

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DA 11.988,60 kWp NEL COMUNE DI SURBO (LE) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica Generale

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	RTG	PDF	07	RERE54-3626PLE-RTG-REV1.PDF	R	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00		Verifica di assoggettabilità a VIA			

PROGETTAZIONE



Rebee S.r.l.
Sede legale: Piazza Luigi Cadorna, 6 - 20123 - Milano (MI)
C.F./P.IVA: 12434690967

RICHIEDENTE

RERE 54 S.R.L.
Piazza Borromeo, 14
20123 - Milano (MI)
C.F. / P. IVA 14265440967



Soggetta all'attività di direzione e al coordinamento da parte di Energie Zukunft Schweiz AG (CH)

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Sommario

1.	Premessa.....	3
1.1.	Compatibilità dell'intervento con la normativa applicabile.....	3
1.2.	Scopo.....	5
1.3.	Ubicazione.....	9
1.4.	Aree idonee "FER" e relative semplificazioni.....	9
1.5.	Analisi vincolistica e Inquadramento urbanistico	12
1.1.	Il progetto agrivoltaico "avanzato"	14
1.2.	Scelta del piano colturale e zootecnico	16
1.3.	Linee Guida MiTE in materia di Impianti Agrivoltaici - Requisiti e rispondenza dell'impianto	16
1.3.1.	REQUISITO A: Definizione impianto "Agrivoltaico"	17
1.3.2.	REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico.....	18
1.3.3.	REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzione integrate innovative con moduli elevati da terra	19
1.3.4.	REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio	21
1.4.	Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato.....	26
1.5.	Quadro di valutazione.....	28
1.6.	Normativa di riferimento principale sul regime autorizzativo degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici sul territorio nazionale, regionale, provinciale, di riferimento	32
2.	Relazione tecnica dell'impianto.....	34
2.1.	Descrizione e funzionamento del sistema	34
2.2.	Accesso all'area di intervento e movimentazione mezzi di cantiere	36
2.3.	Reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse.....	36
2.4.	Dati e criteri di progetto	36
2.5.	Aspetti di sicurezza impianto fotovoltaico.....	38
2.6.	Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti	39
2.7.	Produzione attesa dell'impianto	42
3.	Descrizione dell'impianto.....	45
3.1.	Componenti dell'impianto ed opere accessorie	45
3.2.	Architettura generale dell'impianto	45
3.3.	Strutture di supporto dei moduli	46
3.4.	Moduli fotovoltaici.....	46
4.	Progettazione elettrica.....	46
4.1.	Caratteristiche dei moduli fotovoltaici ed inverter	46
4.2.	Descrizione misure di sezionamento e protezione	49
4.2.1.	Interruttori uscita inverter	49
4.2.2.	Quadro di interfaccia	49
4.2.3.	Dispositivi del generatore	50
4.2.4.	Dispositivo di interfaccia	50
4.2.5.	Dispositivo generale.....	50
4.3.	Trasformatori	50
5.	Cavi.....	51
5.1.	Cavi elettrici lato corrente continua	51
5.2.	Cavi elettrici lato corrente alternata.....	51
6.	Connessione alla rete elettrica	52
7.	Descrizione delle misure di protezione	52
7.1.	Protezioni lato BT.....	52
7.1.1.	Protezione contro il cortocircuito lato DC	52

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

7.1.2.	Protezioni contro sovraccarichi	52
7.1.3.	Misure di protezione contro i contatti indiretti e diretti	52
7.2.	Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica	53
8.	Impianti di protezione da fulminazione	54
8.1.	Fulminazione diretta	54
8.2.	Fulminazione indiretta	54
9.	Impianto di terra	54
10.	Elenco Allegati	54

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

1. Premessa

Il progetto prevede l'installazione di un **impianto agrivoltaico "avanzato" in "area idonea D.Lgs 199/2021" in Zona Agricola da strumento urbanistico nel Comune di Surbo (LE), e relative opere di connessione ricadenti anche nel Comune di Lecce (LE). La componente fotovoltaica è concepita per costituire accessorio all'attività agricola, al fine del miglioramento fondiario complessivo, prioritariamente, e in secondo luogo per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.**

L'impianto viene definito **agrivoltaico "avanzato"** in accordo al pieno rispetto dei requisiti della attuale normativa vigente e delle linee guida MITE applicabili al fotovoltaico emesse dal MASE ed aggiornate a Giugno 2022.

Le caratteristiche di questo tipo di impianti, meglio dettagliate nella presente relazione, permettono una sinergia tra le attività di produzione di energia da fonti rinnovabili e la continuità delle attività colturali e pastorali precedentemente svolte sull'area utilizzata per l'impianto agrivoltaico stesso.

Per questa ragione gli ultimi interventi normativi in materia configurano l'intervento come sostanzialmente diverso da un intervento che prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico tradizionale.

"...L'agrivoltaico è un settore di recente introduzione e in forte espansione, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni agricoli, a metà tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica, che si sviluppa con l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici, che non impediscono tuttavia la produzione agricola classica.

In particolare, mentre nel caso di impianti fotovoltaici il suolo viene reso impermeabile e viene impedita la crescita della vegetazione, (ragioni per le quali il terreno agricolo perde tutta la sua potenzialità produttiva) nell'agrivoltaico l'impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti, e ben distanziati tra loro, in modo da consentire alle macchine da lavoro la coltivazione agricola.

Per effetto di tale tecnica, la superficie del terreno resta, infatti, permeabile e quindi raggiungibile dal sole e dalla pioggia, dunque pienamente utilizzabile per le normali esigenze della coltivazione agricola...". Fonte: Sentenza del Consiglio di Stato Sez. IV n. 8029 del 30 agosto 2023.

Nel resto del documento ogni riferimento ad impianto fotovoltaico deve intendersi quindi unicamente rivolto alla tipologia di impianto agrivoltaico "avanzato" qui definito.

1.1. Compatibilità dell'intervento con la normativa applicabile

L'intervento relativo all'impianto viene realizzato in area "idonea FER", ai sensi dell'art. 20 comma 8:

- **85% circa dell'Area di impianto: lettera c-ter), punto 2., del D.Lgs 199/2021 e s.m.i. – risultando l'area di impianto classificata agricola da strumento urbanistico, in assenza dei vincoli di cui alla Parte II del D.Lgs 42/2004, in gran parte entro 500 m. da pale eoliche esistenti, quest'ultime considerate "stabilimenti" ai sensi dell'art. 268, comma 1, lettera h), del D.Lgs 152/2006, come chiarito dal Parere del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica 30 giugno 2023, n. 106951;**
- **100% dell'Area di impianto: lettera c-quater), del D.Lgs 199/2021 e s.m.i. – risultando l'area di impianto in zona classificata agricola da PRG, in assenza dei beni sottoposti a tutela del D.Lgs 42/2004, nonché distante oltre 500 m. dai beni della Parte II e dal vincolo art. 136 del Codice.**

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Si rimanda al successivo paragrafo “Aree idonee FER” ed alla relativa tavola grafica per ulteriori approfondimenti.

L’elettrodotto è previsto con soluzione interrata prevalentemente su viabilità esistente pubblica e in parte su terreni privati.

La soluzione agrivoltaica non risulta assoggettata al disposto normativo confluito nell’art. 20 comma 1-bis del D.Lgs 199/2021, in merito alla non compatibile installazione di impianti fotovoltaici a terra in zona agricola (D.L. Agricoltura 15/05/2024 convertito in Legge n. 101 del 12/07/2024.), rappresentando la tecnologia agrivoltaica soluzione non confrontabile con quella fotovoltaica. Su questo piano, tra le varie sentenze in materia si menziona la n. 08029/2023 del 30/08/2023 del Consiglio di Stato che, tra i vari aspetti, ha chiarito che in assenza di espressi vincoli le Amministrazioni non possono ritenere preclusa la possibilità di rilasciare una positiva valutazione ambientale per effetto di una impropria assimilazione degli impianti agrivoltaici e quelli fotovoltaici.

La normativa attualmente classifica e prevede denominazioni, indicazioni e prescrizioni specifiche per le distinte categorie “fotovoltaico” e “agrivoltaico”, dalle Linee Guida del MASE del 2022 al D.Lgs 190/2024, passando per il D.Lgs 152/2006 ove sono nettamente delimitati gli ambiti di applicazione delle procedure ambientale e tipologia e potenza di intervento.

Con Ordinanza del TAR Lazio n. 9164/2025, peraltro, viene ad oggi rimessa alla valutazione della Corte Costituzionale la legittimità dell’articolo 5, commi 1 e 2, del DL n. 63/2024 (“DL Agricoltura”), nella parte in cui prevede il divieto di installazione di nuovi impianti FV con moduli collocati a terra e il divieto di aumentare l’estensione di quelli esistenti nelle aree agricole, in quanto in contrasto con i vincoli derivanti dall’ordinamento europeo (direttiva sulle energie rinnovabili) e con i principi costituzionali in materia di tutela dell’ambiente, concorrenza, e libertà di iniziativa economica.

Per la categoria degli “impianti agrivoltaici” è stato rilevato dalla Sentenza n. 8258/2023 del Consiglio di Stato che il rispetto alle Linee Guida sulle Energie rinnovabili del PPTR nella parte in cui ritengono “...sconsigliabile l’utilizzo di ulteriore suolo per l’installazione di impianti fotovoltaici...” sia da riferire agli impianti fotovoltaici, e non anche a quelli agrivoltaici, “...Senonché, come già chiarito dalla sezione (Sez. IV, 6 novembre 2017, n. 5122), le linee guida non sono vincolanti ma operano alla stregua di mere raccomandazioni e cioè alla stregua di criteri di indirizzo suscettibili di essere assunti quale ipotesi decisionale preferenziale ma non vincolante per l’autorità procedente, e comunque da ponderare con le altre possibili, rispetto agli ulteriori criteri normativi direttivi, tra cui primeggia quello del favor per lo sviluppo delle energie rinnovabili, soprattutto a fronte di impianti di ultima generazione con caratteristiche tali da ridurre il consumo di suolo e idonei a non ostacolare oltre misura lo sfruttamento del terreno per fini di coltivazione o di pascolo, in linea peraltro proprio con le finalità di tutela del PPTR sottese al richiamato criterio direttivo preferenziale contenuto nelle Linee guida”.

Ai sensi dell’art. 2, comma 2., del D.Lgs 190/2024 “Gli interventi di cui all’articolo 1, comma 1, sono considerati di **pubblica utilità, indifferibili e urgenti** e possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel rispetto di quanto previsto all’articolo 20, comma 1-bis, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199. Nell’ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui agli articoli 7 e 8, della legge 5 marzo 2001, n. 57, nonché all’articolo 14 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.”.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

L'area dell'impianto agrivoltaico avanzato ricade interamente in "Zona E2" con destinazione a scopi Verde Agricolo Produttivo prevalentemente destinato all'agricoltura, foresta e caccia (sono, inoltre, ammesse attività industriali con l'agricoltura ed allevamenti di bestiame, industrie estrattive, piccoli depositi di carburante) del Piano di Fabbricazione vigente del Comune di Surbo (LE), approvato con delibera di C.C. n. 79 del 06/07/1972 e D.P.G.R. n. 1023/1973, secondo quanto riportato dal CDU rilasciato dal Comune con Prot. n. 0024243 del 09/10/2024, non risultando una tavola grafica del Pdf approvato per l'area in analisi.

L'impianto agrivoltaico sarà costituito da strutture di posa dei moduli fotovoltaici basate su tracker mono-assiali al fine di aumentare l'efficienza dell'impianto a parità di spazio disponibile rispetto ad un impianto con moduli a strutture fisse al suolo, con i requisiti tecnici progettuali richiesti dalle *Linee Guida in materia di Impianti agrivoltaici* del M.A.S.E. edizione Giugno 2022, richiamati del DM Agrivoltaico – Regole Operative – Allegato 1 al Decreto di approvazione del M.A.S.E. e del G.S.E. – edizione maggio 2024 che, in attuazione del disposto dell'art. 14, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 199/21, definisce criteri e modalità per incentivare la realizzazione, entro il 30 giugno 2026, di sistemi agrivoltaici di natura sperimentale attraverso la concessione di prestiti o contributi a fondo perduto, realizzati in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura.

L'impianto agrivoltaico avanzato ai sensi dell'art. 65, commi 1-quater e 1-quinques, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1 ss.mm.ii., come chiarito anche nelle Regole Operative del GSE del 31 maggio 2024, oltre che nelle già citate linee guida del MASE, pubblicate a Giugno 2022 è la soluzione che:

- *“adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività agricole/pastorali, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;*
- *prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.*

Nel documento, le diciture impianto agrivoltaico, impianto agrivoltaico di natura sperimentale e impianto agrivoltaico avanzato ai sensi dell'articolo 65, commi 1-quater e 1-quinques, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1 e ss.mm.ii. sono utilizzate come sinonimi.”.

La connessione dell'impianto, configurato come lotto di due impianti con potenza in immissione complessiva di 11.900 kW alla rete di trasmissione avverrà mediante linea interrata su viabilità esistente e terreno privato disponibile con soluzione interrata dal campo a nuova Stazione Elettrica (SE) a 36 kV.

1.2. Scopo

La presente relazione si prefigge di fornire una descrizione tecnica generale del progetto di un **impianto agrivoltaico avanzato in area idonea nazionale** con generazione elettrica, ottenuta attraverso la conversione fotovoltaica, in connubio con la produzione agro-zootecnica, in linea con le Linee Guida del M.A.S.E. per i requisiti tecnico-progettuali per tale categoria progettuale

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

L'impianto avrà una potenza elettrica totale di **11.988,60 kWp**, costituito da n. **16.536** moduli fotovoltaici da **725 Wp** cadauno. Saranno installate complessivamente n. **716** strutture del tipo mono-assiale, di cui **662** da **24** moduli ciascuna e **54** da **12** moduli ciascuna. **L'area di impianto è data dalla sommatoria delle aree recintate, per complessivi 166.195 mq circa, all'interno di un'area disponibile di circa 188.401 mq in cui verrà effettuata l'attività agricola.**

In sede realizzativa tale conformazione potrà subire delle variazioni dettate dalla disponibilità dei materiali: in sede di conclusione delle opere sarà trasmesso un Layout as built, così come previsto dalla vigente normativa.

La convivenza duale dell'attività agro-culturale con quella produttiva energetica risulterà del tutto compatibile con la vocazione agricola della zona prevista da PRG. In una quanto più possibile esaustiva accezione della definizione di transizione ecologica, a cui tutti - nessuno escluso - sono chiamati a fronteggiare la crisi energetica verso cui l'Europa ci obbliga a rispondere in tempi celeri, ci si riferisce a un processo di trasformazione finalizzato a porre un freno a tutti quei fenomeni considerati dannosi per l'ecosistema e per il benessere dell'uomo sulla Terra. A sancire questo aspetto, l'etimologia del termine ecologia, derivante dal greco *oἶκος* (casa), che rimanda al concetto di abitazione o casa, comprensivo dei beni e delle persone che la popolano, e dal greco *λόγος* (scienza, discorso), che rimanda alla scienza, assumendo nel suo complesso il significato di una scienza che studia le condizioni di esistenza degli esseri viventi e le interazioni di ogni tipo tra questi e l'ambiente in cui vivono. Fonte: *Treccani on-line*.

