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 6 / 30
		Numero Revisione
		00

potenza; tale configurazione presuppone il rispetto di una serie di disposizioni normative che impongono *standards* autorizzativi, realizzativi e gestionali più severi rispetto a quanto richiesto per la realizzazione e la gestione degli impianti civili.


A ciò deve aggiungersi la circostanza per la quale chi esercita l'impianto fotovoltaico di grandi dimensioni (superiori a 1 MW) assume, ai sensi dell'art. 2145 c.c., la qualifica di imprenditore commerciale in quanto ritenuto, tra l'altro, esercente attività industriale di produzione di beni (codice ATECO 35.11).

Quindi, il possesso da parte di un sistema produttivo di energia elettrica di simili caratteristiche (quali: impiego di capitali e personale qualificato per la realizzazione del ciclo produttivo; la produzione di quantità elevate di energia elettrica, superiore a quella prodotta dagli impianti civili; il rispetto di *standards* autorizzativi, realizzativi e gestionali superiori rispetto a quanto previsto per gli impianti civili) deve ritenersi quindi sufficiente per consentire di qualificarlo quale impianto industriale.

Ebbene, in considerazione della potenza pari a 2,81472 MW, di tali caratteristiche deve ritenersi dotato l'impianto fotovoltaico individuato dalla scrivente per "tracciare" il perimetro dell'area (la c.d. *solar belt*) da destinare al proprio progetto fotovoltaico.

Perciò, come evidenziato sopra, si ritiene che le considerazioni, sia pure autorevoli, dell'ufficio regionale – laddove subordinano la qualificazione "industriale" di un impianto alla sua capacità di produrre CO₂ o altre emissioni – non rappresentino in modo corretto la categoria di impianto industriale che, secondo il parere della scrivente, per le ragioni esplicate sopra, deve ritenersi altresì comprensiva degli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni, come quello indicato per l'individuazione dell'idoneità dell'area interessata dal progetto fotovoltaico qui in rilievo.


Infine, per le ragioni che precedono, la scrivente società insiste nel chiedere all'Amministrazione procedente di considerare l'area in oggetto idonea ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter), n. 2 del D.lgs. 199/2021 e, parimenti, ritenere il progetto compatibile anche con le disposizioni normative regionali; conseguentemente, di rinunciare alla richiesta di aggiornamento sulla coerenza del progetto con il requisito dell'idoneità dell'area e, infine, considerare soddisfatti i requisiti normativi sull'idoneità del terreno da parte del progetto *de qua*.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 7 / 30
		Numero Revisione
		00

3 Documentazione tecnica richiesta dalla DGR 693/2024

Richiesta integrazioni: *“Documentazione tecnica richiesta dalla DGR 693/2024 “Criteri per l'individuazione delle aree interessate da coltivazioni certificate e procedure di controllo ai fini dell'installazione di impianti fotovoltaici in area agricola” così da permettere le apposite verifiche preliminari da parte della competente autorità.”*

Si allega alla presente copia dell'autocertificazione contenente la documentazione tecnica richiesta al punto 3.2 della DGR 693/2024, inviata anche all'indirizzo di posta elettronica certificata programmiagr@postacert.regione.emilia-romagna.it (Allegato 1).

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 8 / 30
		Numero Revisione
		00

4 Completezza elaborati tecnico-progettuali

Richiesta: “Risultano non presenti quasi tutti i documenti tecnico-progettuali richiamati nella documentazione di screening depositata (in particolare nello studio preliminare ambientale). Dovranno essere fornite tutte le planimetrie di inquadramento territoriale del progetto, le stesse del progetto così come le sezioni di dettaglio (per l'installazione e per le opere di connessione), oltre che le planimetrie delle opere di mitigazione. Inoltre, dovrà essere fornita la relazione sui campi elettromagnetici e la relazione riguardante la gestione dei materiali di scavo (TRS terre e rocce da scavo). Si segnala infatti che non sono state fornite tutte le relazioni di dettaglio richiamate nello studio preliminare ambientale, ad esempio non risulta presente la documentazione denominata *Cod081_FV_BER_00040_RELAZIONE SUI CAMPI ELETTRROMAGNETICI* e sulle terre e rocce da scavo (*CoD081_FV_BCR_00050*)”.

In merito alla segnalata assenza di alcuni documenti tecnico-progettuali richiamati nella documentazione di screening depositata, il proponente ha verificato che la consegna degli elaborati via PEC effettuata in data 13 maggio 2024:


- è stata completata correttamente (come è possibile verificare dalla documentazione agli atti) per quanto riguarda l’invio dei documenti stessi ad ARPAE, individuata come referente del procedimento autorizzatorio unico;
- mentre per un disguido tecnico non è andata a buon fine per quanto riguarda l’invio dei medesimi documenti alla Regione.

Pertanto con la presente viene riallegata la documentazione richiesta, contenente in particolare le richiamate planimetrie di inquadramento territoriale del progetto, le sezioni di dettaglio, la planimetria opere di mitigazione, la relazione campi elettromagnetici, la relazione terre e rocce da scavo.

Inoltre la documentazione è stata integrata, oltre che con la presente relazione, anche con gli ulteriori elaborati aggiuntivi prodotti in risposta alla richiesta di integrazioni, di seguito elencati:

- CoD081_FV_BGD_00072_PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE;
- CoD081_FV_BGR_00073_RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA;
- CoD081_FV_BCD_00074_PLANIMETRIA OPERE DI REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE.

Si fornisce di seguito l’Elenco elaborati aggiornato.


	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 9 / 30
		Numero Revisione
		00

ELENCO ELABORATI


(in nero i documenti già inoltrati ad ARPAE in data 13 maggio 2024, il cui invio alla Regione non è andato a buon fine; in blu gli ulteriori documenti predisposti con la presente documentazione integrativa)

CoD081_FV_BGD_00001	INQUADRAMENTO IGM, CTR E ORTOFOTO
CoD081_FV_BGD_00002	INQUADRAMENTO CATASTALE IMPIANTO
CoD081_FV_BGD_00003	INQUADRAMENTO CATASTALE OPERE DI CONNESSIONE
CoD081_FV_BCD_00004	SEZIONE E PROSPETTI DI SOSTEGNO MODULI FOTOVOLTAICI
CoD081_FV_BED_00005	CABINE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA - PIANTE, PROSPETTI E SEZIONI
CoD081_FV_BPD_00009	FASCE DI RISPETTO DPA
CoD081_FV_BEU_00010	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE AC
CoD081_FV_BEU_00011	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE CC
CoD081_FV_BCD_00012	PLANIMETRIA E SEZIONI VIABILITA' INTERNA
CoD081_FV_BGD_00014	RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLO
CoD081_FV_BPD_00022	PLANIMETRIA OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE
CoD081_FV_BGR_00032	RELAZIONE ILLUSTRATIVA
CoD081_FV_BGR_00034	RELAZIONE TECNICA
CoD081_FV_BGL_00036	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