La definizione di transizione ecologica sta più che mai ora delineando, infatti, un nuovo modello economico e sociale, sviluppato per riformulare radicalmente – e in modo più sostenibile – il modo in cui le risorse del pianeta vengono sfruttate per vivere, produrre e lavorare...”. In ogni processo di maturazione di nuovi modelli economici e sociali sostenuti da principi etico-morali-funzionali di sostentamento dei bisogni primari, è altrettanto doveroso sensibilizzare i singoli individui e così l'opinione tutta sin dai primi anni di vita, attraverso un percorso di formazione e informazione umanistico/scientifica che mostri l'efficacia nel tempo dei sistemi a fonte di energia rinnovabile compatibili con il suolo e il paesaggio, come già dimostrato da altri Paesi europei più virtuosi come il Portogallo, ad esempio, che vanta una quota di approvvigionamento del consumo di energia da fonte rinnovabile ad oggi di ben il 60% circa, mentre l'Italia vanta uno sbiadito 30% circa. La Legislazione normativa internazionale ha posto delle pietre miliari nello sviluppo degli impianti FER, dal Protocollo di Kyoto sottoscritto nel 1997 ed entrato in vigore solo nel 2005, passando per l'art. 12 del D.Lgs 387/2003 che ha sancito inequivocabilmente per le fonti di energia rinnovabile autorizzate con procedimento unico la **pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza**, ai vari Accordi sul Clima con i relativi decreti attuativi come il noto Conto Energia, che ha dato una forte spinta propulsiva al settore delle energie rinnovabili con un significativo indotto di nuovi posti di lavoro all'opera per ridurre le emissioni di gas-serra mediante progetti, opere, e tecnologie sensibili all'uomo e alla natura, economiche, e democratiche. Il **D.Lgs 199/2021 (“Decreto RED II”) art. 20 comma 8**, in ottemperanza alla Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11/12/2018, richiamato anche nel più volte modificato art.6 c.9-bis del D.Lgs 28/2011 e s.m.i., così come modificato dalla **Legge 108/2021** (Conversione del DL 77/2021) e dalla **Legge 41/2023** (Conversione del DL 13/2023), ha delineato la consistenza delle aree idonee nazionali, inserendo per gli impianti fotovoltaici anche le aree in assenza dei vincoli di cui alla Parte II del D.Lgs 42/2004 in aree

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da impianti o stabilimenti, questi ultimi come normati dall'art. 268 comma 1 lettera h) del D.Lgs 152/2006, o entro un raggio di 500 metri da cave o zone industriali, artigianali, produttive. Il **Decreto-Legge di conversione PNRR 3**, pubblicato in G.U. n. 94 del 21/04/2023, convertito in **Legge 41/2023**, agli articoli 47 e 49, in particolare, accelera ulteriormente le procedure autorizzative e ambientali in materia di installazione di impianti da fonti rinnovabili. Tale lunga scia di emendamenti normativi che focalizzano l'attenzione sugli impianti di fonte di energia rinnovabile, è coerente con il **Regolamento (UE) 2022/2577 del Consiglio del 22/12/2022**, che istituisce un quadro la diffusione delle energie rinnovabili a fronte della crisi energetica che ha fatto seguito all'invasione russa dell'Ucraina. Tale regolamento definisce le procedure di autorizzazione di impianti FER come **procedure "d'interesse pubblico prevalente e d'interesse per la sanità e la sicurezza pubblica nella ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi"**. Si annovera infine la **Legge 2 febbraio 2024, n. 11**, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023, nel cui Allegato l'art. 11-bis art. 9-sexies, vengono estere le soglie di potenza per i procedimenti ambientali, confluite infine nel successivo **D.Lgs 190/2024** entrato in vigore il 30/12/2024 che ha apportato variazioni all'Allegato IV alla Parte II del D.Lgs 152/2006 punto 2. lett. d-ter), **estendendo le soglie per i procedimenti ambientali per gli "impianti fotovoltaici o agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW in zone classificate agricole che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole;"**

Per quanto concerne la soluzione agrivoltaica avanzata, in particolare, risultano essere tuttora in fermento ulteriori norme di semplificazione alle procedure autorizzative e alle valutazioni ambientali, motivate dal binomio offerto dai sistemi ibridi agricoltura/zootecnia-produzione energetica, che non sottraggono l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, bensì costituiscono apporto valoriale aggiunto alla preziosa componente agricola. Nella prospettiva lungimirante di soddisfare i propri consumi energetici mediante l'uso delle fonti rinnovabili, e abbandonare progressivamente la dipendenza da quelle fossili altamente inquinanti, occorre investire nella ricerca e nell'istruzione sostenibili, con la consapevolezza che l'onere che si sta affrontando nei confronti della crisi energetica avrà necessariamente effetto nel medio e nel lungo termine per le prossime generazioni, per le quali è doveroso impegnarsi per assicurare loro un futuro migliore. Valutando i significativi margini di progresso delle tecnologie fotovoltaiche ottenuti dagli inizi del 2000 è innegabile affermare che questa via è perseguibile, ricordando sempre doverosamente che l'energia del sole, come tutte le fonti di energia rinnovabili, è eterna, gratuita, e accessibile a tutti, a differenza delle fossili.

Di seguito si riportano alcune informazioni di carattere sommario tecnico/generale dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte solare, che sono approfondite nel proseguo della relazione e nei singoli elaborati a cui si rimanda per ogni dettaglio.

La superficie catastale a disposizione è pari a ca. **18,84 ha**, al cui interno è localizzata l'area da destinare ad attività agricola comprendente una fascia di mitigazione e una siepe perimetrale a schermatura visiva dell'impianto agrivoltaico.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

La superficie captante dei moduli in totale sarà pari a ca. 51.366,64 mq (superficie data dalla somma dell'area dei moduli in condizione di massimo ingombro). Le strutture a tracker hanno capacità di rotazione mono-assiale pari a $\pm 55^\circ$, consentendo una variazione ciclica della superficie proiettata a terra dai moduli che, unitamente ad **un'altezza minima dei moduli di circa 2,11 m. da terra** in condizione di massima inclinazione verticale, consente sia l'attività zootecnica sia quella colturale, quale soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del progetto.

Tale aspetto, unico della sola tipologia avanzata di agrivoltaico, permette di disporre della quasi piena totalità di superficie coltivabile, mirando ad una resa agro-zootecnica per ettaro maggiore rispetto a quella registrata prima della realizzazione delle opere di impianto in cui viene attualmente effettuata solo attività agricola.

Nell'area di intervento è presente oliveto in prevalenza affetto da **Xylella**, per il quale è stata istanziata alla Regione Puglia, Dipartimento Agricoltura Sviluppo Rurale e Ambientale Sezione Coordinamento dei Servizi Territoriale di Lecce, comunicazione ai sensi dell'art. 8-ter, primo comma, della legge 21/05/2019, n. 44, per l'estirpazione di complessivi n. 4.117 alberi di olivo non appartenenti alla categoria monumentale di cui all'ex art. 5 della l.r. n. 14/2007.

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative provinciali, è prevista la realizzazione di una **siepe perimetrale** di circa 6 m. circa lungo tutto il perimetro del sito dell'impianto agrivoltaico avanzato costituito prevalentemente da due filari di olivi resistenti alla **Xylella** provenienti dall'area di impianto che, oltre al relativo valore economico, svolgono un ruolo importante per la fauna selvatica. Offre rifugio, cibo e habitat per diverse specie, contribuendo alla biodiversità e al mantenimento degli ecosistemi locali. Nella fase di espanto e reimpianto degli olivi resistenti alla **Xylella** da reimpiantare lungo la siepe perimetrale a schermatura visiva, si valuterà all'occorrenza l'approvvigionamento di nuove piante compatibili con quelle da reimpiantare, resistenti al batterio.

Per la definizione del piano colturale si rimanda a quanto contenuto nella relazione pedo-agronomica.

La **recinzione** sarà costituita da paletti in legno autoctono con puntali in acciaio verniciati di nero con vernici eco-compatibili infissi nel terreno, a sostegno di rete a maglia metallica a forma romboidale plastificata di colore verde scuro non riflettente, prevedendo un franco inferiore di 20 cm per il passaggio della microfauna e degli animali striscianti.

Le **cabine elettriche** propedeutiche per il funzionamento dell'impianto e alla consegna dell'energia prodotta riceveranno allo stesso modo una cura progettuale sensibile al contesto. Esse saranno sì costituite da blocchi prefabbricati ma che verranno opportunamente tinteggiati con pantoni propri del luogo con pitture ai silicati per meglio resistere alle intemperie, allo stesso modo i relativi basamenti di fondazione nelle porzioni fuori terra. Le coperture saranno costituite da pendenze a doppia falda con consistenza e tessitura cromatica simile a quella del contesto edilizio più prossimo. Le cabine verranno inoltre armonizzate nel paesaggio mediante dei sistemi di schermatura vegetali, laddove possibile, dalle vie e dai luoghi di pubblico accesso.

I moduli fotovoltaici avranno tecnologia ad alto rendimento, occupando meno spazio rispetto ad altri moduli tradizionali in commercio.

Non è previsto consumo di suolo, se non per il mero ingombro marginale dei montanti delle strutture di posa dei moduli infissi nel terreno, le stradine in parte impermeabilizzate per esigenza di costruzione e gestione, le aree dei cabinati e delle strutture per il ristoro degli ovini.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

1.3. Ubicazione

L'area di impianto agrivoltaico avanzato interessa due terreni agricoli adiacenti inframmezzati dalla strada comunale "dello Spirito Santo", o via "Addolorata Ungaro", nei pressi della Masseria "Santu Lasi" nel Comune di **Surbo (LE)**, entrambi confinanti su tutti i lati con terreni agricoli ad eccezione di quello occupato nel mezzo dalla strada comunale.

Il tracciato di **elettrodotto interrato** si inserisce prevalentemente su viabilità pubblica esistente, estendendosi dalla cabina di consegna AT in campo fino alla stazione elettrica di prossima realizzazione

I riferimenti catastali sono:

- Area Impianto agrivoltaico avanzato (Aree recintate)
 - Foglio **8** del Comune di Surbo (LE) particelle **2, 4**
 - Foglio **9** del Comune di Surbo (LE) particelle **43, 121, 151, 159, 320**
- Area impianto (solo servitù di accesso ed elettrodotti di campo)
 - Foglio **9** del Comune di Surbo (LE) particelle **152, 153, 154, 159, 160, 161**
- Elettrodotto interrato MT (tratto dalla cabina di consegna AT in campo alla stazione elettrica)
 - Foglio **5** del Comune di Surbo (LE) particelle **9, 10, 19, 20, 22, 23, 30, 32, 35, 41**
 - Foglio **6** del Comune di Surbo (LE) particella **406**
 - Foglio **7** del Comune di Surbo (LE) particelle **239, 241, 243, 244, 245, 248, 293**
 - Foglio **8** del Comune di Surbo (LE) particella **2**
 - Strada comunale dello Spirito Santo
 - Strada vicinale di Campore
 - Strada Provinciale 236
 - Foglio **58** del Comune di Lecce (LE) particelle **19, 37**

Il lotto di terreno è prevalentemente pianeggiante. Sono previsti 2 accessi alle rispettive aree di impianto recintate, entrambi dalla strada comunale dello Spirito Santo.

1.4. Aree idonee "FER" e relative semplificazioni

Come premesso **l'area di impianto agrivoltaico avanzato ricade in "area idonea"**, come segue.

- Art. 20, comma 8, lettera **c-ter**), punto **2.**, del D.Lgs 199/2021 (85% ca. area impianto), che recita:
"esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:
...2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

In ottemperanza si evidenzia che:

- l'area di impianto è parzialmente compresa nel raggio di 500 m. da 3 pale eoliche esistenti classificabili come "stabilimento" ai sensi dell'art. 268, comma 1, del D.Lgs 152/2006, in conformità a quanto chiarito dal Ministero Ambiente e Sicurezza Energetica con Riscontro prot.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

106951 del 30/06/2023 a Interpello ambientale nota prot. n. 638 del 17/02/2023 da parte del Comune di Montemurro, nel quale è chiarito che *“...le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da un impianto eolico possono essere ricomprese nel novero delle aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili.”*.

- i terreni interessati dall’area di impianto NON sono vincolati ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/2004;
- l’area in analisi è individuata come Zona Agricola dallo strumento urbanistico del Comune di Surbo.
- Art. 20, comma 8, lettera **c-quater**), del D.Lgs 199/2021 (100% area impianto), che recita:
“fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all’articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell’articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all’articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. (8)”

In ottemperanza si evidenzia che:

- l’area di impianto non ricade nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004;
- l’area di impianto non ricade nelle zone incluse gravate da usi civici di cui all’art. 142, comma 1, lettera h) del D.Lgs 42/2004;
- l’area di impianto non ricade nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda del D.Lgs 42/2004 e vincolo art. 136, entro 500 m. dall’area di impianto.

Le sopra menzionate condizioni di idoneità dispongono, per il caso in esame, le seguenti semplificazioni.

- **Estensione delle soglie delle procedure ambientali**

I limiti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda, sono rispettivamente fissati a **25 MW** e **12 MW**, ai sensi del combinato disposto dato dall’art. 47 *Disposizioni in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili* della Legge 41/2023, punto 11-bis, dell’art. 9-quinquies della L. 11/2024 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023. (24G00022). Con l’approvazione del TUR D.Lgs 190/2024, sono state apportate modifiche all’Allegato Parte II del D.Lgs 152/2006, al punto 2. Industria energetica ed estrattiva:

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

- *d-ter) impianti fotovoltaici o **agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW** in zone classificate agricole che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole;*
- *d-quater) impianti fotovoltaici **di potenza superiore a 12 MW nelle aree classificate idonee ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;***
- **Riduzione dei tempi di autorizzazione degli impianti FER, ivi inclusi quelle ambientali**
Ai sensi dell'art. 22 (Procedure autorizzative specifiche per le Aree Idonee) del D.Lgs 199/2021 e ss.mm.ii., la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree idonee dispongono la **riduzione dei termini delle procedure di autorizzazione di un terzo.**
- **Parere obbligatorio non vincolante dell'autorità competente in materia paesaggistica**
Ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 199/2021 e ss.mm.ii., nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante.
- **Infrastrutture elettriche interrato di connessione**
Ai sensi dell'art. 22 commi 1-bis e 1-ter La disciplina di cui al comma precedente si applica anche, ove ricadenti su aree idonee, alle infrastrutture elettriche di connessione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e a quelle necessarie per lo sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, qualora strettamente funzionale all'incremento dell'energia producibile da fonti rinnovabili, nonché indipendentemente dalla loro ubicazione, alle infrastrutture elettriche interrato di connessione degli impianti di cui medesimo comma 1.