CoD081_FV_BGL_00037	CRONOPROGRAMMA
CoD081_FV_BGL_00038	CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE
CoD081_FV_BGR_00039	RELAZIONE SULLA GESTIONE POST-OPERATIVA
CoD081_FV_BER_00040	RELAZIONE SUI CAMPI ELETTRICI (DPA)
CoD081_FV_BGR_00041	RELAZIONE ENERGETICA
CoD081_FV_BGL_00043	PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO
CoD081_FV_BPR_00044	ANALISI DELLA COERENZA NORMATIVA E PIANIFICATORIA
CoD081_FV_BPR_00045	RELAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE
CoD081_FV_BCR_00049	RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA SISMICA
CoD081_FV_BCR_00050	PIANO PRELIMINARE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
CoD081_FV_BGR_00053	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE
CoD081_FV_BGR_00054	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
CoD081_FV_BGR_00056	PROGETTO OPERE DI RETE
CoD081_FV_BGL_00057	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO FASE DI DISMISSIONE
CoD081_FV_BPR_00068	PROPOSTA DI VARIANTE URBANISTICA
CoD081_FV_BPR_00071	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA
CoD081_FV_BGD_00072	PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 11 / 30
		Numero Revisione
		00

CoD081_FV_BGR_00073	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA
CoD081_FV_BCD_00074	PLANIMETRIA OPERE DI REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE
CoD081_FV_BGR_00075	INTEGRAZIONI VERIFICA DI COMPLETEZZA


	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 12 / 30
		Numero Revisione
		00

5 Organizzazione di massima del cantiere

Richiesta: *“Fornire una tavola specifica in cui venga esposta l’organizzazione di massima del cantiere, prevedendo per eventuali stoccaggi con rischio di sversamenti accidentali o di sgocciolamento, aree impermeabili e dotate di sistemi di contenimento di sversamenti o sgocciolamenti ed eventualmente coperture in caso di rischio di dilavamento”.*

Si allega alla presente l’elaborato di nuova emissione CoD081_FV_BGD_00072_PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE, al quale si rimanda per approfondimenti.

Si segnala che, considerate le attività previste, non si prevede lo stoccaggio di carburanti o altri materiali con rischio di sversamenti accidentali o di sgocciolamento/dilavamento.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 13 / 30
		Numero Revisione
		00


6 Approvvigionamento idrico in fase di esercizio

Richiesta: “Andrà definito chiaramente come avverrà l’approvvigionamento idrico in fase di esercizio, sia ai fini della pulizia dei pannelli che per il mantenimento del verde e delle fasce di mitigazione”.

L’approvvigionamento idrico dell’impianto in fase di esercizio sarà limitato, non configurandosi un impianto fotovoltaico come attività particolarmente idroesigente.

A questo proposito si specifica che:

- 1) Per quanto riguarda la pulizia dei pannelli, come evidenziato nel § 5.3.3.1 dell’elaborato CoD081_FV_BPR_00071_STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA depositato agli atti è previsto l’utilizzo di acqua demineralizzata e senza alcun additivo chimico, conferita con autobotti e con consumi idrici estremamente limitati. Come riportato nello Studio suddetto, a titolo indicativo è possibile stimare un impiego di circa 2 litri di acqua per ogni pannello ($n^{\circ} = 27.243$), con consumo complessivo stimato pari a circa 55 m³. L’impatto qui discusso, pur implicando il consumo di risorsa idrica, può essere considerato ragionevolmente trascurabile data la limitata quantità di acqua necessaria per il lavaggio dei pannelli. Si evidenzia inoltre che anche le piogge, in particolare quelle con intensità significativa correlate a fenomeni temporaleschi, possono effettuare un lavaggio naturale adeguato dei pannelli fotovoltaici senza determinare consumi idrici.
- Per quanto riguarda il mantenimento del verde di mitigazione paesaggistico-ambientale, come evidenziato nel § 4 dell’elaborato CoD081_FV_BPR_00045_RELAZIONE OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE, è previsto il periodico controllo delle esigenze idriche delle piante; l’approvvigionamento idrico alle piante potrà essere effettuato mediante autobotte (che potrà agevolmente transitare lungo la viabilità perimetrale interna all’impianto e nelle aree perimetrali in disponibilità); in alternativa, nella successiva fase di progettazione esecutiva si valuterà la possibile predisposizione di impianto di irrigazione automatico del tipo “goccia a goccia”, nel caso fosse disponibile la risorsa idrica necessaria reperibile da preesistenti pozzi ad uso irriguo; inoltre, come evidenziato nel già menzionato § 4 dell’elaborato CoD081_FV_BPR_00045 e nel § 7.1.2 dell’elaborato CoD081_FV_BPR_00071, l’irrigazione sarà garantita per i primi cinque anni dalla messa a dimora e la manutenzione si prolungherà per tutto il ciclo di vita dell’impianto in progetto. Si ritiene pertanto che il progetto contenga gli elementi necessari per garantire l’attecchimento delle opere a verde previste.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 14 / 30
		Numero Revisione
		00

7 Traffico indotto

Richiesta: “Dettagliare l’aspetto del traffico e il suo impatto, in particolare in fase di cantiere”.


Come evidenziato nel § 5.2.1.2 dell’elaborato CoD081_FV_BPR_00071 STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA depositato agli atti, la valutazione ha tenuto conto delle attività di trasporto dei pannelli fotovoltaici, che, considerato il numero di elementi da conferire in cantiere, rappresenta la fase lavorativa con il traffico indotto maggiore (e dunque più impattante); nel caso oggetto di studio il traffico indotto per la fornitura dei moduli è stato stimato in funzione delle indicazioni del produttore, che fornisce le dimensioni medie di un bilico utilizzato per il trasporto degli imballaggi. Si assume che ogni bilico trasporti circa 660 moduli; l’impianto in progetto sarà composto da complessivi 27.243 moduli da 700 Wp, quindi per trasportare i moduli saranno necessari circa 41 viaggi (82 transiti A/R). Considerando che secondo il cronoprogramma redatto dai progettisti la fornitura dei moduli avverrà in un arco temporale di circa 10 settimane (50 giorni lavorativi), il traffico indotto medio è pari a circa 1,6 transiti/giorno A/R.

Ciò premesso, la valutazione del traffico indotto viene qui integrata considerando anche le altre attività di trasporto di tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento dell’impianto fotovoltaico; nella tabella riepilogativa che segue vengono individuate le apparecchiature per le quali è previsto l’utilizzo di bilici e, per ciascuna di queste, è indicato il numero di viaggi previsti nonché la loro incidenza giornaliera. A questo proposito si specifica che il cronoprogramma preliminare non prevede una sovrapposizione dei transiti indotti per il trasporto delle varie apparecchiature indicate in tabella.