La soluzione tecnologica dell'agrivoltaico avanzato, per sua intrinseca caratteristica non è confrontabile né paragonabile con categoria del fotovoltaico tradizionale, così come recentemente chiarito anche dalla recente giurisprudenza (*ex multis*, Sentenza del CdS N. 08029/2023, da cui è disceso che il Comitato VIA ha impropriamente valutato un progetto agrivoltaico alla stregua dei criteri previsti per gli impianti fotovoltaici, che, per le ragioni ivi evidenziate, mal si conciliano con le caratteristiche proprie degli impianti agrivoltaici, e con Sentenza CdS N. 08258/2023, per quanto concerne l'indice di pressione cumulativa quale strumento in essere nell'ambito della verifica effetto cumulo per i progetti nella Regione Puglia).

Da ciò consegue la **deroga per gli impianti agrivoltaici avanzati ai divieti imposti dal D.L. Agricoltura 15/05/2024 convertito in Legge n. 101 del 12/07/2024**, che recita:

“1. All'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, dopo il comma 1 è aggiunto il seguente: «1-bis. L'installazione degli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra ((...)), in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, è consentita esclusivamente nelle aree di cui alle lettere a), limitatamente agli interventi per modifica, rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione degli impianti già installati, a condizione che non comportino incremento dell'area occupata, c), ((incluse le cave già oggetto di ripristino ambientale e quelle con piano di coltivazione terminato ancora non ripristinate, nonché le discariche o i lotti di discarica chiusi ovvero ripristinati,)) c-bis), c-bis.1) ((e c-ter), numeri 2) e 3), del comma 8 del presente articolo)). Il primo periodo non si applica nel caso di progetti che prevedano impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra finalizzati alla costituzione di una ((comunità energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del presente

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

decreto)) nonché in caso di progetti attuativi delle altre misure di investimento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), approvato con decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, come modificato con decisione del Consiglio ECOFIN dell'8 dicembre 2023, e ((del Piano nazionale per gli investimenti complementari)) al PNRR (PNC) di cui all'articolo 1 del decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, ovvero di progetti necessari per il conseguimento degli obiettivi del PNRR.».

1.5. Analisi vincolistica e Inquadramento urbanistico

Come riportato nelle tavole di analisi vincolistica dell'impianto sulla base della cartografia consultata di pubblico dominio, **l'area di impianto agrivoltaico avanzato non ricade in area vincolata ai sensi del D.Lgs 42/2004.**

Si riportano di seguito i principali Piani e gli Strumenti consultati al fine di restituire un quadro sinottico programmatico per l'inquadramento urbanistico e l'analisi dei vincoli:

- **Rete Natura 2000**, istituite ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli", comprendenti Zone Speciali di Conservazione (ZCS), Zone di Protezione Speciale (ZPS), Siti di Interesse Comunitario (SIC);
- **Aree protette istituite ai sensi della L. 394/91**, in ottemperanza alla Legge 394/91 Legge Quadro sulle aree protette, la Regione Puglia con L.R. n. 19 del 24/07/1977 ha deliberato la Legge-Quadro che norma l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione Puglia.;
- **Ministero della Cultura** – SITAP, Vincoli in Rete;
- **Vincolo idrogeologico**, istituito ai sensi del Regio Decreto-Legge 30/12/1923, n. 3267;
- **Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**, Autorità dei Bacini di rilievo regionale della Puglia;
- **Aree percorse da incendi**, carta tematica di perimetrazione delle aree percorse da incendi;
- **Piano Paesistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)** approvato dalla Giunta Regionale con DGR n. 176 del 16/02/2015, con cartografia aggiornata attualmente con delibera n. 415/2025;
- **Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" (PUTT/p)**, approvato con delibera di approvazione pubblicata sul BURP n. 6 del 13/01/2001. Il PUTT è stato sostituito dal PPTR, come anche chiarito dalla giurisprudenza in materia;
- **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Lecce (P.T.C.P.)** approvato con deliberazione n. 75 del 24/10/2008, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 8 del 15/01/2009;
- **Piano di Fabbricazione del Comune di Surbo (P.d.F.)**, approvato con delibera di C.C. n. 79 del 06/07/1972 e D.P.G.R.

Segue quadro sinottico di sintesi analisi dei vincoli, con le relative note.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Area impianto agrivoltaico avanzato (aree recinzione impianto)						
Piano/Strumento	Interferenza con Vincolo / Ambito	Parziale / Totale (P / T)	Sotto-Ambito / Tematismo	Norma	Compatibilità	Note
Rete Natura 2000	No				Sì	- SIC "Rauccio", a 4,1 km
Aree Protette	No				Sì	- Parco Naturale Regionale "Bosco e paludi di Rauccio", a 3,1 km
MIC - sitap	No				Sì	- Non interferente
ENAC - pericolo navigazione aerea	No				Sì	- Verrà presentata, se necessaria e richiesto dall'ENAC, istanza di valutazione pericolo e navigazione aerea
Aree non idonee installazione impianti FER 2010 Regione Puglia	No				Sì	- Non interferente
PPTR BP UCP approvato con DGR n. 176 del 16/02/2015	No				Sì	- Interferente nella sola area in cui verrà coltivato e in cui si inseriranno le arnie per l'apicoltura. Esterno all'area della recinzione di impianto
PTCP Lecce	Sì				Sì	- Interferente con layer "salubrità" pericolosità rispetto agli allagamenti: pericolosità molto alta. Si rimanda l'individuazione delle eventuali misure ai Comuni che, nel caso in esame, per il Comune di Surbo non risultano prescrizioni;

In merito all'**elettrodotto interrato di connessione** prevalentemente su viabilità esistente e su brevi porzioni di terreno private, si ritiene trascurabile la presenza del tracciato di elettrodotto nel contesto di intervento, nei cui contesti vincolati paesaggisticamente non verrebbe comunque richiesta l'autorizzazione paesaggistica, per effetto della deroga introdotta dall'All. A del DPR 31/2017, fatte salve le verifiche e le eventuali procedure archeologiche. Per quanto concerne l'elettrodotto interrato esse risultano interferire

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

con la cartografia delle aree non idonee all'installazione di impianti FER del 2010, nel tematismo "ATE B", secondo cui verrebbe considerato compatibile il tipo di infrastruttura lineare, rilevato in ogni caso che trattasi di area di tutela mutuata dal non più vigente PUTT/p, sostituito dal PPTR nel 2015.

Il R.R. 24/2010 del 30/12/2010 recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia, ha individuato alcune porzioni da tutelare nell'area di intervento; tuttavia, non ha potuto tenere conto della categoria progettuale propria dell'agrivoltaico, al tempo in fase ancora embrionale. Stante **la reale volontà del Soggetto Proponente di avviare una attività agricoltura e/o zootecnica tesa al miglioramento fondiario complessivo rispetto a quello esistente, mediante l'individuazione di un'azienda agricola locale in possesso degli opportuni requisiti richiesti per legge per l'esercizio dell'attività agricola in grado di fornire le effettive solide garanzie di lavorazione richieste**, va altresì ricordato che il regime normativo in tema di impianti FER è, ad oggi, da un lato non del tutto definito e per alcuni aspetti controverso, dall'altro teso al concreto e improrogabile raggiungimento degli obiettivi di raggiungimento di potenza imposti dalla Comunità Europea, così come trasposti nel PNIEC e nel Decreto 21 giugno 2024 - Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili.

Nella Sentenza del TAR Lazio n. 9155/2025 pubblicata il 13 maggio 2025, il Tribunale si è pronunciato in merito al ricorso presentato da associazioni di categoria e operatori del settore delle energie rinnovabili contro il DM MASE 21 giugno 2024, noto come "DM Aree Idonee". Il Tribunale ha accolto parzialmente il ricorso, ritenendo fondate alcune delle contestazioni sollevate dai ricorrenti e disponendo l'annullamento di alcune parti del decreto. In particolare, sono stati evidenziati i seguenti aspetti critici del provvedimento:

- Eccessiva estensione delle fasce di rispetto da beni tutelati
- Assenza di un regime transitorio per i procedimenti in corso
- Mancanza di criteri tecnici uniformi ed omogenei per individuare le aree idonee
- Violazione del principio di massima diffusione delle FER

Il MASE è ora tenuto a rivedere il DM Aree Idonee entro 60 giorni dalla pubblicazione della sentenza, definendo criteri nazionali omogenei per l'individuazione delle aree idonee e non idonee, al fine di garantire uniformità normativa tra le Regioni.

Rilevato che la Regione Puglia non abbia ad oggi ancora emanato un provvedimento approvato di regolamentazione regionale sull'individuazione delle aree idonee e non che tenga conto della specifica fonte di produzione e delle relative soglie di potenza, se ne può trarre che la sostenuta compatibilità ambientale debba essere valutata tenuto conto delle effettive specificità e caratteristiche peculiari del progetto, nell'ambito di una istruttoria omnicomprensiva tesa al fine dell'interesse pubblico propriamente definito dall'intervento per legge, in coerenza con le attività agro-zootecniche di miglioramento fondiario in connubio con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile contribuendo al raggiungimento delle soglie di potenza richieste dal Legislatore. La componente fotovoltaica, in particolare, mediante l'inserimento delle strutture dei moduli, determina un miglioramento fondiario per le ragioni espresse nel dettaglio nella relazione pedo-agronomica allegata a cui si rimanda.

1.1. Il progetto agrivoltaico "avanzato"

Il progetto prevede la riqualificazione dell'area con la realizzazione di un miglioramento fondiario da realizzare secondo le modalità che verranno definite nella relazione pedo-agronomica, al fine di garantire la continuità produttiva e il mantenimento della fertilità del terreno.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

L'utilizzo del suolo per le produzioni agricole in simbiosi con quelle della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare costituisce un nuovo modo di utilizzare il suolo agricolo, più confacente agli obiettivi previsti dal D.L. 31 maggio 2021 n.77 e convertito in Legge 29 luglio 2021 n. 108 in cui viene descritta la Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza (PNRR) e in particolare, con quanto previsto nella Mission 2, Componente 2 del suddetto Piano.

La consapevolezza di dover raggiungere l'indipendenza energetica dalle materie prime di origine fossile e di limitare le emissioni di CO2 in atmosfera, in linea con gli obiettivi previsti nell'ultima Convenzione Mondiale sul Clima tenutasi a Sharm el-Sheikh dal 6 al 18 novembre 2022, ha reso indispensabile per il nostro sistema paese, dare un'accelerata alle politiche di promozione e incentivazione dell'uso di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Il sistema combinato, data la presenza di entrambe le attività, consente di:

1. Produrre energia elettrica rinnovabile, riduzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera dovuti alla combustione di petrolio e sottoprodotti, come anidrite carbonica, idrocarburi, polveri sottili (particolato) e ossidi di azoto;
2. Ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione alimentare, garantendo un livello di produzione agronomica stabile e duratura, così da poter soddisfare la sempre crescente domanda di approvvigionamento della materia prima agricola.

L'impianto agrivoltaico avanzato ai sensi dell'art. 65, commi 1-quater e 1-quinques, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1 ss.mm.ii., come chiarito nelle Regole Operative del GSE del 31 maggio 2024, è la soluzione che:

- *“adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività agricole/pastorali, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;*
- *prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.*

Nel documento, le diciture impianto agrivoltaico, impianto agrivoltaico di natura sperimentale e impianto agrivoltaico avanzato ai sensi dell'articolo 65, commi 1-quater e 1-quinques, del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1 e ss.mm.ii. sono utilizzate come sinonimi.”.

Tra i principali effetti positivi si osserva:

1. l'aumento del valore di risparmio idrico, la presenza del pannello riduce infatti le radiazioni solari dirette sulle colture, con riduzione del tasso di evapotraspirazione (perdita di acqua dovuta ad un'eccessiva riduzione dell'attività stomatica della coltura e perdita per evaporazione diretta dal terreno per evaporazione);
2. la riduzione dello stress sulla coltura causata dalla radiazione diretta sulle componenti vegetazionali;

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

3. la riduzione dei costi di manutenzione del parco solare, poiché 1/3 dei costi circa di manutenzione ordinaria annuale deriva dalla gestione della vegetazione infestante, coltivando i terreni questi costi verrebbero recuperati.

L'impianto agrivoltaico avanzato di progetto, in conformità a quanto stabilito dall'art. 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del D.L. 24 gennaio 2012 n.1 e ss.mm.ii., adotta soluzioni integrative innovative, con montaggio dei moduli elevati da terra su strutture ad inseguimento solare (tracker mono-assiali con altezza minima dei moduli fotovoltaici, in condizione di massima inclinazione, di 2,10 m. da terra), tali da non compromettere la continuità delle attività agricole, attualmente prevista in forma parziale, consentendo altresì l'utilizzo dei macchinari funzionali alle coltivazioni nelle aree esterne alla recinzione di impianto agrivoltaico, oltre a prevedere l'utilizzo di sistemi di monitoraggio della combinazione fotovoltaico-agricoltura, il risparmio idrico, la produttività agricola, il recupero e/o il mantenimento e/o il miglioramento della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici, affinché sia garantita un'equilibrata convivenza tra le attività agricole e il generatore fotovoltaico. La presenza di un'azienda agricola locale sarà in ogni caso garantita dal proponente.

La salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale del terreno verrà garantita dall'attività agricola che verrà svolta nel pieno della superficie disponibile, ad accezione di alcune aree propedeutiche al funzionamento della componente fotovoltaica. **L'intorno dell'area allo stato attuale è contraddistinto dalla presenza di 3 pale eoliche esistenti nel raggio di 500 m. dall'impianto, oltre che dalla presenza di alcuni impianti fotovoltaici a terra esistenti poco al di fuori.** La presenza del filare previsto di olivi all'esterno della recinzione perimetrale, oltre che l'eventuale inserimento di rafforzamenti vegetali schermanti da definirsi, unitamente all'orografia pianeggiante del terreno e alla numerosa presenza di olivi nei terreni confinanti, si prevede che garantiscano una efficace schermatura visiva dell'impianto dai luoghi di pubblico passaggio e di pubblica aggregazione nell'intorno.

1.2. Scelta del piano culturale e zootecnico

Si rimanda a quanto verrà valutato nella relazione pedo-agronomica.

1.3. Linee Guida MiTE in materia di Impianti Agrivoltaici - Requisiti e rispondenza dell'impianto

L'ex- Ministero della Transizione Ecologica, ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza (MASE)– il Dipartimento per l'Energia, in concerto con il CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, il GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A., l'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, e RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A., ha pubblicato le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" (Ed. Giugno 2022), definendo così i requisiti di un impianto agrivoltaico.

In particolare, la PARTE II "Caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio" delle succitate Linee Guida MiTE, stabilisce le caratteristiche e i requisiti degli impianti agrivoltaici, nella fattispecie:

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

In funzione della rispondenza ai requisiti sopra elencati, si definisce quanto segue.

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4 delle Linee Guida).

1.3.1. REQUISITO A: Definizione impianto "Agrivoltaico"

L'impianto agrivoltaico, già in fase di progettazione, deve prevedere le condizioni necessarie affinché la continuità dell'attività agricola e pastorale non sia compromessa, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione di energia elettrica.

Secondo le succitate Linee Guida del MiTE, "tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri":

- **A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

1.3.1.1. A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Citando le Linee Guida del MiTE, "Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021)".

Nella fattispecie, si deve garantire che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot, sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), dunque la condizione affinché un progetto agrivoltaico risponda al requisito A.1 è che:

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

1.3.1.2. A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

L'impianto agrivoltaico, così definito, deve dunque garantire la "continuità agricola" e dunque per tale ragione assume rilevante importanza la "densità" o "porosità" dell'impianto che va intesa come la pressione che la componente fotovoltaica esercita sulla superficie a disposizione (i.e. Stot, superficie totale di intervento).