Come evidenziato in tabella, il conferimento dei moduli fotovoltaici presso il cantiere rappresenta effettivamente la fase lavorativa con il traffico indotto maggiore (confermando dunque quanto già considerato nello Studio Preliminare Ambientale).

APPARECCHIATURE	VIAGGI PREVISTI	ARCO TEMPORALE (gg)	TRANSITI A-R/GIORNO
Moduli fotovoltaici	41 (82 transiti A/R)	50	1.6
Cabinati	14 (28 transiti A/R)	20	1.4
Strutture di sostegno	10 (20 transiti A/R)	40	0.5
Inverter, cavi, componentistica	3 (6 transiti A/R)	30	0.2


Anche assumendo che il traffico per il trasporto dei moduli e/o di altri componenti si possa concentrare in un arco temporale minore, cosa che peraltro non è prevista dal progetto, il numero di transiti stimato sarebbe comunque molto contenuto ed è possibile affermare che gli effetti indotti dal trasporto dei pannelli, nonché di tutte le altre apparecchiature previste, lungo la viabilità di accesso all’area non costituiranno un elemento di impatto significativo.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 15 / 30
		Numero Revisione
		00

8 Valutazioni idrauliche

Richiesta: “Valutare il deflusso totale o i deflussi parziali (se su areali parziali), per le aree interessate dal progetto post-operam, indicando il destino delle acque del possibile sistema di drenaggio, quali corpi idrici recettori verrebbero interessati e in quale ubicazione territoriale”.

Si allegano alla presente gli elaborati di nuova emissione CoD081_FV_BGR_00073_RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA e CoD081_FV_BCD_00074_PLANIMETRIA OPERE DI REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE, ai quali si rimanda per approfondimenti.


	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 16 / 30
		Numero Revisione
		00

9 Precisazioni in merito agli scarichi dei reflui

Richiesta: “*Precisare se presenti scarichi dei reflui (domestici e non) e nel caso come avviene lo stesso scarico (nel caso in quale corpo recettore, trattamento, portata, ecc.).*”

In merito alla richiesta effettuata si precisa che presso l’impianto in progetto non saranno presenti scarichi di reflui, domestici e non.

Per quanto riguarda in particolare i reflui domestici di cantiere, come evidenziato nel § 5.2.3.2 dell’elaborato CoD081_FV_BPR_00071_STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA depositato agli atti, l’area sarà dotata di servizi igienici di tipo chimico, in numero di 1 ogni 10 persone operanti nel cantiere medesimo. I reflui provenienti dai servizi igienici saranno convogliati in apposita vasca a tenuta che sarà periodicamente svuotata da Ditta autorizzata.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 17 / 30
		Numero Revisione
		00

10 Monitoraggio suolo

Richiesta: “Ove si illustra lo studio della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte per il monitoraggio della qualità del suolo e ove si propongono indicazioni preliminari per il monitoraggio al paragrafo 7, si chiedono chiarimenti e approfondimenti sull’opportunità di introdurre il monitoraggio dell’indice QBS, uniformemente ad altri impianti fotovoltaici di grandi dimensioni installati.”

Come evidenziato nello Studio preliminare ambientale depositato agli atti, la realizzazione dell’impianto fotovoltaico a terra non determinerà necessariamente un’alterazione delle interazioni dell’ecosistema suolo, anche considerando l’adozione delle scelte progettuali e le condizioni ambientali di seguito elencate:

- ✓ ancoraggio dei moduli fotovoltaici mediante pali infissi direttamente nel terreno senza scavi o fondazioni di nessun tipo; questo accorgimento agevolerà anche la fase di dismissione dell’impianto senza lasciare residui dell’intervento;
- ✓ inerbimento dei terreni sotto i moduli con formazione di prato polifita, mantenendo le condizioni di permeabilità e di protezione del suolo;
- ✓ realizzazione delle viabilità di servizio interne all’impianto in modo da mantenere inalterata la permeabilità del terreno ed evitare impatti in fase di dismissione (non è prevista la realizzazione di viabilità asfaltate);
- ✓ mantenimento di spazi scoperti idonei nelle interfile tra i moduli (*pitch*), in grado di garantire al terreno un buon arieggiamento ed irraggiamento solare;
- ✓ per l’intero ciclo di vita dell’impianto i terreni saranno messi a riposo e preservati dall’impiego di fertilizzanti, concimi chimici, anticrittogamici e antiparassitari, normalmente utilizzati nell’agricoltura intensiva; le operazioni di manutenzione delle opere a verde e del prato polifita saranno effettuate mediante mezzi meccanici e senza l’impiego di diserbanti;
- ✓ i movimenti terra saranno limitati agli scavi per realizzare i basamenti delle cabine, per la viabilità di servizio e i cavidotti interni; a questi si sommeranno gli scavi per la realizzazione della linea elettrica esterna di connessione; questi materiali, per quanto possibile e previa verifica della loro idoneità mediante apposite analisi chimiche a campione effettuate nel rispetto delle normative vigenti, saranno prioritariamente riutilizzati in sito per i rinterri ed il livellamento morfologico delle aree di intervento;
- ✓ non saranno interessati elementi vegetazionali, in quanto non presenti nell’area oggetto d’intervento; lungo il perimetro dell’area d’impianto saranno realizzate siepi plurispecifiche e fasce di vegetazione autoctona per favorire l’inserimento paesaggistico dell’opera e il potenziamento delle connessioni ecologiche esistenti.


Grazie all’adozione degli accorgimenti elencati le modifiche attese a carico della permeabilità, integrità e funzionalità dei suoli saranno limitate e, per alcuni aspetti, positive rispetto all’attuale destinazione agricola dei terreni. Al termine del periodo di vita del progetto l’impianto sarà dismesso e i terreni restituiti all’uso agricolo originario.

Ciò premesso, e con riferimento a quanto specificamente richiesto dall’Ente, si propone di indagare gli effetti attesi sul suolo nel corso degli anni di vita dell’impianto, integrando il monitoraggio ambientale come di seguito specificato.

10.1 Monitoraggio del suolo

Il monitoraggio della componente suolo è finalizzato al controllo dei possibili effetti dovuti alla realizzazione dell’impianto fotovoltaico.

Le caratteristiche del suolo occupato da un campo fotovoltaico che si ritiene utile monitorare nel tempo sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 18 / 30
		Numero Revisione
		00

degradazione fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Il presente piano di monitoraggio è stato definito impiegando quale riferimento metodologico le “Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra” redatte dalla Regione Piemonte, ma adattate al caso in esame e implementate prevedendo il controllo della qualità biologica del suolo attraverso la rilevazione dell'indice di Qualità Biologia del Suolo (QBS).

Si specifica che, qualora nel corso del procedimento valutativo ed autorizzativo dell'impianto in esame venissero richieste attività di monitoraggio dei suoli agricoli con un livello di approfondimento differente da quanto preliminarmente previsto nella presente proposta, il piano verrà opportunamente adeguato.

10.2 Modalità di campionamento

Il campionamento sarà realizzato tramite lo scavo di miniprofili (con escavatore) ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale.

10.3 Numero di campioni da prelevare e localizzazione


All'interno dell'area di progetto si propone di individuare due “Stazioni di campionamento” che saranno utilizzate sia per la caratterizzazione dell'area *ante operam*, sia per le verifiche in fase di esercizio.

Tali stazioni saranno individuate con i seguenti criteri:

- Stazione A: zona che, anche a seguito della realizzazione dell'impianto di progetto, non sarà disturbata dalla presenza dei pannelli e quindi tendenzialmente assolata;
- Stazione B: zona che, a seguito della realizzazione dell'impianto di progetto, sarà localizzata in area interessata dall'ombreggiamento dei pannelli (tracker mobili).

Per ciascuna “Stazione di campionamento” saranno individuati 3 “punti di campionamento” limitrofi da cui saranno prelevati 2 “campioni”: *topsoil* e *subsoil*, posizionati rispettivamente alle profondità di circa 0-30 cm e circa 30-60 cm dal piano campagna (secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

Stazione di campionamento	Punti di campionamento	Campioni	Denominazione campione
A (sole)	1	t (<i>topsoil 0-30 cm</i>)	A1t
		s (<i>subsoil 30-60 cm</i>)	A1s
	2	t (<i>topsoil 0-30 cm</i>)	A2t
		s (<i>subsoil 30-60 cm</i>)	A2s
	3	t (<i>topsoil 0-30 cm</i>)	A3t
		s (<i>subsoil 30-60 cm</i>)	A3s
B (ombra)	1	t (<i>topsoil 0-30 cm</i>)	B1t
		s (<i>subsoil 30-60 cm</i>)	B1s
	2	t (<i>topsoil 0-30 cm</i>)	B2t
		s (<i>subsoil 30-60 cm</i>)	B2s
	3	t (<i>topsoil 0-30 cm</i>)	B3t
		s (<i>subsoil 30-60 cm</i>)	B3s

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 19 / 30
		Numero Revisione
		00

Preventivamente all'effettuazione delle analisi, per garantire la rappresentatività del campione, si provvederà a miscelare tra loro i campioni di topsoil provenienti dalla medesima stazione di campionamento; analogamente, si provvedere a miscelare anche i campioni di subsoil provenienti dalla medesima stazione di campionamento, secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

Miscelazione dei campioni per analisi	Denominazione “campioni per analisi”
A1t + A2t + A3t	At
A1s + A2s + A3s	As
B1t + B2t + B3t	Bt
B1s + B2s + B3s	Bs

10.4 Parametri di laboratorio da monitorare

Sui “campioni per analisi” si propone di effettuare le seguenti analisi di laboratorio (sia per quanto riguarda la fase ante operam che per la fase di esercizio):

ANALISI DI LABORATORIO		
1	Carbonio organico %	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
2	pH	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
3	CSC	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
4	N totale	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
5	K scambiabile	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
6	Ca scambiabile	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
7	Mg scambiabile	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
8	P assimilabile	solo nell'orizzonte superficiale (topsoil). Analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
9	CaCO ₃ totale	analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
10	Tessitura	solo nel campionamento iniziale; analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali


10.5 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà in due fasi, di seguito descritte.

10.5.1 Prima fase (Fase ante operam)

La prima fase del monitoraggio deve essere antecedente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (fase *ante operam*) e consisterà nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento, utilizzando una scala cartografica di dettaglio (in funzione delle dimensioni dell'impianto), provvedendo ad individuare, anche sulla base dei contenuti del progetto, la “Stazione di campionamento” A e la “Stazione di campionamento”.

In questa fase sarà innanzitutto effettuata una valutazione pedologica preliminare grazie alla cartografia dei suoli regionale disponibile su internet e tramite osservazioni in campo. Si provvederà quindi ad effettuare un primo campionamento e l'analisi dei campioni come descritto nei paragrafi precedenti.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 20 / 30
		Numero Revisione
		00

10.5.2 Seconda fase (Fase di esercizio)

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione dei campionamenti nel suolo all'interno dell'impianto fotovoltaico, una volta che questo sarà realizzato ed entrato in funzione (fase di esercizio).

Il monitoraggio in fase di esercizio sarà svolto ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dalla entrata in esercizio dell'impianto).

I campionamenti saranno effettuati all'interno delle "Stazioni di campionamento" individuate nella fase *ante operam*, fatti salvi minimi spostamenti per garantire che la "Stazione di campionamento" A sia rappresentativa di terreni effettivamente prevalentemente soleggiati e che la "Stazione di campionamento" B sia rappresentativo di terreni effettivamente prevalentemente ombreggiati dalla presenza dei pannelli fotovoltaici.

Si provvederà quindi ad effettuare campionamenti e analisi dei campioni come descritto nei paragrafi precedenti.

10.6 Approfondimento sulla qualità biologica del suolo

10.6.1 Pedofauna

La pedofauna è costituita sia da organismi che trascorrono nel suolo parte del loro ciclo vitale sia da altri che vi svolgono l'intero ciclo vitale. La maggior parte di questi organismi sono eterotrofi, cioè demoliscono completamente la sostanza organica trasformandola in elementi minerali assorbibili dalle radici delle piante. La pedofauna occupa i primi 20 - 30 cm di suolo e la lettiera soprastante; oltre i 30 cm di profondità diventa estremamente rara e progressivamente scompare.

La composizione della fauna presente nel suolo in relazione alle dimensioni comunemente accettata comprende:

- la microfauna (dimensioni comprese tra 0,02 e 0,2 mm per es. protozoi e acari);
- la mesofauna (dimensioni comprese tra 0,2-2,0 mm per es. acari, collemboli, diplopodi, isopodi, tardigradi, rotiferi, nematodi, larve di insetti, etc.);
- la macrofauna (dimensioni comprese tra 2-20 mm es. anellidi, gasteropodi, isopodi, diplopodi, chilopodi, araneidi, insetti);
- megafauna (dimensioni >20mm es. anellidi, gasteropodi, chilopodi, vertebrati);


I microartropodi, che dimensionalmente sono inclusi nella mesofauna, svolgono un ruolo fondamentale nella catena del detrito:

- triturazione e sminuzzamento dei residui vegetali;
- demolizione della sostanza organica;
- traslocazione della sostanza organica;
- controllo e dispersione della microflora e della microfauna;
- predazione di micro e mesofauna.

10.6.2 Indice QBS-ar

L'indice QBS-ar (Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn 3-4: 97-106) è un indice sintetico per la valutazione della qualità biologica del suolo attraverso il livello di adattamento dei microartropodi.