Le Linee Guida definiscono, dunque, la LAOR (Land Area Occupation Ratio) come il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (SPV), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot). Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti, le Linee Guida stabiliscono un limite massimo di LAOR del 40 %, cioè:

$$LAOR \leq 40\%$$

1.3.2. REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, devono essere verificate:

- **B.1)** la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- **B.2)** la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

1.3.2.1. B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

- L'esistenza e la resa della coltivazione:** Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha (si rimanda alla relazione tecnico-agronomica o pedo-agronomica), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, ma non è questo il caso, si potrebbe fare riferimento alla

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

- b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo:** Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

1.3.2.2. B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati dal MiTE in fase di elaborazione delle Linee Guida, si legge che “la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima”:

$$FVagri \geq 0,6 \cdot FVstandard$$

In particolare, la producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard) viene definita come la “stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico”.

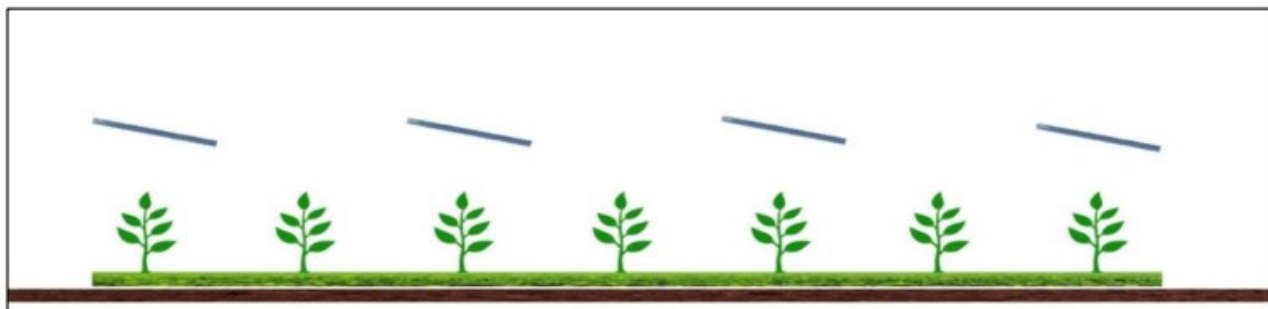
1.3.3. REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzione integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione dimensionale di un sistema agrivoltaico influenza le modalità di svolgimento delle attività agricole consociate che, a seconda dell'altezza minima di moduli da terra su tutta, può permettere l'utilizzo agricolo dell'intera area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

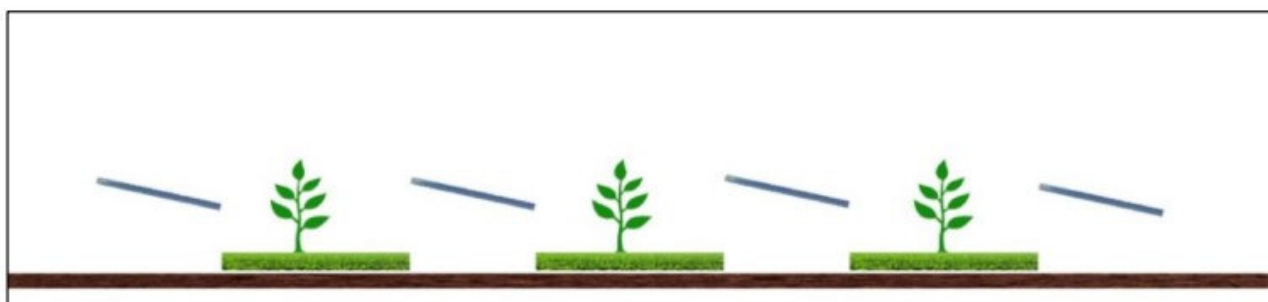
Le Linee Guida prevedono dunque i seguenti casi.

TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

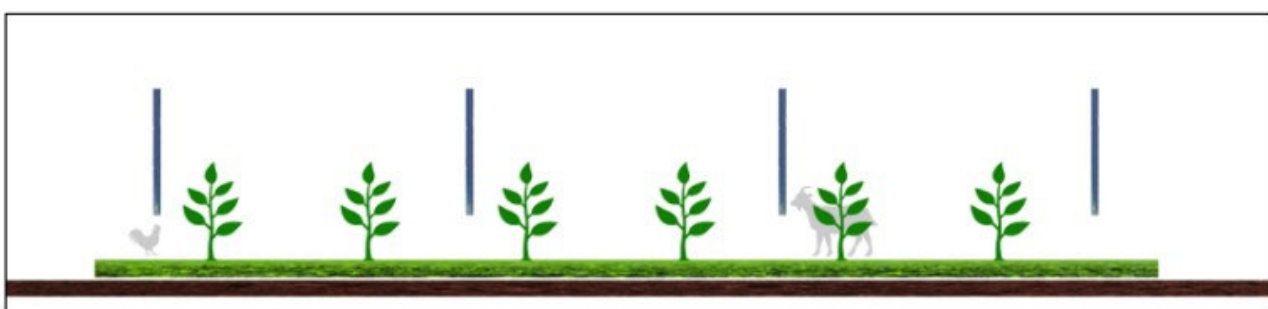
Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--



TIPO 2) l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).



TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.



Per differenziare gli impianti fra il tipo 1) e il 2) l'altezza da terra dei moduli fotovoltaici è un parametro caratteristico.

In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra. Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- **2,1 metri nel caso di attività colturale** (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

- **Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C;**
- **Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.**

Si precisa quindi che l'impianto in proposta ricade nella tipologia 1)

1.3.4. REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

Di seguito una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

1.3.4.1. D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- auto-approvvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;
- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.

Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso.

Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili.

In generale le imprese agricole non misurano l'utilizzo irriguo nel caso di disponibilità di pozzi aziendali o di punti di prelievo da corsi d'acqua o bacini idrici (auto-provvigionamento), ma hanno determinate portate concesse dalla Regione o dalla Provincia a derivare sul corpo idrico a cui si aggiungono i costi energetici per il sollevamento dai pozzi o dai punti di prelievo.

Negli ultimi anni, in relazione alle politiche sulla condizionalità, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha emanato, con Decreto Ministeriale del 31/07/2015, le "Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", contenenti indicazioni tecniche per la quantificazione dei volumi prelevati/utilizzati a scopo irriguo. Queste includono delle norme tecniche contenenti metodologie di stima dei volumi irrigui sia in auto-provvigionamento che per il servizio idrico di irrigazione laddove la misurazione non fosse tecnicamente ed economicamente possibile.

Nel citato decreto è indicato che riguardo l'obbligo di misurazione dell'auto-provvigionamento, le Regioni dovranno prevedere, in aggiunta a quanto già previsto dalle disposizioni regionali, anche in attuazione degli impegni previsti dalla eco-condizionalità (autorizzazione obbligatoria al prelievo), l'impostazione di banche dati apposite e individuare, insieme con il CREA, le modalità di registrazione e trasmissione di tali dati alla banca dati SIGRIAN.

Si ritiene quindi possibile fare riferimento a tale normativa per il monitoraggio del risparmio idrico, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione. Tali valutazioni possono essere svolte, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

1.3.4.2. D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare. Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

1.3.4.3. E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, non applicabili al caso in esame, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

1.3.4.4. E.2 Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace.

Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

1.3.4.5. E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Dunque:

- in fase di progettazione: il progettista dovrebbe produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;
- in fase di monitoraggio: il soggetto erogatore degli eventuali incentivi verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale).

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

1.4. Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico avanzato

Per essere definito "agrivoltaico avanzato" l'impianto deve rispettare i requisiti **A, B, C e D**, delle Linee Guida MASE. Si rimanda alla Relazione specialistica di verifica Linee Guida MASE per la verifica requisiti richiesti.

Stante la morfologia dei terreni inframmezzati dalla strada comunale, vengono previste 2 tessere agrivoltaiche, per ciascuna delle quali è stato verificato il rispetto dei requisiti richieste dalle Linee Guida MASE.

Tessera 1

DESCRIZIONE		DATI IMPIANTO				VERIFICA	
REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;	A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione (<i>Sagricola</i> ≥ 0,7 · <i>S</i> _{TOT})	S_{TOT}	S_{non agricola}	S_{agricola}	S_{agricola}/S_{TOT}	≥ 0,7	
		mq	mq	mq	mq		
		73.001	3.732	69.269	95%	<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No
	A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola (<i>LAOR</i> ≤ 40%)	S_{pv}¹	S_{TOT}	LAOR = S_{pv}/S_{TOT}		≤ 40%	
mq		mq					
	19.309	73.001	26%		<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;	B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno di intervento;				<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
	B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa (<i>FVagri</i> ≥ 0,6 · <i>FVstandard</i>)	FV_{agri}²	FV_{standard}³	FV_{agri}/ FV_{standard}		≥ 0,6	
		GWh/ha/a	GWh/ha/a				
			1,13	1,28	0,89		<input checked="" type="checkbox"/> SÌ
REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli (H min > 2,1 m per agricoltura, H min > 1,3 m per zootecnica);	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	H min	Avanzato		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,11 m.	<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;	D.1) il risparmio idrico;				<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
	D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.				<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.	E.1) il recupero della fertilità del suolo;				<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
	E.2) il microclima;				<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	
	E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.				<input checked="" type="checkbox"/> SÌ	<input type="checkbox"/> No	

¹ $S_{nonagricola}$: superficie non destinata all'attività colturale e zootecnica, calcolata considerando cautelativamente una fascia di 20 cm corrispondente all'incirca alla larghezza dei montanti dei moduli, di lunghezza pari a quella delle strutture. Si consideri tuttavia che la sola superficie non agricola, per quanto riguarda i moduli, è data per l'impianto di cui trattasi dal solo ingombro a terra dei montanti delle strutture. Sono qui comprese anche le aree non permeabili, quali cabine elettriche e stradine interne impermeabilizzate, nonché le preesistenze che non consentono l'attività colturale (fabbricati esistenti, fossi esistenti, ecc.);

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

² S_{PV} : superficie calcolata considerando la proiezione dei moduli a terra in condizione di massimo ingombro.

³ FV_{agri} : stima della produzione dell'impianto in oggetto (8,27 GWh/anno) sulla S_{TOT} pari a 7,3 ha circa;

⁴ $FV_{standard}$: stima della produzione di un impianto fotovoltaico di riferimento (9,32 GWh/anno) caratterizzato dagli stessi moduli dell'impianto in oggetto con efficienza maggiore del 20% previsto dal MASE, su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno di 10 gradi (30°), collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico, in linea con quanto previsto nella Parte I delle Linee Guida del MASE del 27/06/2022.

Tessera 2

DESCRIZIONE		DATI IMPIANTO				VERIFICA	
REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;	A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione ($S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$)	S_{TOT}	$S_{non\ agricola}$	$S_{agricola}$	$S_{agricola}/S_{TOT}$	$\geq 0,7$	
		mq	mq	mq	mq		
		115.400	5.394	110.006	95%	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola ($LAOR \leq 40\%$)	S_{PV}^1	S_{TOT}	$LAOR = S_{PV}/S_{TOT}$		$\leq 40\%$	
mq		mq					
	32.058	115.400	28%		<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;	B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno di intervento;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa ($FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$)	FV_{agri}^2	$FV_{standard}^3$	$FV_{agri}/FV_{standard}$		$\geq 0,6$	
		GWh/ha/a	GWh/ha/a				
			1,19	1,39	0,86		<input checked="" type="checkbox"/> Sì
REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli (H min > 2,1 m per agricoltura, H min > 1,3 m per zootecnica);	Tipo 1		Tipo 2	Tipo 3	H min	Avanzato	
	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,11 m.	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;	D.1) il risparmio idrico;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.	E.1) il recupero della fertilità del suolo;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	E.2) il microclima;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	

¹ $S_{nonagricola}$: superficie non destinata all'attività colturale e zootecnica, calcolata considerando cautelativamente una fascia di 20 cm corrispondente all'incirca alla larghezza dei montanti dei moduli, di lunghezza pari a quella delle strutture. Si consideri tuttavia che la sola superficie non agricola, per quanto riguarda i moduli, è data per l'impianto di cui trattasi dal solo ingombro a terra dei montanti delle strutture.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Sono qui comprese anche le aree non permeabili, quali cabine elettriche e stradine interne impermeabilizzate, nonché le preesistenze che non consentono l'attività colturale (fabbricati esistenti, fossi esistenti, ecc.);

² S_{PV} : superficie calcolata considerando la proiezione dei moduli a terra in condizione di massimo ingombro.

³ FV_{agri} : stima della produzione dell'impianto in oggetto (13,7 GWh/anno) sulla S_{TOT} pari a 11,5 ha circa;

⁴ $FV_{standard}$: stima della produzione di un impianto fotovoltaico di riferimento (16 GWh/anno) caratterizzato dagli stessi moduli dell'impianto in oggetto con efficienza maggiore del 20% previsto dal MASE, su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno di 10 gradi (30°), collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico, in linea con quanto previsto nella Parte I delle Linee Guida del MASE del 27/06/2022.

1.5. Quadro di valutazione

Al fine di offrire un quadro di valutazione sulla base di cui leggere la proposta progettuale, si attenzionano in particolare:

A. IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI TIPO "AVANZATO"

L'impianto agrivoltaico avanzato, in conformità a quanto richiesto dall'art. 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del D.L. 24 gennaio 2012 n.1 e dalla Linee Guida del M.A.S.E. per gli impianti agrivoltaici, adotta soluzioni integrative innovative, con montaggio dei moduli elevati da terra su strutture ad inseguimento solare (tracker mono-assiali), tali da **garantire il miglioramento fondiario** in un binomio funzionale dato dalla componente agro-zootecnica con quella fotovoltaica, oltre a prevedere l'utilizzo di sistemi di monitoraggio della combinazione fotovoltaico-agricoltura, il risparmio idrico, il recupero e/o il mantenimento e/o il miglioramento della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici, oltre che la continuità dell'azienda agricola interessata dall'iniziativa stessa o, in alternativa di altra in subentro. **L'impianto agrivoltaico è concepito per costituire accessorio all'attività agricola, al fine del miglioramento fondiario, prioritariamente, e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, secondariamente.**

La soluzione agrivoltaica, distinguendosi dal fotovoltaico tradizionale - come anche riscontrato nella recente giurisprudenza, ex-multis la Sentenza del Consiglio di Stato n. 8258/2023 dell'11/09/2023 e la Sentenza del Consiglio di Stato n. 8029/2023 del 23/08/2023 - non risulta assoggettata ai divieti di installazione di impianti fotovoltaici con moduli a terra ai sensi del D.L. Agricoltura del 15/05/2024 confluito nell'art. 20 comma 1-bis del D.Lgs 199/2021, avendo così accesso a tutte le condizioni di aree idonee elencate nell'art. 20 comma 8 del D.Lgs 199/2021.