I microartropodi sono un elemento importante nella rete trofica del suolo in quanto ad essi appartengono gruppi che sono o strettamente detritivori o predatori od onnivori, e svolgono un ruolo importante negli ultimi stadi del ciclo della materia. Questi organismi sono contraddistinti da caratteristiche morfologiche peculiari

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 21 / 30
		Numero Revisione
		00

dependenti dal grado di adattamento agli ambienti edafici e si dimostrano sensibili allo stato di sofferenza del suolo.

Per valutare il livello di adattamento all'ambiente edafico si adotta il criterio delle Forme Biologiche, cioè particolari adattamenti a questo tipo di ambiente che ne hanno determinato il loro confino.

Di seguito si riportano le forme biologiche considerate dall'indice QBS-ar:

- miniaturizzazione;
- allungamento e appiattimento del corpo;
- riduzione delle appendici sensoriali e locomotorie;
- riduzione o scomparsa di appendici come la furca nei collemboli o le ali metatoraciche nei coleotteri;
- presenza di organi sensoriali per recepire il grado di umidità;
- depigmentazione o pigmentazione criptica;
- riduzione o scomparsa degli organi sensoriali che recepiscono le radiazioni luminose.


Per ciascuna forma biologica è associato un corrispondente valore Indice Ecomorfologico (EMI), compreso da un valore minimo di 1 a un massimo di 20; la somma di tutti gli EMI costituisce il valore dell'indice QBS-ar.

Per la caratterizzazione di un sito è necessario eseguire un campionamento in triplo su cui si determina un unico valore di QBS-ar detto massimale (unione dei risultati delle presenze e degli indici EMI attribuiti alle FB osservate nelle tre repliche). Le repliche sono funzionali per rappresentare al meglio un ambiente naturalmente eterogeneo. Il valore finale che si ottiene con il QBS-ar massimale sottolinea il potenziale dell'area investigata in termini di popolamento edafico e adattamento di questo al comparto suolo.

I terreni più poveri di biodiversità e con bassi valori di QBS-ar risultano essere i terreni agricoli mentre, nella maggior parte dei casi, i valori di QBS-ar più elevati si rilevano nei boschi non disturbati. Più elevato è il valore dell'indice, maggiore è la presenza di forme biologiche adattate al suolo e quindi più vulnerabili.

Di seguito si riporta una tabella con valori di QBS-ar misurati in diverse condizioni di utilizzo dei suoli.

Tipologie di suolo in base all'ambiente o alla destinazione d'uso	QBS-ar max	Note
suolo arato	40 - 50	la diminuzione di biodiversità si ha dopo un po' di tempo dall'aratura
barbabietola	40 - 60	generalmente la coltura di barbabietola è quella che mostra i valori più bassi
mais	40 - 100	certi campi molto inerbiti possono dare valori maggiori di 100
frumento	60 - 100	mediamente tra i seminativi il frumento è la coltura che mostra i valori più alti
erba medica	60 - 180	i valori più alti si hanno al terzo anno di coltura perché diminuiscono gli effetti di preparazione del letto di semina
prati stabili	90 - 180	sono i prati permanenti che durano oltre i 100 anni
boschi	150 - 250	generalmente le aree boschive hanno valori superiori a 130

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 22 / 30
		Numero Revisione
		00

10.6.3 Modalità di campionamento per l'indice QBS-ar

Per ogni “Stazione di campionamento” (come definita e individuata nel precedente paragrafo § 10.3) per il rilevamento del QBS-ar saranno prelevate n. 3 zolle di suolo (repliche) aventi un volume di circa 100 cm³ (un cubo di circa 10 cm per lato) e distanti tra loro 10 - 15 m.

La copertura erbacea, quando presente, dovrà essere eliminata mediante taglio, utilizzando per esempio delle forbici, evitando di estirparla per non togliere l'apparato radicale con annessa pedofauna.

I campionamenti saranno effettuati nei quattro periodi dell'anno corrispondenti ai massimi e minimi di umidità del suolo e di temperatura, e cioè in corrispondenza dei picchi stagionali di piovosità (autunno e primavera) e di temperature massima e minima (estate e inverno).

Una volta prelevati, i campioni dovranno essere riposti in buste di polietilene debitamente etichettate e fatte giungere al laboratorio entro massimo 48 ore dove sarà effettuata l'estrazione e l'identificazione delle forme biologiche.

Come già specificato precedentemente per le analisi di laboratorio, il campionamento per l'indice QBS-ar sarà effettuato una volta AO, e sarà poi ripetuto in esercizio ad intervalli temporali prestabiliti.

In fase di campionamento AO le stazioni dovranno essere georeferenziate in modo da poter ripetere il campionamento PO negli stessi punti.

10.6.4 Restituzione dei dati raccolti

Durante la raccolta dei campioni sarà compilata la scheda di campo in cui saranno riportate le seguenti informazioni:

DATI TEMPORALI E GEOGRAFICI:

- Fase di monitoraggio;
- Localizzazione;
- Quota sul livello del mare (s.l.m.);
- Denominazione impianto fotovoltaico;
- Data e ora del prelievo;
- Coordinate geografiche dei punti di campionamento (da rilevare con il Gps);
- Condizioni meteorologiche al momento del campionamento;
- Inquadramento su foto aerea e carta tecnica regionale;

DATI STAZIONALI:


- Pendenza;
- Tessitura;
- Morfologia dell'ambiente entro cui si trova il profilo;
- Individuazione del profilo sulla carta dei suoli;
- Caratteristiche del suolo;
- Descrizione degli orizzonti;

DATI PEDOLOGICI/AGRONOMICI:

- Esiti delle analisi chimiche dei parametri pedologici/agronomici per ciascun orizzonte rappresentativo;

INDICE QBS-ar

- Presenza di lettiera (indicare se è presente o meno uno strato di lettiera e suo spessore);
- Presenza di apparato radicale compatto;
- Copertura erbacea (%) e relativa altezza;

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 23 / 30
		Numero Revisione
		00

- Temperatura dell'aria e del suolo;
- Valore QBS-ar e descrizioni dei gruppi sistematici monitorati;
- Cognome e nome dei rilevatori.

I dati derivanti dalle attività di monitoraggio dei suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico di progetto (osservazioni in campo e risultati analitici adeguatamente georiferiti) saranno riportati all'interno dei report periodici e trasmessi, in formato elettronico, sia all'ARPAE territorialmente competente che alla Direzione Agricoltura della Regione Emilia-Romagna.

11 Approfondimento in merito all'effetto irraggiamento dei pannelli


Richiesta: “Si rileva la necessità di un approfondimento in merito all'effetto irraggiamento dei pannelli rispetto alle strade, alle abitazioni vicine e alla fauna, oltre che per il contesto e ambito climatico nel suo insieme considerando l'estensione e continuità del campo fotovoltaico. Andranno valutate possibili eventuali alternative in termini di altezza e dimensioni dei pannelli, non ultimo anche in funzione dell'incidenza a seguito di possibili eventi meteorologici estremi”.