B. AREA IDONEA PER LO STATO

Il D.Lgs 199/2021 individua le **aree idonee** all'installazione degli impianti a fonte energetica rinnovabile, tra cui il fotovoltaico, all'art. 20 comma 8, prevedendo, tra i vari punti, le lettere **c-ter**, punto **2.**, e la lettera **c-quater**).

L'art. 1 del Decreto 21 giugno 2024 del M.A.S.E. *Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili.* (24A03360) (GU n.153 del 2-7-2024) recita:

"1. Il presente decreto, in attuazione dell'art. 20, commi 1 e 2, del decreto legislativo n. 199 del 2021, ha la finalità di:

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

a) individuare la ripartizione fra le regioni e le province autonome dell'obiettivo nazionale al 2030 di una potenza aggiuntiva pari a 80 GW da fonti rinnovabili rispetto al 31 dicembre 2020, necessaria per raggiungere gli obiettivi fissati dal PNIE e rispondere ai nuovi obiettivi derivanti dall'attuazione del pacchetto «Fit for 55», anche alla luce del pacchetto «Repower UE»;

b) stabilire principi e criteri omogenei per l'individuazione da parte delle regioni delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili funzionali al raggiungimento degli obiettivi di cui alla lettera a), in linea con il principio della neutralità tecnologica.

2. In esito al processo definitorio di cui al presente decreto, le regioni, garantendo l'opportuno coinvolgimento degli enti locali, individuano sul rispettivo territorio:

a) **superfici e aree idonee:** le aree in cui è previsto un iter accelerato ed agevolato per la costruzione ed esercizio degli impianti a fonti rinnovabili e delle infrastrutture connesse secondo le disposizioni vigenti di cui all'art. 22 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;

b) **superfici e aree non idonee:** aree e siti le cui caratteristiche sono incompatibili con l'installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità stabilite dal paragrafo 17 e dall'allegato 3 delle linee guida emanate con decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 18 settembre 2010, n. 219 e successive modifiche e integrazioni;

c) **superfici e aree ordinarie:** sono le superfici e le aree diverse da quelle delle lettere a) e b) e nelle quali si applicano i regimi autorizzativi ordinari di cui al decreto legislativo n. 28 del 2011 e successive modifiche e integrazioni;

d) **aree in cui è vietata l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra:** le aree agricole per le quali vige il divieto di installazione di impianti fotovoltaici con moduli a terra ai sensi dell'art. 20, comma 1-bis, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199."

C. PARERE NON VINCOLANTE DA PARTE DELL'AUTORITA' COMPETENTE IN MATERIA PAESAGGISTICA E RIDUZIONE DI UN TERZO DEI TERMINI DELLE PROCEDURE DI AUTORIZZAZIONE

l'art. 22 del D.Lgs 199/2021 (Procedure autorizzative specifiche per le Aree Idonee), così come modificato dalla Legge 41/2023, recita:

"1. La costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree idonee sono disciplinati secondo le seguenti disposizioni:

a) nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione;

b) i termini delle procedure di autorizzazione per impianti in aree idonee sono ridotti di un terzo.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

((1-bis. La disciplina di cui al comma 1 si applica anche, ove ricadenti su aree idonee, alle infrastrutture elettriche di connessione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e a quelle necessarie per lo sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, qualora strettamente funzionale all'incremento dell'energia producibile da fonti rinnovabili.)) ((6)).

((1-ter. La disciplina di cui al comma 1 si applica altresì, indipendentemente dalla loro ubicazione, alle infrastrutture elettriche interrate di connessione degli impianti di cui medesimo comma 1)).

D. PUBBLICA UTILITA', INDIFFERIBILITA', URGENZA

L'art. 2, comma 1, del D.Lgs 190/2024, stabilisce che gli impianti a fonte di energia rinnovabile di cui all'articolo 1, comma 1, sono di **pubblica utilità, indifferibilità, urgenza**, per cui possono essere attivati, qualora necessari, i procedimenti espropriativi ai sensi del D.P.R. 327/2001.

E. INTERESSE PUBBLICO PREVALENTE

il recente Regolamento (UE) 2022/2577 del Consiglio del 22/12/2022, istituisce un quadro per accelerare ulteriormente la diffusione delle energie rinnovabili a fronte della crisi energetica che ha fatto seguito all'invasione russa dell'Ucraina. Tale regolamento, come rilevato dalla Sentenza 2983/2021 del Consiglio di Stato, definisce le procedure di autorizzazione di impianti FER come procedure **"d'interesse pubblico prevalente e d'interesse per la sanità e la sicurezza pubblica nella ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi"**, in analogia a quanto trasposto per effetto dell'art. 26 della L. n. 118 del 05/08/2022 nell'art. 3 del D.Lgs 190/2024;

F. ESCLUSIONE DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE: I limiti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda, sono rispettivamente fissati a 25 MW e 12 MW, ai sensi del combinato disposto dato dall'art. 47 Disposizioni in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili della Legge 41/2023, punto 11-bis, dell'art. 9-quinquies della L. 11/2024 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023. (24G00022). Con l'approvazione del TUR D.Lgs 190/2024, sono state apportate modifiche all'Allegato Parte II del D.Lgs 152/2006, al punto 2. Industria energetica ed estrattiva:

- *d-ter) impianti fotovoltaici o **agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW in zone classificate agricole** che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole*

G. DETRATTORI AMBIENTALI PRESENTI ALLO STATO DELL'ARTE

L'intorno dell'area allo stato attuale è contraddistinto da importanti detrattori ambientali, in primis la Base delle Nazioni Unite ad est con una superficie urbanizzata di circa 60 ha denotandosi come forte detrattore paesaggistico, e rispetto a cui la schermatura visiva di mitigazione dell'impianto in oggetto consentirebbe di ridurre sensibilmente l'impatto visivo dai punti di pubblico passaggio a nord dalla SS16, dal tracciato ferroviario a ovest, e dal territorio a vocazione agricola a ovest-sud/ovest. In secondo piano, la presenza della ferrovia che "cuce" la texture agraria risaltando

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

visivamente come un elemento detrattivo percettivamente “cicatriziale”, visto dall’alto. In tale contesto addossato da un lato ad un vincolo militare della Base delle Nazioni Unite, in parte in evidente stato di degrado nella parte verso l’area di intervento, e dall’altro dall’elemento infrastrutturale ferroviario che delimita il terreno di intervento, un impianto agrivoltaico avanzato non solo si renderebbe compatibile con la vocazione agricola dell’area da strumento urbanistico, ma la valorizzerebbe mediante l’atteso miglioramento fondiario e il potenziamento delle essenze vegetali.

H. BILANCIAMENTO DEGLI INTERESSI

In merito agli aspetti paesaggistici, giova ricordare che non trattasi di un terreno vincolato dal Codice dei Beni culturali e che, qualora anche lo fosse stato, si sarebbero dovuti temperare due contrapposti interessi di pari rango: da un lato la tutela del paesaggio e, dall’altro, la massima diffusione delle fonti rinnovabili. Infatti, anche quest’ultimo costituisce un principio costituzionalmente tutelato come più volte ricordato dalla Corte costituzionale (Sentenze n. 121/2022; 77/2022; 106/2020; 268/2019; 69/2018; 13/2014; 44/2011).

Tale bilanciamento non può risolversi *sic et simpliciter* con la prevalenza del bene paesaggio, poiché la realizzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile costituisce un obiettivo fondamentale dello Stato e dell’Unione Europea sia sotto il profilo ambientale e della lotta al cambiamento climatico che sotto quello dell’indipendenza energetica.

A tal riguardo, la giurisprudenza ha stabilito che *“il giudizio di compatibilità paesaggistica non può limitarsi a rilevare l’oggettività del novum sul paesaggio preesistente, posto che in tal modo ogni nuova opera, in quanto corpo estraneo rispetto al preesistente quadro paesaggistico, sarebbe di per sé non autorizzabile. Di conseguenza, occorre una severa comparazione tra i diversi interessi coinvolti nel rilascio dei titoli abilitativi – ivi compreso quello paesaggistico – alla realizzazione ed al mantenimento di un impianto di energia elettrica da fonte rinnovabile”*.

Ciò, a maggior ragione, anche alla luce di quanto recentemente ribadito dal Consiglio di Stato con riferimento alla nozione di paesaggio, che va intesa in senso “ampio”, *“non più riconducibile al solo ambiente naturale statico, ma concepibile quale frutto dell’interazione tra uomo e ambiente”*, concludendo che *“ai fini dell’applicazione delle norme in materia di tutela del paesaggio, l’interesse pubblico cui questa è funzionale va bilanciato anche con corrispondenti interessi privati, in primis quelli relativi al diritto di proprietà che viene inevitabilmente limitato dalle prescrizioni di tutela dei beni paesaggistici, il che è costituzionalmente legittimo nei limiti di cui al noto articolo 42 della Costituzione”*.

Senza considerare che in tale contesto gli impianti fotovoltaici non possono di per sé considerarsi come elementi che alterano in negativo un determinato contesto paesaggistico a prescindere da valutazioni specifiche e sorrette da adeguate motivazioni, del tutto immotivato a scanso di equivoci nel caso degli impianti agrivoltaici avanzati.

A conferma di quanto precede, il Consiglio di Stato ha recentemente rilevato che nel caso di progetti di realizzazione di impianti FER, il bilanciamento che l’amministrazione è chiamata a effettuare non è (solo) tra tutela dell’ambiente e interesse privato imprenditoriale, ma anche rispetto all’interesse della collettività alla produzione di energia rinnovabile, in quanto *“la produzione di energia elettrica*

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

da fonti rinnovabili è infatti un'attività di interesse pubblico che contribuisce anch'essa non solo alla salvaguardia degli interessi ambientali ma, sia pure indirettamente, anche a quella dei valori paesaggistici".

1.6. Normativa di riferimento principale sul regime autorizzativo degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici sul territorio nazionale, regionale, provinciale, di riferimento

L.R. 14/06/2007, n. 17, Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale (B.U.R. Puglia n. 87 del 18-6-2007)

D.M. 10/09/2010, Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, pubblicato nella G.U. 18 settembre 2010, n. 219

D.G.R. n. 1032 del 29/12/2010, Attuazione delle linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui al D.M. 10/09/2010

Regolamento Regionale Puglia n. 24 del 30/12/2010, Pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 195 del 31 dicembre 2010, il Regolamento avente per oggetto: Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "*Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia"

D.Lgs n. 28 del 03/03/2011 e ss.mm.ii, Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 – Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili della Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.

Legge n. 53 del 22/04/2021 "Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione Europea – Legge di delegazione europea 2019-2020", di recepimento della Direttiva 2018/2001/UE (RED II), che stabilisce l'individuazione di una disciplina per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione degli impianti a fonti rinnovabili.

D.Lgs n. 199 dell'08/11/2021 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. (21G00214) entrata in vigore del Provvedimento 15/12/2021 (ultimo aggiornamento pubblicato il 27/02/2023), pubblicato in G.U. n. 285 del 30/11/2021 – Suppl. Ordinario n. 42

Legge n. 34 del 27/04/2022 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

Legge n. 51/2022 "Testo del decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21 (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale - n. 67 del 21 marzo 2022), coordinato con la legge di conversione 20 maggio 2022, n. 51 (in questa stessa Gazzetta

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Ufficiale, alla pag. 1), recante: «Misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina.»

Legge n. 91/2022 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50, recante misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.

Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, Giugno 2022, Ministero Ambiente Sicurezza Energetica (M.A.S.E.).

Legge Regione Puglia n. 26, del 07/11/2022, Organizzazione e modalità di esercizio delle funzioni amministrative in materia di valutazioni e autorizzazioni ambientali

Decreto-Legge di conversione PNRR 3, pubblicato in G.U. n. 94 del 21/04/2023, Legge 21 aprile 2023, n. 41, art. 47. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, recante disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Disposizioni concernenti l'esercizio di deleghe legislative. (23G00053) (GU Serie Generale n.94 del 21-04-2023). Entrata in vigore del provvedimento: 22/04/2023

Decreto Agrivoltaico, 13/02/2024, pubblicato sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, il decreto che promuove la realizzazione di sistemi agrivoltaici innovativi che entrerà in vigore a partire da domani 14 febbraio.

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2024, n. 63, recante disposizioni urgenti per le imprese agricole, della pesca e dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale. (24G00119). Entrata in vigore del provvedimento 14/07/2024. Si rimanda, in particolare, alle modifiche introdotte all'art. 20 comma 1-bis del D.Lgs 199/2021: “1-bis. L'installazione degli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra (...), in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, è consentita esclusivamente nelle aree di cui alle lettere a), limitatamente agli interventi per modifica, rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione degli impianti già installati, a condizione che non comportino incremento dell'area occupata, c), ((incluse le cave già oggetto di ripristino ambientale e quelle con piano di coltivazione terminato ancora non ripristinate, nonché le discariche o i lotti di discarica chiusi ovvero ripristinati,)) c-bis), c-bis.1) ((e c-ter), numeri 2) e 3), del comma 8 del presente articolo)). Il primo periodo non si applica nel caso di progetti che prevedano impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra finalizzati alla costituzione di una ((comunità energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto)) nonché in caso di progetti attuativi delle altre misure di investimento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), approvato con decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, come modificato con decisione del Consiglio ECOFIN dell'8 dicembre 2023, e ((del Piano nazionale per gli investimenti complementari)) al PNRR (PNC) di cui all'articolo 1 del decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, ovvero di progetti necessari per il conseguimento degli obiettivi del PNRR.”

Linee Guida per il monitoraggio dell'attività agricola, 29/05/2024, edito dal GSE e dal CREA, Adottate ai sensi dell'art. 11 c.1 del decreto-legge n. 17/22, convertito con modificazioni, dalla legge n. 34/22.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Decreto dipartimentale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 31/05/2024, di approvazione aggiornamento regole operative.

Regole Operative DM Agrivoltaico, 03/06/2024, GSE, CREA.

DECRETO 21 giugno 2024 Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili. (24A03360) (GU n.153 del 2-7-2024) "Decreto Aree Idonee".

D.Lgs 190/2024 (T.U.R.) - Disciplina dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in attuazione dell'articolo 26, commi 4 e 5, lettera b) e d), della legge 5 agosto 2022, n. 118. (24G00205).

2. Relazione tecnica dell'impianto

2.1. Descrizione e funzionamento del sistema

L'impianto oggetto della presente relazione, si propone di conseguire un significativo risparmio energetico senza compromettere l'uso agricolo del suolo a cui l'area è vocata. L'applicazione della tecnologia agrivoltaica avanzata consente:

- ***il mantenimento dell'uso agricolo del suolo;***
- ***la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;***
- ***il monitoraggio per la verifica dell'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;***
- ***il risparmio di combustibile fossile;***
- ***nessun inquinamento acustico;***
- ***riduzione dell'effetto serra;***
- ***soluzioni di progettazione del sistema compatibili con le esigenze di tutela architettonica o ambientale;***
- ***l'applicazione di soluzioni di progettazione del sistema perfettamente compatibili con le esigenze di tutela del territorio (es. impatto visivo);***

Nella presente relazione si espone l'organizzazione del sistema agrivoltaico avanzato, ossia le parti principali dell'impianto ed i collegamenti tra le parti stesse. La connessione alla rete di trasmissione avverrà mediante la realizzazione di linea elettrica in soluzione interrata prevalentemente su strade esistenti, dalla cabina di consegna AT fino alla stazione elettrica di prossima realizzazione a cura di Terna S.p.A.;

Per tutti i dati di progetto si rimanda al paragrafo "Dati e criteri di progetto". Per il suddetto impianto è previsto un determinato numero di moduli, suddivisi in campi, sottocampi e stringhe, di cui vengono riportate le definizioni.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Per **stringa fotovoltaica** si intende un insieme di moduli collegati tra loro in serie: la tensione resa disponibile dalla stringa è data dalla somma delle tensioni fornite dai singoli moduli che compongono la stringa.

Un **inverter** o convertitore è un dispositivo converte la corrente delle stringhe (DC o corrente continua), in corrente alternata. Ad un convertitore di solito sono collegate più stringhe in parallelo. La corrente erogata da un inverter è pari alla somma delle correnti delle stringhe connesse in parallelo, convertita in corrente alternata. Ad ogni inverter si associa funzionalmente un **sottocampo**

Un **campo fotovoltaico** è un insieme di più sottocampi (Corrispondenti ad un inverter) connessi in parallelo: la corrente erogata dal campo sarà la somma delle correnti che fluiscono in ogni sottocampo. Pertanto, dal punto di vista elettrico, il generatore fotovoltaico è costituito da moduli che sono collegati in serie, al fine di costituire una stringa. Nel complesso, il campo fotovoltaico risulta essere organizzato in modo da ottenere diversi campi e sottocampi elettricamente indipendenti tra loro, ottenuti dal parallelo di diverse stringhe ed ognuno gestito dal relativo inverter.

In particolare:

- ***si hanno tanti campi quanti sono il numero di trasformatori BT/MT;***
- ***ad ogni inverter saranno connesse le diverse stringhe;***

La disposizione dei moduli fotovoltaici sarà realizzata in modo da poter gestire l'organizzazione degli stessi contestualmente all'area di posa. Tale disposizione ha altresì il fine di ottimizzare il rendimento dell'impianto garantendo una caduta di tensione, tra la stringa più lontana e il relativo circuito d'ingresso dell'inverter ad esso associato, non superiore all'**1,5%**, in condizioni ordinarie di esercizio e relativamente alla corrente corrispondente al punto di massima potenza. I terminali positivi e negativi di ogni singola stringa sono collegati al relativo inverter contenente scaricatori di sovratensione avente il duplice compito di mettere in parallelo le stringhe relative a quel sottocampo e di interrompere (dal lato corrente continua) eventuali sovratensioni concatenate (con i cavi relativi a tale sottocampo) e l'inverter ad esso collegato.

Al fine di ottenere un angolo limite d'ombreggiamento tra le varie file, è stato deciso di distanziarle in modo opportuno cosicché risulta trascurabile l'energia persa durante l'anno per l'ombreggiamento. La scelta riguardo la configurazione elettrica dei moduli fotovoltaici deve tenere conto di numerosi fattori tra cui:

- ***la sicurezza elettrica;***
- ***le caratteristiche d'ingresso dell'inverter;***
- ***il costo dei cablaggi;***
- ***l'efficienza del sistema;***

Tenuto conto di questi fattori, si è optato per l'adozione di un campo fotovoltaico costituito, come già detto, da campi e sottocampi formati da stringhe composte da moduli per ottenere il valore di targa dell'impianto.

Durante il giorno il campo fotovoltaico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua; l'energia prodotta viene inviata ai gruppi di conversione (inverter) che provvedono a trasformare la corrente continua in corrente alternata a 800 V – 50 Hz.

I tipi di convertitori statici (inverter) utilizzati sono in grado di seguire il punto di massima potenza dei propri campi fotovoltaici sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e "costruire" l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori ammissibili.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Le uscite 800 V degli inverter confluiscono verso dei quadri elettrici (di bassa tensione) di parallelo all'interno dei quali è presente la Protezione di Interfaccia (PI), che garantisce che i valori di tensione e frequenza siano conformi a quanto prescritto dalla CEI 0-16, i trasformatori all'interno del campo elevano la tensione in compatibilmente con quella consentita dallo stallo della SE che viene trasportata in cavo interrato, consentendo l'immissione dell'energia nella rete elettrica nazionale nella futura Stazione Elettrica TERNA.

2.2. Accesso all'area di intervento e movimentazione mezzi di cantiere

Dal punto di vista dell'accessibilità ed utilizzo delle opere, le indicazioni riguardano quasi esclusivamente i mezzi di trasporto che dovranno consegnare i moduli e le relative strutture di sostegno. Può affermarsi con sicurezza che non sussistono problemi in tal senso. L'area è infatti caratterizzata in parte da strade esistenti idonee alla movimentazione dei mezzi rispondenti alle specifiche richieste della tecnologia solare, che non presentano comunque requisiti o esigenze particolari, in parte da accessi di progetto che risultano facilmente accessibili dalla viabilità esistente principale al contorno. Analogamente per i collegamenti elettrici. La progettazione del layout ha altresì considerato una viabilità interna tale da consentire una agevole movimentazione dei mezzi di cantiere, con particolare attenzione in corrispondenza degli ingressi di progetto. Non si rilevano infine particolari condizioni che risultino significative in merito alla manutenzione delle opere.

2.3. Reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse

Per l'interconnessione alla rete di distribuzione dell'energia elettrica si fa riferimento a quanto disposto dalla CEI 0-16. Si precisa che non esistono interferenze tra le opere da effettuare e le reti aeree presenti nell'area interessata.

2.4. Dati e criteri di progetto

I dati di seguito riportati risultano strutturati e suddivisi secondo quanto riportato nella guida CEI 0-2.

Modulo 1 – Dati di progetto di carattere generale

POS.	DATI	VALORI STABILITI
1.1	Scopo del lavoro	Fornitura e posa in opera di un impianto agrivoltaico avanzato della potenza di ca. 11,99 MWp (DC), collegato stallo linea in cavo e tramite questo alle sbarre della stazione elettrica, in connubio con attività agro-culturale e zootecnica al fine del miglioramento fondiario esistente.
1.2	Vincoli progettuali da rispettare	<ul style="list-style-type: none"> – Miglioramento fondiario da attuarsi mediante mantenimento/conversione dell'uso agricolo attuale del suolo a soluzione più efficiente combinata agro-culturale e zootecnica – Requisiti Linee Guida MASE in materia di Impianti Agrivoltaici per la tipologia impianti agrivoltaici "avanzati" (o "sperimentali", ai sensi del Decreto Agrivoltaico edito dal GSE/MASE) – Interfacciamento alla rete consentito a norme CEI e normativa di unificazione ENEL – Il convertitore statico, i quadri, gli apparati AT/MT, dovranno essere posizionati in aree accessibili solo a personale specializzato

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

1.3	Informazioni di carattere generale	Ubicazione sito <ul style="list-style-type: none"> AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO (Area recintata): Comune di Surbo (LE) Foglio 8 Particelle 2, 4; Foglio 9 Particelle 43, 121, 151, 159, 320 AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO (Solo servitù accesso ed elettrodotti di campo) Comune di Surbo (LE) Foglio 9 Particelle 152, 153, 154, 159, 160, 161 Sito raggiungibile da strada idonea al trasporto pesante Installazione del campo agrivoltaico avanzato, con strutture a tracker mono-assiali ELETTRODOTTO INTERRATO DI CONNESSIONE (prevalentemente su strada pubblica esistente, dalla cabina di consegna AT alla stazione elettrica di prossima realizzazione): Comune di Surbo (LE) Foglio 5 particelle 9, 10, 19, 20, 22, 23, 30, 32, 35, 41 Foglio 6 particelle 406 Foglio 7 particelle 239, 241, 243, 244, 245, 248, 293 Foglio 8 particelle 2 Comune di Lecce (LE) Foglio 58 particelle 19, 37 Strada Comunale dello Spirito Santo Strada Vicinale di Campore Strada Provinciale 236
-----	------------------------------------	--

Modulo 2 - Dati di progetto area impianto agrivoltaico relativi alle influenze esterne

POS.	DATI	VALORI STABILITI	NOTE
2.1	Zona climatica	C	
2.2	Altitudine (s.l.m.) – Casa comunale	40 m.	
2.3	Latitudine – Casa comunale	40°23'49"N	
2.4	Longitudine – Casa comunale	18°8'3"E	
2.5	Presenza di corpi solidi estranei Presenza di polvere	NO SI	<i>Protezione quadri da insetti ed utensili</i>
2.6	Presenza di liquidi: – Tipo di liquido – Trascurabile – Possibilità di stillicidio – Esposizione alla pioggia	SI Acqua NO SI SI	<i>Dati relativi al posizionamento delle apparecchiature elettriche in esterno</i>

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

POS.	DATI	VALORI STABILITI	NOTE
	<ul style="list-style-type: none"> Esposizione agli spruzzi Possibilità di getti d'acqua 	NO NO	
2.7	Ventilazione dei locali: <ul style="list-style-type: none"> naturale artificiale naturale assistita da ventilazione artificiale numero di ricambi 	SI - - - -	<i>Dati riferiti al posizionamento del Q parallelo inverter</i>

Modulo 3- Dati di progetto relativi alla rete di collegamento

Pos.	Dati	Valori stabiliti	Note
3.1	Tipo di intervento richiesto <ul style="list-style-type: none"> nuovo impianto trasformazione ampliamento 	SI - -	
3.2	Dati del collegamento elettrico <ul style="list-style-type: none"> descrizione della rete di collegamento Codice rintracciabilità STMG 	- Cod. pratica 202401642	
3.3	Gestore di rete	TERNA S.p.A.	

Modulo 4- Dati di progetto relativi all'impianto fotovoltaico

Pos.	Dati	Valori stabiliti	Note
4.1	Caratteristiche aree di installazione	A terra	
4.2	Posizione inverter	In Campo	

2.5. Aspetti di sicurezza impianto fotovoltaico

Dal punto di vista della sicurezza occorre tenere conto che il generatore fotovoltaico è una fonte energetica non interrompibile, data l'impossibilità pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare. Questo costituisce elemento di attenzione sia in fase di costruzione del generatore fotovoltaico, sia in occasione della sua manutenzione.

È necessario quindi indicare opportuna segnaletica per le situazioni di pericolo. Al fine di evitare rischi nell'installazione e nella manutenzione dell'impianto fotovoltaico le ditte installatrici dovranno indicare in modo dettagliato tutte le prescrizioni da rispettare sia in fase di montaggio dell'impianto che durante le

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

manutenzioni. A lavori ultimati i quadri dovranno essere provvisti di Targa con indicati i dati relativi del quadro a monte e quelli del quadro a valle.

2.6. Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti

Per la progettazione, preliminare ed esecutiva, e la realizzazione di impianti fotovoltaici si prendono a riferimento le seguenti leggi e normative da rispettare:

- **Legge 186/68:** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- **DM 16 gennaio 1996:** Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- **CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- **CEI 0-16:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- **CEI 11-20+V1:** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- **CEI 11-35:** Guida all'esecuzione delle cabine elettriche di utente;
- **CEI 13-4:** Sistemi di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;
- **CEI 64-8:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua CEI 64-8, parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione;
- **CEI EN 60904-1 (CEI 82-1):** Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione – corrente;
- **CEI EN 60904-2 (CEI 82-2):** Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- **CEI EN 60904-3 (CEI 82-3):** Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre ed irraggiamento spettrale di riferimento;
- **CEI EN 61215 (CEI 82-8):** Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto ed omologazione del tipo;
- **CEI EN 61727 (CEI 82-9):** Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche di interfaccia con la rete;
- **CEI EN 61646 (CEI 82-12):** Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri. Qualifica del progetto ed omologazione del tipo;
- **CEI EN 61724 (CEI 82-15):** Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- **CEI EN 50380 (CEI 82-22):** Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- **CEI EN 62093 (CEI 82-24):** Componenti di sistemi fotovoltaici- moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- **CEI 82-25:** Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

- **CEI EN 61000 3-2 (CEI 110–31):** Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso < 16 A per fase);
- **CEI EN 60555-1 (CEI 77–2):** Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni;
- **CEI EN 60439 (CEI 17–13):** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); serie composta da:
 - **CEI EN 60439-1 (CEI 17–13/1):** Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - **CEI EN 60439-2 (CEI 17–13/2):** Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - **CEI EN 60439-3 (CEI 17–13/3):** Prescrizioni particolari per apparecchiature assiegate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- **CEI EN 60445-2 (CEI 16–12):** Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura ed identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- **CEI EN 60529 (CEI 70–1):** Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- **CEI EN 60099-1 (CEI 37–1):** Scaricatori – Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- **CEI 20-19:** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- **CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- **CEI EN 62305 (CEI 81–10):** Protezione contro i fulmini;
- **CEI EN 62305-1 (CEI 81–10/1):** Principi generali;
- **CEI EN 62305-2 (CEI 81–10/2):** Valutazione del rischio;
- **CEI EN 62305-3 (CEI 81–10/3):** Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- **CEI EN 62305-4 (CEI 81–10/4):** Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- **CEI 81-3:** Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- **CEI EN 62053-21 (CEI 13–43):** Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 21: Contatori statici di energia attiva (Classe 1 e 2);
- **CEI EN 62053-23 (CEI 13–45):** Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari – Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (Classe 2 e 3).

Nella fase di installazione sarà assicurata la presenza del contrassegno dell'Istituto del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature per i quali è previsto il rispetto di tutte le eventuali ulteriori disposizioni e/o aggiornamenti che verranno emanati prima dell'esecuzione dell'impianto (per i cavi è richiesto il marchio IMQ). Dovranno inoltre essere rispettati gli obblighi derivanti dal recepimento delle Direttive Europee (marchio CE) per quanto in vigore al momento della consegna dell'apparecchiatura. I lavori saranno eseguiti nel pieno rispetto delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) in vigore alla data di esecuzione dei lavori. I materiali impiegati risponderanno inoltre alle norme UNI e alle tabelle CEI-UNEL. I

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

- **CEI PAS 82-93 ed. 28/02/2024:** Impianti agrivoltaici.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

2.7. Produzione attesa dell'impianto

La potenza DC dell'intero impianto è di 11.988,60 kWp.