In relazione a quanto riportato nella richiesta, occorre innanzitutto premettere che nel contesto territoriale oggetto di intervento non sono presenti ricettori abitati strettamente adiacenti all'impianto in progetto che possano potenzialmente risentire di un “effetto irraggiamento” riconducibile ai pannelli fotovoltaici.



Figura 1 – Individuazione dei potenziali ricettori esposti ad “effetto irraggiamento”.

Infatti, come evidenziato nella Figura precedente l'edificio più prossimo all'impianto, individuato nel ricettore R1 ricadente nella Particella n. 151, fg. 15, consiste in un fabbricato rurale attualmente disabitato e in stato di abbandono, identificato dal toponimo “Ca' Rubini” e in disponibilità del Proponente. Questo edificio non rappresenta quindi un elemento di attenzione ai fini della presente valutazione.

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 25 / 30
		Numero Revisione
		00

Gli altri ricettori individuati, rappresentati da edifici sparsi nel contesto agricolo oggetto di intervento, si trovano a distanze progressivamente maggiori dall'impianto (vedi tabella seguente). Si osserva inoltre che a nord dell'area di intervento è presente un'area industriale, interposta tra l'impianto stesso e l'abitato di Polesine, che separa l'impianto dal centro abitato.

Tabella 1- Elenco potenziali ricettori esposti ad un possibile "effetto irraggiamento", con indicazione delle distanze intercorrenti tra ricettori e pannelli a questi più vicini.

Potenziale ricettori	Distanza tra pannelli più vicini e ricettore (m)
R1 (edificio in stato di abbandono in disponibilità del proponente)	35
R2	85
R3	410
R4	325
R5	260
R6	400
R7	315
R8	340
R9	430

Analogamente, la principale viabilità esistente è individuata nella S.P.94 presente ad ovest dell'impianto, che si trova ad una distanza di circa 290 m dai pannelli più vicini; la S.P. 10 si trova a più di 300 m a nord dell'impianto, con interposta l'area industriale; non si ritiene pertanto che vi possa essere una interazione con questi elementi della rete infrastrutturale.

Per quanto riguarda la fauna, come evidenziato nell'elaborato CoD081_FV_BPR_00044_ANALISI COERENZA NORMATIVA E PIANIFICATORIA depositato agli atti, l'area di progetto si trova:


- più di 3 km a sud-est del sito ZPS/ZSC denominato "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio" (codice IT4010018);
- quasi 3 km a Sud - Ovest dalla ZSC denominata "Bosco Ronchetti (codice IT20A0015);
- circa 2,5 km a sud-ovest dal sito ZPS "Golena del Po presso Zibello" (codice IT4020019);
- più di 2 km a nord-ovest dal sito ZPS "Prati e ripristini ambientati di Frescarolo e Samboseto" (codice IT4020018) (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**);

con interposti diversi elementi antropici quali strade, aree agricole intensive, nuclei abitativi sparsi; non sono quindi attese significative interazioni, dirette o indirette, tra l'intervento in progetto e gli elementi esistenti della Rete Natura 2000. Più in generale, gli effetti sulla fauna sono stati affrontati anche nel § 5.3.5.1 dello Studio preliminare depositato agli atti.

Ciò premesso, nei paragrafi seguenti viene fornito un riscontro più puntuale agli argomenti richiamati nella richiesta di integrazione.

11.1 Potenziali impatti riconducibili a fenomeni di riflessione (abbagliamento)

Per quanto riguarda i potenziali impatti riconducibili a fenomeni di riflessione (impatti da abbagliamento), occorre sottolineare che i produttori di moduli fotovoltaici utilizzano vetri specificamente progettati per

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 26 / 30
		Numero Revisione
		00

ridurre al minimo la quota riflessa della radiazione incidente, massimizzando quella assorbita dal modulo. Questa scelta si spiega con il fatto che i materiali fotovoltaici producono elettricità assorbendo fotoni, e quindi elettroni, dalla radiazione solare e, di conseguenza, maggiore sarà la radiazione solare assorbita maggiore sarà l'efficienza e l'energia elettrica prodotta.

Per limitare i fenomeni di riflessione, i produttori utilizzano materiali trasparenti per la finitura superiore (i fotoni devono raggiungere le celle fotovoltaiche sottostanti il vetro di copertura), che al contempo sono anche caratterizzati da una bassa riflettanza (sono utilizzati specifici trattamenti per rendere il rivestimento “*anti - reflective*”).

La totalità dei moduli disponibili sul mercato è quindi appositamente e specificatamente studiata per presentare coefficiente di riflessione molto basso, accompagnati da una colorazione scura, caratteristica della sembianza opaca della faccia superiore, con il preciso scopo di consentire il trasferimento alle celle della massima frazione dell'energia solare captata.

I trattamenti antiriflesso a cui sono sottoposte le vetrature dei moduli rendono infatti gli stessi sostanzialmente opachi (cfr. Figura 2): le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (EtilVinile Acetato), laminati sottovuoto e ad alta temperatura. La protezione frontale del pannello è costituita da un vetro a basso contenuto di sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine e per accrescere la trasmittanza alla luce riducendone così le perdite per riflessione della luce incidente.

In Figura 3 sono riportate le riflettanze caratteristiche di varie tipologie di superfici; da questa grafica emerge come i moduli fotovoltaici si trovino alla base della scala metrica tra l'acqua e l'asfalto (voci peraltro riportanti valori di gran lunga inferiori rispetto alle superfici vegetali).

Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa nella situazione di assenza di impianto. In conclusione, la realizzazione di un impianto fotovoltaico non produce nessun impatto significativo rispetto alla situazione *ante operam* per quanto concerne la possibilità di insorgenza di intensi fenomeni di riflessione, sia per quanto riguarda potenziali ricettori antropici (strade, case) sia per quanto riguarda la fauna.

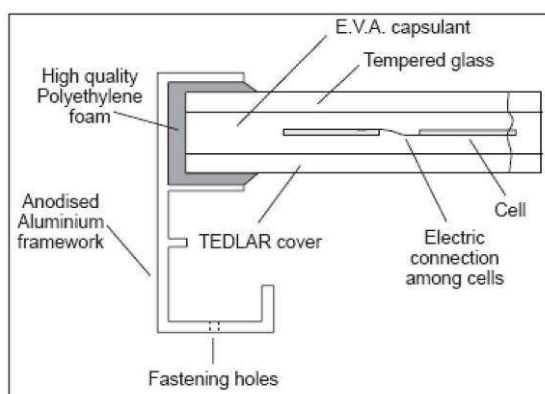


Figura 2 - Sezione del modulo fotovoltaico tipo.