Per l'unità di potenza ($P=1\text{kWp}$) si ha una produzione attesa, utilizzando il database di irraggiamento PVGIS-SARAH-3, pari a **1.834,46 kWh/kWp** (Ore equivalenti), che si traduce in circa **21.992,61 MWh/anno** (primo anno di esercizio);

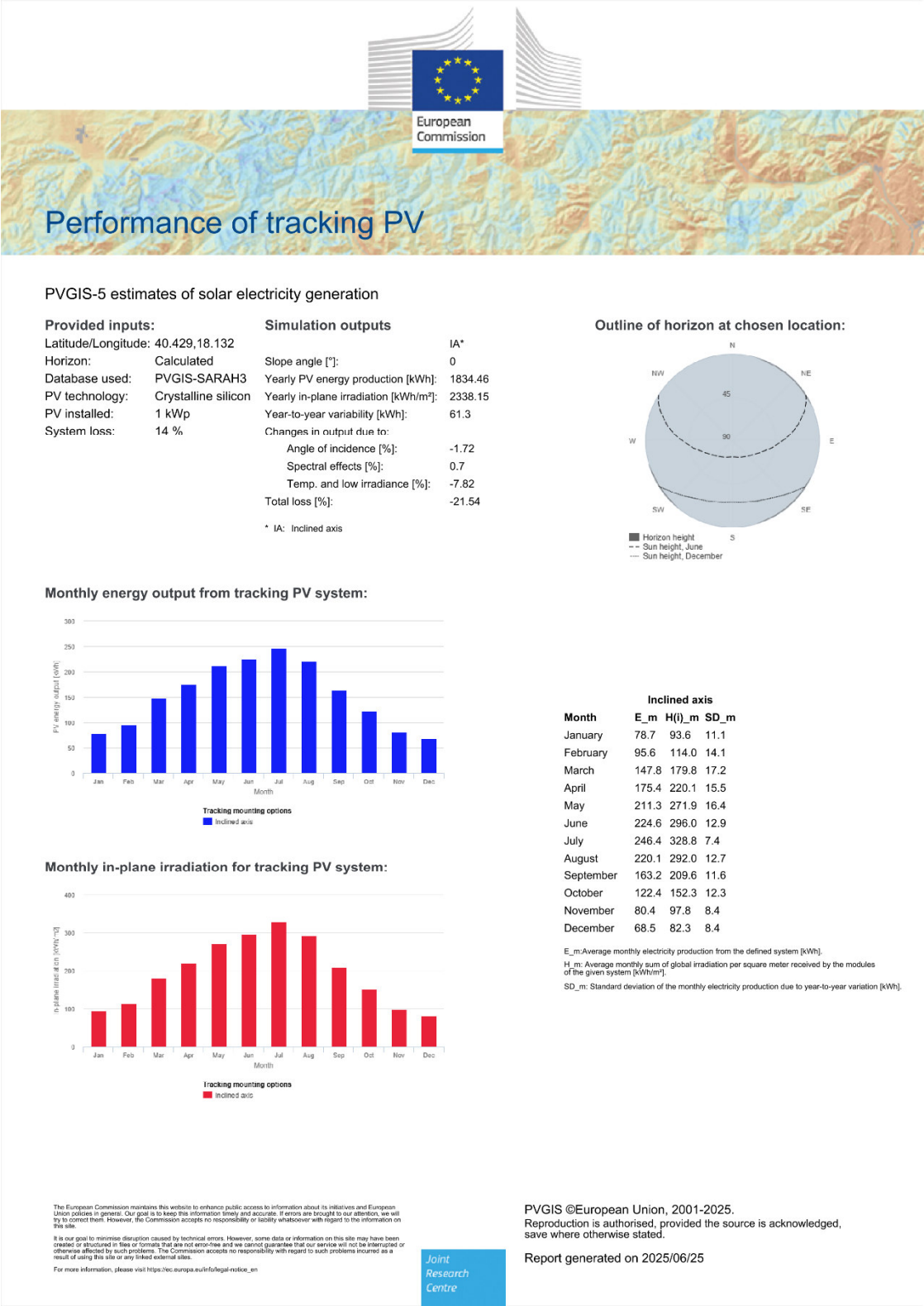
La costruzione dell'impianto agrivoltaico avanzato permetterà di evitare emissioni in atmosfera pari a circa 11.653 tonnellate di CO² per anno di funzionamento.

L'impianto, in funzionamento, fornirà, ad esempio l'energia elettrica equivalente al consumo di 8.143 nuclei familiari, assumendo il consumo medio di 2,7 MWh/anno per nucleo familiare, con un impatto su quasi circa 32.500 persone, assumendo la dimensione del nucleo familiare di 4 persone.

Al fine di offrire inoltre un confronto della produzione agrivoltaica (**FV_{agri}**) con quella fotovoltaica a terra (**FV_{standard}**), ai sensi di quanto previsto dalla Linee Guida del MASE per gli impianti agrivoltaici, viene resa una simulazione anche per un impianto fotovoltaico a terra collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico utilizzando il database di irraggiamento PVGIS-SARAH-3, che restituisce una stima di 1.518,43 kWh/kWp (Ore equivalenti) pari a 18.203 MWh/anno, caratterizzato dagli stessi moduli dell'impianto in oggetto con efficienza 23,3%, maggiore quindi del 20% previsto dal MASE, su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno di 10 gradi (30°).

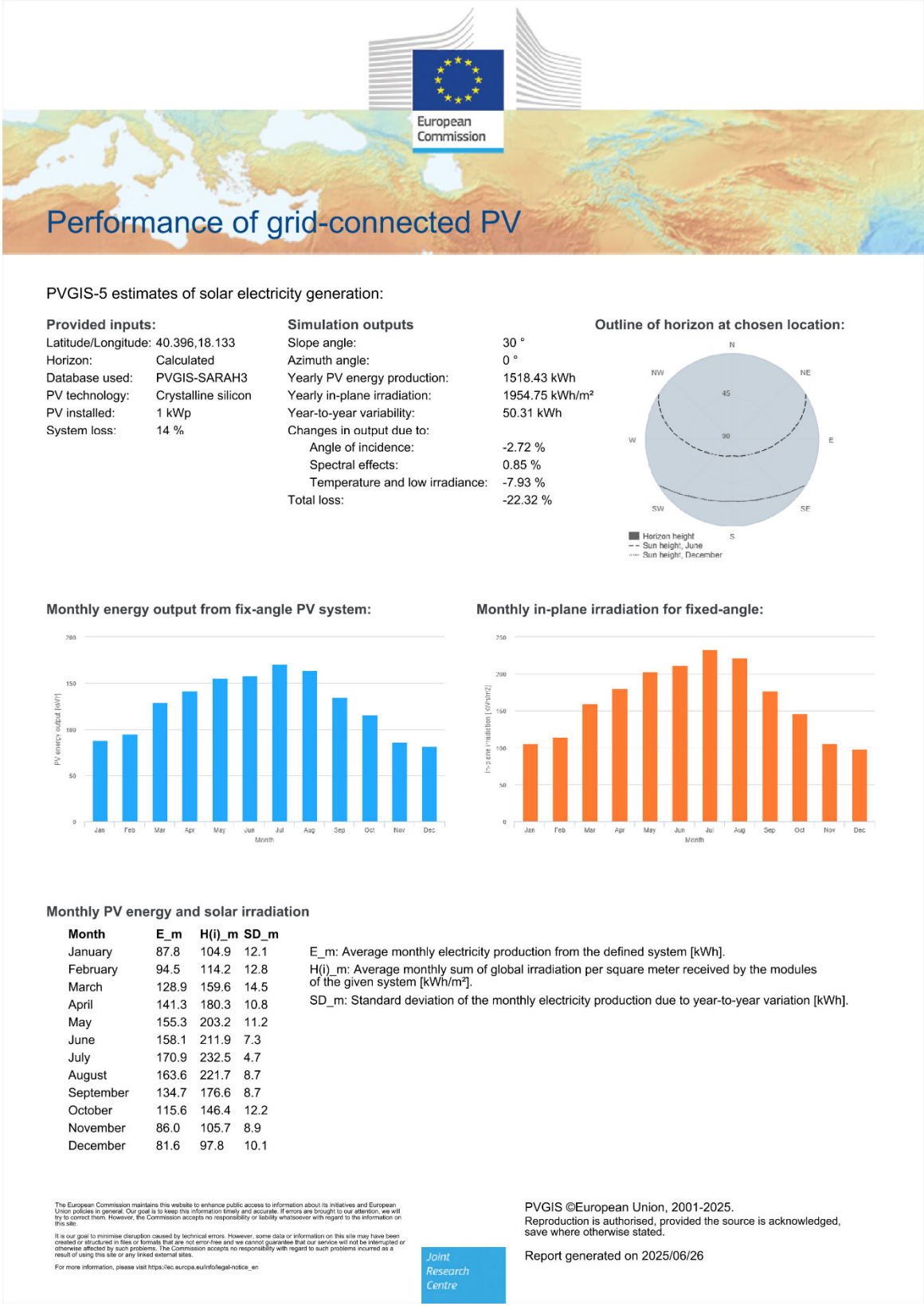
Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Simulazione pv-gis agrivoltaico: 1.834,46 kWh/kWp (Ore equivalenti)



Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Simulazione pv-gis fotovoltaico a terra di confronto: 1.518,43 kWh/kWp (Ore equivalenti)



Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

3. Descrizione dell'impianto

3.1. Componenti dell'impianto ed opere accessorie

I componenti dell'impianto sono:

- **strutture di supporto dei moduli**
- **moduli fotovoltaici**
- **convertitori statici corrente continua/alternata (Inverter)**
- **quadri elettrici di sottocampo in corrente continua**
- **quadri parallelo AC**
- **quadro di interfaccia**
- **trasformatori MT/BT**
- **cavi di cablaggio**
- **cabina MT/BT**
- **locale tecnico**
- **linea AT**
- **impianto di protezione da fulminazione e impianto di terra**

3.2. Architettura generale dell'impianto

L'impianto sarà quindi costituito da:

- 5 campi ognuno dotato di un trasformatore BT/MT. I trasformatori hanno il compito di elevare la tensione degli inverter (800V) alla tensione di consegna.
- 5 strutture metalliche (Cabina di trasformazione), ciascuna contenente 1 quadro AC e 1 trasformatore, di dimensioni cadauna di circa 6058x2896x2438 mm [LxWxH], così distribuite:
 - 4 MVPS tipo Smart transformer Station JUPITER 3000K-H1, con trasformatore 3.300kVA 800V/30kV
 - 1 MVPS tipo Smart transformer Station STS-3000K-H1, con trasformatore 3.400kVA 800V/30kV
 - 5 cabine ausiliari (AUX), posizionate in prossimità dei convertitori (MVPS), con dimensioni cadauna di circa 3280x2500x2700 mm [LxWxH]
 - 1 cabina di Consegna AT, di dimensione di circa 8700x6700x2700 mm [LxWxH]
 - 1 cabina di Smistamento, o di Raccolta, di dimensione di circa 8700x6700x2700 mm [LxWxH]
 - 2 cabine Control Room, di dimensioni circa 8700x2500x2700 mm [LxWxH]
 - 152 stringhe da 24 moduli fotovoltaici cadauno, corrispondenti a:
 - n. 54 tracker mono-assiali mono-portrait (1P) da 12 moduli cadauno
 - n. 662 tracker mono-assiali mono-portrait (1P) da 24 moduli cadauno
 - 43 convertitori (inverter) così distribuiti:
 - 33 Inverter di potenza AC 300 kW
 - 10 Inverter di Potenza AC 200 kW
 - 16.536 moduli fotovoltaici da 725 Wp, dimensioni cadauno 2384x1303x33 [LxWxH]
 - Potenza complessiva di 11.988,60 kWp DC e 11.900,00 kW

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

3.3. Strutture di supporto dei moduli

I moduli saranno fissati ad una struttura metallica; l'utilizzo di materiali ad alta qualità (acciaio inossidabile/alluminio anodizzato) conferisce alla struttura di sostegno una adeguata resistenza agli agenti atmosferici ed una lunga durata di esercizio. La struttura consente il montaggio e lo smontaggio di ogni singolo modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui. I moduli saranno montati sulla struttura e connessi tra loro in stringhe; connesse a loro volta ad un inverter collocato in prossimità delle strutture.

La struttura adottata è del tipo tracker monoassiale, con Azimuth 0° e Tilt variabile con +/-55°. Le strutture hanno una configurazione "12-1P" e "24-1P", verranno installate 716 strutture di cui n. 662 con 24 moduli fotovoltaici in configurazione portrait e n. 54 con 12 moduli fotovoltaici in configurazione portrait. Si rimanda alla specifica tavola con i dettagli delle strutture di posa.

3.4. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici, di produzione Canadian Solar da 725 Wp, saranno costituiti da celle in **silicio monocristallino half-cut** o similari, collegate elettricamente in serie ed incapsulate tra da vetri temperati di spessore di 2mm e film plastici. I vetri saranno ad altissima trasmittanza in modo da non pregiudicare il rendimento complessivo del modulo, resistenti agli urti provocati da grandine di grossa dimensione e dovranno essere calpestabili da una persona senza apprezzabile deformazione. Tra i vetri e le celle fotovoltaiche è applicato un sottile strato sigillante di EVA (vinilacetato di etilene) contenente additivi tali da ritardare l'ingiallimento dovuto ai raggi ultravioletti. Il tutto sarà poi chiuso in un telaio in alluminio anodizzato così da permettere l'irrigidimento di tutto il complesso. Perimetralmente alla cornice sarà applicato un idoneo sigillante. Ciascun modulo sarà dotato, sul retro, di una scatola di giunzione a tenuta stagna IP68 (J-box), contenente tutti i terminali elettrici, i diodi di by-pass ed i relativi contatti per la realizzazione dei cablaggi. Le caratteristiche costruttive e funzionali sono rispondenti alle Normative CEE, qualificati alle prove effettuate dal Joint Research Centre di Ispra (Va) secondo le specifiche 101 503 Rev. 2, IEC 61215 e certificati dal TUV alla classe II o similari e conformi al marchio CE.

4. Progettazione elettrica

4.1. Caratteristiche dei moduli fotovoltaici ed inverter

Le specifiche elettriche, tecniche e dimensionali dei moduli fotovoltaici, documentate da attestati di prova e conformi ai suddetti criteri, sono le seguenti:

Tabella riepilogo caratteristiche moduli fotovoltaici

Moduli fotovoltaici – Canadian Solar	
Nome del costruttore	Canadian Solar* CS7N-725TB-AG*
Tipo di celle	Silicio monocristallino*
N. celle in silicio policristallino per modulo	132 (66 x 2)
Potenza nominale (o massima o di picco) [P _{max}]	725 W
Tensione nominale MPP (alla max potenza) [V _{mp}]	41,00 V

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Tensione a vuoto [Voc]	48,90 V
Tensione massima di sistema [Vdc]	1.500 V
Corrente nominale (al punto di max potenza MPP) [Imp]	17,71 A
Corrente di cortocircuito [Isc]	18,74 A
Dimensioni dei moduli e peso	2384x1303x33mm – 37.8 kg
NOCT (temperatura nominale di lavoro della cella)	41°C ± 3
Garanzia sulla potenza	30 anni
Garanzia sul prodotto	12 anni

Tali componenti devono soddisfare la condizione (art.4 comma 4 del D.M. 28/07/2005):

$$P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I/I_{stc}$$

dove:

- P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$;
- P_{nom} è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I è l'irraggiamento [W/m^2] misurato sul piano dei moduli con precisione migliore del $\pm 3\%$;
- I_{stc} , pari a $1000 W/m^2$, è l'irraggiamento in condizioni prova di standard;

Tale condizione deve essere verificata per $I > 600 W/m^2$.

Si rimanda all'allegata scheda tecnica dei moduli fotovoltaici per maggiore dettaglio.