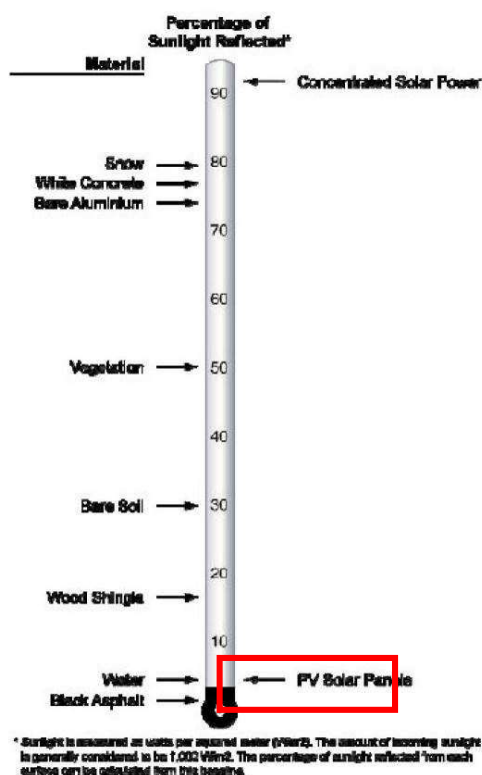


Figura 3 - Riflettanze caratteristiche di superfici di diversa natura.


11.2 Potenziali impatti riconducibili alla eventuale produzione di calore

I pannelli fotovoltaici, come qualsiasi corpo esposto alla radiazione solare diretta, nel periodo diurno si possono scaldare, per poi raffreddarsi in periodo notturno. Le possibili conseguenze del temporaneo riscaldamento delle celle sulla temperatura dell'aria ad esse adiacente, ovvero gli effetti derivanti dalla dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi, è generalmente un fenomeno poco significativo e di entità variabile (dipendendo da irraggiamento dei pannelli, ventilazione, turbolenze, umidità, ecc.).

A questo proposito occorre inoltre considerare che, contrariamente a quanto spesso ipotizzato dai detrattori della tecnologia solare, in termini di bilancio energetico complessivo la realizzazione dell'impianto fotovoltaico può anche produrre effetti benefici in termini di effetto "isola di calore" sull'area, sottraendo dal bilancio energetico circa il 20% dell'energia solare irradiata sulla superficie dei moduli, trasformando la stessa in corrente elettrica grazie all'effetto fotovoltaico. Questa componente non viene così rimessa in atmosfera sotto forma di calore. Ciò contribuisce a ridurre gli effetti di riscaldamento dell'aria dovuti alla dissipazione dell'energia sotto forma di radiazione infrarossa (calore).

Si consideri inoltre quanto segue:

- fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al suolo in modo che la parte inferiore dei pannelli sia sopraelevata di almeno 0,5 m dal terreno stesso nel suo punto più basso (inclinazione a 55°); una simile altezza minima è sufficiente a mantenere il modulo ben distante dal suolo, evitando spiacevoli interferenze nel caso di forti precipitazioni e consentendo sempre un'ottimale ventilazione dell'intradosso dello stesso modulo, attraverso gli ampi spazi che si creano tra il terreno e la leggera struttura di sostegno. Si evidenzia,

	ID Documento Committente CoD081_FV_BGR_00075	Pagina 28 / 30
		Numero Revisione
		00

inoltre, che tale sopraelevazione aumenta al diminuire dell'angolo di inclinazione, risultando pari a circa 1,5 m per inclinazione di 0°;

- è sempre mantenuto un ampio interspazio fra le file di inseguitori;
- il terreno sottostante sarà inerbito.

Le caratteristiche sopraelencate consentono la più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello, il terreno e l'ambiente circostante, il quale, pertanto, risentirà in maniera trascurabile di variazioni di temperatura.

A conferma di quanto sopra riportato si evidenzia che sono consultabili, in letteratura, casi di studio¹ relativi al microclima generato da un parco solare; in generale lo studio evidenzia variazioni diurne di temperatura e umidità ridotte durante la stagione estiva al di sotto delle stringhe di pannelli fotovoltaici (in particolare, le aree sottostanti ai pannelli sono più fredde e più secche nel periodo estivo rispetto alle aree di interspazio tra le file ed alle aree di controllo, mentre in inverno accade il contrario, ovvero le aree di interspazio e di controllo sono più fredde rispetto alle aree sottostanti ai pannelli). Gli effetti della presenza dei pannelli, quando è garantita una sufficiente circolazione dell'aria al di sotto degli stessi (per semplice moto convettivo o per aerazione naturale), si esauriscono comunque entro l'area di ubicazione dell'impianto fotovoltaico e non possono causare particolari modificazioni ambientali all'esterno dello stesso. A tal proposito si osserva che gli obiettivi di studio in letteratura, non essendoci evidenze di effetti termici a distanza dalle aree di diretta occupazione dei parchi fotovoltaici, sono, infatti, più che altro concentrati sulla compatibilità microclimatica di eventuali attività colturali sottostanti ai pannelli, piuttosto che su presunti impatti sul clima rilevabili all'esterno, essendo questi ultimi del tutto trascurabili.

Per quanto fin qui considerato è ragionevole escludere la significatività dell'impatto discusso in quanto la trasformazione di parte dell'energia solare in energia elettrica e la dissipazione del gradiente termico (garantita dalla circolazione dell'aria tra i moduli sollevati da terra, dal mantenimento di spazi aperti tra le file e dal posizionamento in campo aperto) ne annullano sensibilmente gli effetti già a brevi distanze.

11.3 Possibili alternative in termini di altezza e dimensioni dei pannelli in relazione a eventi meteorologici estremi

Le alternative progettuali considerate, tecnologiche e localizzative, sono state trattate nel § 5.1 dello Studio preliminare ambientale depositato agli atti. Per quanto riguarda in particolare le caratteristiche e le dimensioni dei pannelli, come evidenziato in quella sede la soluzione progettuale adottata prevede quanto segue:

- ✓ impiego di moduli fotovoltaici in silicio cristallino ad alta efficienza, in luogo di altre soluzioni che avrebbero potuto prevedere l'impiego di pannelli in silicio amorfo, che a fronte di costi minori presentano però rendimenti più bassi;
- ✓ strutture di fondazione costituite da elementi infissi nel terreno (profilati metallici o in calcestruzzo armato) che mantengono inalterate le caratteristiche di permeabilità del terreno ed agevoleranno le future operazioni di dismissione dell'impianto con restituzione del piano campagna allo stato *ante operam* (vedi Figura 4); questa soluzione permette di evitare la realizzazione di fondazioni o basamenti in cls che comporterebbero maggiori impatti a carico del suolo, sia in fase di esercizio che di dismissione;
- ✓ strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale che, tramite servomeccanismi, compiono una vera e propria rotazione secondo l'asse nord-sud, esponendo i moduli all'irraggiamento solare per tutto

¹ Si veda, ad esempio, *"Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling"* – A. Armstrong, N. J. Ostle, J. Whitaker, *Environ. Res. Lett.* 11 (2016) 070416.

l'arco della giornata (vedi Figura 5); in tal modo i filari costituiti dalle vele avranno planimetricamente direzione nord-sud, esponendo i moduli da est a ovest e garantiranno incrementi di producibilità maggiori del 25% rispetto una configurazione fissa;

- ✓ spaziatura tra le vele con ottimizzato in virtù delle diverse dimensioni dei moduli selezionati dalla ditta proponente e di una generale razionalizzazione del layout di impianto; in particolare si è privilegiata una disposizione delle vele tale da mantenere ai lati dell'impianto corsie sufficientemente larghe da consentire il transito del personale addetto alla manutenzione (eventualmente anche di piccoli veicoli lungo le spaziature tra le stringhe);
- ✓ altezza dei moduli contenuta, con pannelli che possono raggiungere un'altezza massima da terra di circa 2,5 m, limitando sensibilmente l'intrusione visuale e gli impatti paesaggistici e consentendo una efficace schermatura mediante siepi arbustive perimetrali.

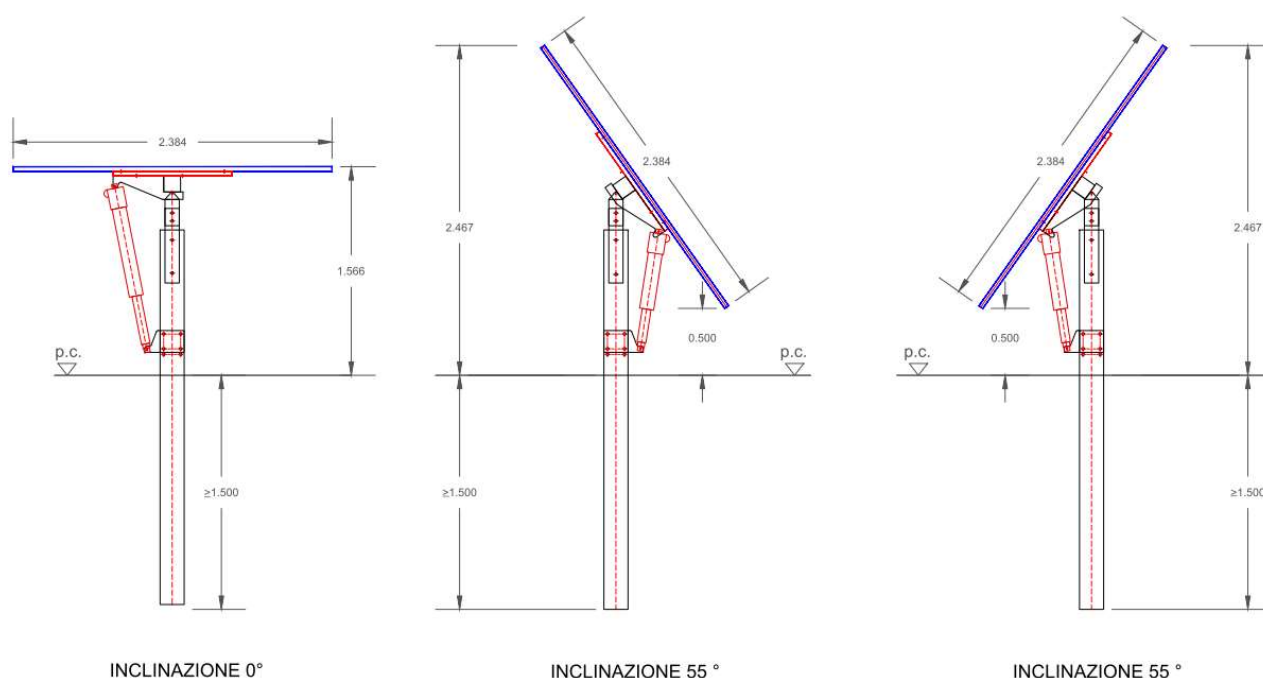


Figura 4 - Struttura di sostegno metallica dei moduli fotovoltaici (sezione trasversale tipologica).

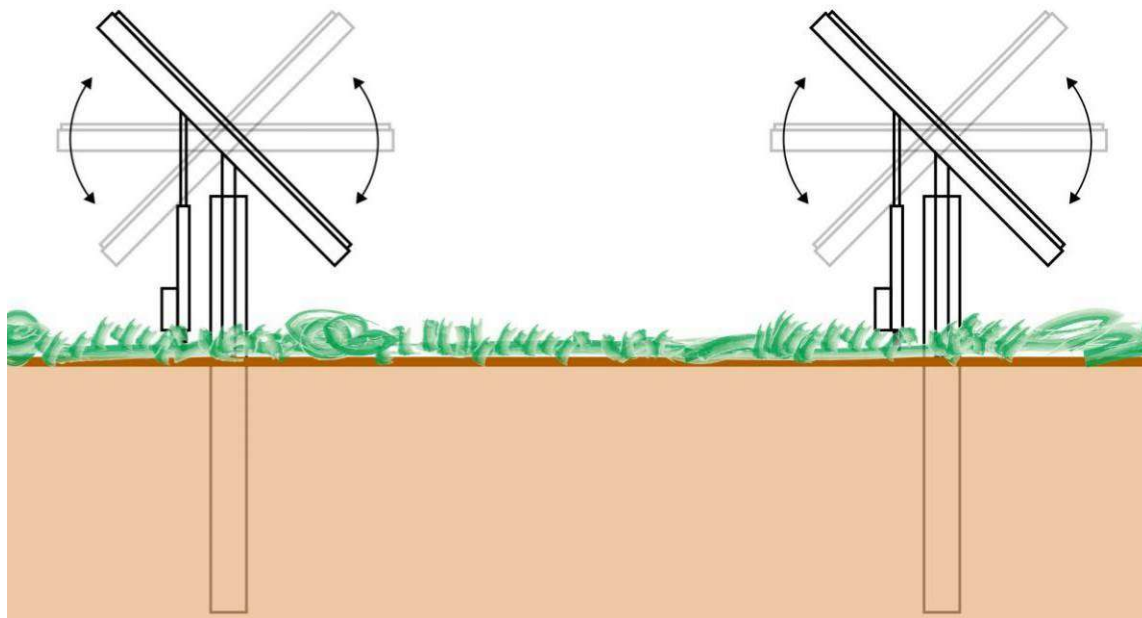


Figura 5 - Funzionamento struttura ad inseguimento monoassiale.

In particolare, la scelta di adottare moduli 1P (ad una fila di pannelli) di dimensioni contenute, che possono raggiungere un'altezza massima da terra di circa 2,5 m, oltre a limitare sensibilmente gli impatti paesaggistici permette di ridurre il possibile “effetto vela” che si avrebbe in presenza di vento forte; diversamente, l'impiego di moduli più alti (2P con doppia fila di pannelli e con supporti di altezza maggiore per supportare le maggiori dimensioni degli stessi) esporrebbe maggiormente l'impianto al rischio di eventi meteorologici estremi.