*Si specifica che i componenti sono da intendersi tipologici in quanto potrebbero essere suscettibili di variazioni in base alla disponibilità degli stessi.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Le specifiche elettriche, tecniche e dimensionali degli inverter, documentate da attestati di prova, sono le seguenti:

Tabella riepilogo caratteristiche cabina di trasformazione e inverter

Smart Transformer Station HUAWEI – JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1*	
Marca e modello	HUAWEI – JUPITER-3000K-H1
Potenza AC	3300 kW
N. Massimo Input AC	11
Compatibilità Inverter	SUN2000-330KTL-H1
Tensione nominale di uscita	800 V
Grado di protezione ambientale	IP54
Dimensioni e peso (solo inverter)	2.815 x 1.518 x 2.318 mm

Smart Transformer Station HUAWEI – STS-3000K-H1*	
Marca e modello	HUAWEI – STS-3000K-H1
Potenza AC	3400 kW
N. Massimo Input AC	17
Compatibilità Inverter	SUN2000-215KTL-H3
Tensione nominale di uscita	800 V
Grado di protezione ambientale	IP54
Dimensioni e peso (solo inverter)	2.815 x 1.518 x 2.318 mm

Inverter fotovoltaici HUAWEI – SUN2000-330KTL-H1	
Marca e modello	SUN2000-330KTL-H1
Potenza nominale DC	330 kW
Intervallo di tensione per operazione MPPT a piena potenza	500-1.500 V
Numero di MPPT indipendenti	6
Potenza di uscita nominale (fino a 50°C)	300 kW
Corrente di uscita massima a tensione nominale	238.2 A
Tensione nominale di uscita	800 V
Grado di protezione ambientale	IP66
Dimensioni e peso (solo inverter)	1.048 x 732 x 395 mm – 112 kg

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

Inverter fotovoltaici HUAWEI – SUN2000-215KTL-H3	
Marca e modello	SUN2000-215KTL-H3
Potenza nominale DC	215 kW
Intervallo di tensione per operazione MPPT a piena potenza	500-1.500 V
Numero di MPPT indipendenti	6
Potenza di uscita nominale (fino a 50°C)	200 kW
Corrente di uscita massima a tensione nominale	155.2 A
Tensione nominale di uscita	800 V
Grado di protezione ambientale	IP66
Dimensioni e peso (solo inverter)	1.035 x 700 x 365 mm – 86 kg

Le tipologie sopra descritte di inverter saranno installate in campo in corrispondenza delle strutture di posa dei moduli, all'interno di strutture in carpenteria metallica che garantiranno un adeguato grado di protezione degli apparati dagli agenti atmosferici.

*Si specifica che i componenti sono da intendersi tipologici in quanto potrebbero essere suscettibili di variazioni in base alla disponibilità degli stessi.

Tali componenti avranno un grado di efficienza che soddisfa la condizione (prescritta dal DM 28/07/2005):

$$P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$$

dove:

- P_{ca} è la potenza attiva, in corrente alternata, misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in alternata, con precisione migliore del 2%
- P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione del $\pm 2\%$

Si rimanda agli allegati datasheet per ulteriori caratteristiche tecniche dei componenti selezionati.

4.2. Descrizione misure di sezionamento e protezione

4.2.1. Interruttori uscita inverter

All'uscita di ogni inverter sarà installato un sezionatore quadripolare per il sezionamento del cavo di uscita dal convertitore statico contenuto entro contenitore di dimensioni idonee, in poliestere resistente agli agenti atmosferici. Costruzione ed installazione in classe II.

4.2.2. Quadro di interfaccia

L'allacciamento dei generatori alla rete di distribuzione dell'energia avverrà nel rispetto della norma CEI 11-20 e con riferimento a quanto contenuto nei documenti di unificazione ENEL (Guida per la connessione). L'impianto è equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli: dispositivo del generatore, dispositivo di interfaccia, dispositivo generale.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

4.2.3. Dispositivi del generatore

Gli inverter sono internamente protetti contro il cortocircuito ed il sovraccarico. Il riconoscimento della presenza di guasti interni provoca l'immediato distacco dell'inverter dalla rete elettrica. L'interruttore magnetotermico sull'uscita di ogni inverter agisce come protezione di rinalzo.

4.2.4. Dispositivo di interfaccia

Deve provocare il distacco dell'intero sistema di generazione in caso di guasto sulla rete elettrica. Il riconoscimento di eventuali anomalie avviene considerando come anormali le condizioni di funzionamento che fuoriescono da una determinata finestra di tensione e frequenza.

4.2.5. Dispositivo generale

Ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione. A norma della Guida tecnica, l'organo di interruzione è un interruttore quadripolare con bobina di minima tensione. Il dispositivo generale ha la funzione di salvaguardare il funzionamento nei confronti dei guasti nel sistema di generazione elettrica. Tale dispositivo in condizione di aperto esclude l'intero sistema dalla rete pubblica.

4.3. Trasformatori

Vengono utilizzati in campo trasformatori di distribuzione MT/BT implementanti all'interno della Cabina di trasformazione da 3.300 e 3.400 kVA. Il trasformatore è dotato di un sensore termico per il controllo della temperatura.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

5. Cavi

5.1. Cavi elettrici lato corrente continua

Il dimensionamento dei cavi sul lato DC (corrente continua) dei generatori fotovoltaici in oggetto è stato impostato in modo da massimizzare il rendimento dell'impianto, ovvero di rendere minime le perdite di energia nei cavi, imponendo che la caduta di tensione tra moduli fotovoltaici e ingresso inverter, con corrente pari a quella di funzionamento dei moduli alla massima potenza, sia inferiore allo 0,5%. Il singolo modulo fotovoltaico è corredato da due cavetti (terminale positivo e negativo del modulo) di lunghezza pari rispettivamente a 100 cm e 100 cm (quindi nel collegamento in serie diventa una connessione di lunghezza pari a 2 metri) e di sezione pari a 4,0 mm². Per la realizzazione delle prolunghe dei terminali di stringa, mediante sistema di connessione Multi- Contact adeguato, verrà adottato un cavo di tipo solare unipolare 0,6/1 kV da 6 mm². I collegamenti elettrici fra le scatole di giunzione stringhe ed il quadro di parallelo stringhe saranno realizzati con cavi bipolari di sezione 2x6 mm² posati entro canalizzazioni di acciaio zincato ed ove necessario entro tubazioni in PVC.

Caratteristiche dei cavi:

- ***H1Z2Z2 cavi per trasporto di energia in ambienti esterni anche bagnati flessibile in rame isolato con gomma sotto guaina protettiva in policloroprene***
- ***tensione di isolamento Un/Umax 1,5/1,8 kV in c.c. conforme alle norme: CEI 20-22; CEI 20-13; IEC 502; IEC 332.3; UNEL 35377***
- ***installazione in classe di isolamento II***

I cavi saranno infilati a seconda dei casi entro canalizzazioni, cavidotti in polietilene ed in tubazioni rigide in PVC.

5.2. Cavi elettrici lato corrente alternata

Il dimensionamento dei cavi sul lato A.C. (corrente alternata) dei generatori fotovoltaici in oggetto è stato impostato in modo da massimizzare il rendimento dell'impianto, ovvero di rendere minime le perdite di energia nei cavi, imponendo che la caduta di tensione complessiva tra gli inverter e il quadro di interfaccia rete, con corrente pari a quella di funzionamento dei moduli alla massima potenza, sia inferiore al 1%.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

6. Connessione alla rete elettrica

La connessione alla rete avverrà tramite connessione interrata alla rete AT di TERNA dalla cabina di consegna AT che effettua il collegamento in parallelo ai sottocampi. Tramite opportune protezioni di interfaccia, posizionate nelle cabine di campo, e una protezione generale, verrà protetta la rete elettrica e i dispositivi di impianto da variazioni di tensione, corrente e frequenza fuori dai limiti imposti dal gestore di rete.

7. Descrizione delle misure di protezione

7.1. Protezioni lato BT

7.1.1. Protezione contro il cortocircuito lato DC

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il cortocircuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di cortocircuito degli stessi a valori noti e di poco superiori alla loro corrente nominale. Per ciò che riguarda il circuito in corrente alternata, la protezione contro il cortocircuito è assicurata dal dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter. L'interruttore magneto-termico posto a valle dell'inverter agisce quindi da rinalzo all'azione del dispositivo di protezione interno agli inverter.

7.1.2. Protezioni contro sovraccarichi

Le condutture saranno protette dai sovraccarichi mediante l'utilizzo di apparecchiature di tipo automatico (magneto-termici), poste a monte di ogni linea e coordinate secondo le seguenti due relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z$$

dove:

- I_b = *corrente di impiego del circuito*
- I_z = *portata in regime permanente della conduttura*
- I_n = *corrente nominale del circuito di protezione*
- I_f = *corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite*

7.1.3. Misure di protezione contro i contatti indiretti e diretti

La protezione dai contatti indiretti per l'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzata tenendo in considerazione che i sistemi di collegamento del neutro e delle masse sono diversi per il lato DC e il lato AC dell'impianto.

Lato DC moduli fotovoltaici

Il sistema in corrente continua costituito dalle stringhe di moduli FV e dai loro collegamenti agli inverter è un sistema che non presenta alcun punto connesso elettricamente a terra (flottante). Non vi sono parti metalliche che possono andare in tensione per effetto del cedimento dell'isolamento principale e quindi da essere considerate masse, secondo CEI 64.8, in quanto i moduli sono in classe II e le reti presentano un isolamento in classe II. Le misure di protezione di rinalzo adottate sono:

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

- **controllo dell'isolamento del generatore fotovoltaico da parte dei singoli inverter: in caso di cedimento dell'isolamento nella parte DC si crea una debole corrente di primo guasto che fluisce attraverso l'inverter. La protezione interna all'inverter rileva l'abbassamento del livello di isolamento dell'impianto in DC e genera un allarme ottico sul pannello dell'inverter.**
- **collegamento a terra delle strutture metalliche. Nel caso in cui l'intera struttura sia costituita da più parti metalliche separate, queste dovranno essere collegate tra loro mediante un conduttore equipotenziale con sezione di 6 mm²**
- **collegamento equipotenziale dei moduli fotovoltaici con la struttura di sostegno effettuato mediante gli organi di fissaggio meccanico (la cornice dei moduli è passivata con trattamento galvanico, è quindi opportuno rimuovere localmente lo strato isolante per assicurare un buon contatto ohmico)**

La protezione contro i contatti indiretti è, in questo caso, assicurata dal seguente accorgimento:

- **verifica, da seguire in corso d'opera o in fase di collaudo, che i dispositivi di protezione inseriti nel quadro elettrico generale B.T., intervengano in caso di primo guasto verso terra con un ritardo massimo di 0,4 secondi, oppure che intervengano entro 5 secondi ma la tensione sulle masse entro tale periodo non superi i 50 V.**

Lato AC moduli fotovoltaici

Dal lato AC la protezione contro i contatti sia diretti che indiretti viene effettuata tramite il magnetotermico differenziale posto a valle dell'impianto. Inoltre, la protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- **i dispositivi di protezione inseriti nel quadro di distribuzione BT intervengano nel caso di primo guasto verso terra entro 5 secondi con tensione sulle masse in tale range temporale inferiore a 50 V**

7.2. Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttore che della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20. Il regime di parallelo dovrà interrompersi immediatamente ed automaticamente ogni qualvolta manchi l'alimentazione della rete AT da parte di TERNA.

Committente RERE 54 S.R.L.	Realizzazione di impianto agrivoltaico avanzato della potenza DC di 11,99 MWp e relative opere di connessione nel Comune di Surbo (LE)	Documento Relazione Tecnica Generale Rev: 0
--------------------------------------	--	--

8. Impianti di protezione da fulminazione

8.1. Fulminazione diretta

Il sistema in oggetto non aumenta le probabilità di fulminazione diretta rispetto alla normale frequenza dei fenomeni di fulminazione, in quanto trattasi di installazione su terreno.

8.2. Fulminazione indiretta

L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulminazione con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, gli inverter. Saranno allo scopo inseriti, come protezione, degli SPD a varistori sulla sezione DC integrati nei generatori fotovoltaici.

9. Impianto di terra

In un impianto utilizzatore alimentato in media tensione si realizza, in genere, un impianto di terra unico per la media e per la bassa tensione. Verrà realizzato l'anello di terra, di sezione e larghezza adeguata, con un numero opportuno di dispersori, intorno alla cabina. La messa a terra delle strutture e delle masse elettriche sarà realizzata tramite conduttori con isolante in materiale PVC (colore della guaina: giallo-verde) della sezione adeguata, collegati al nodo equipotenziale, collegato a sua volta al picchetto di terra.

10. Elenco Allegati

- Datasheet moduli fotovoltaici
- Datasheet inverter fotovoltaici
- Datasheet Smart transformer station

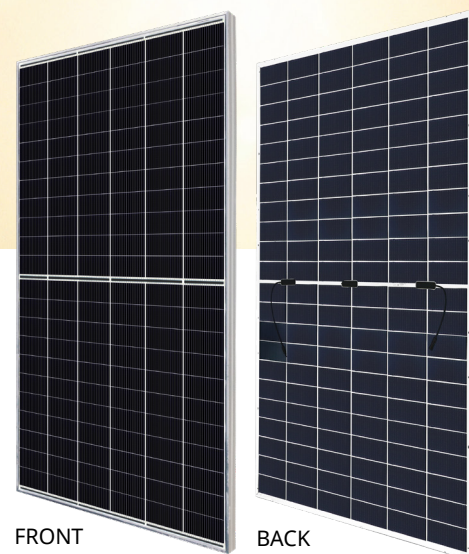
Si specifica che i componenti sono da intendersi tipologici in quanto potrebbero essere suscettibili di variazioni in base alla disponibilità di mercato.

TOPBiHiKu7

N-type Bifacial TOPCon Technology

695 W ~ 725 W

CS7N-695 | 700 | 705 | 710 | 715 | 720 | 725TB-AG



FRONT

BACK

MORE POWER



Module power up to 725 W
Module efficiency up to 23.3 %



Up to 85% Power Bifaciality,
more power from the back side



Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.
Low power degradation, high energy yield



Lower temperature coefficient (Pmax): -0.29%/°C,
increases energy yield in hot climate



Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE



Tested up to ice ball of 35 mm diameter
according to IEC 61215 standard



Minimizes micro-crack impacts



Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*



**Enhanced Product Warranty on Materials
and Workmanship***



Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001: 2015 / Quality management system
ISO 14001: 2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety
IEC 62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / MCS / UKCA / CGC
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way



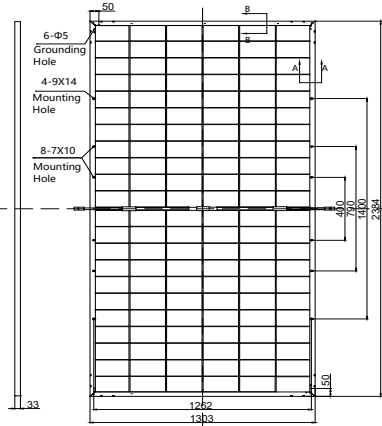
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 23 years, it has successfully delivered over 150 GW of premium-quality solar modules across the world.

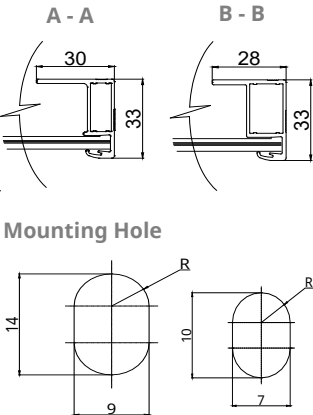
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

ENGINEERING DRAWING (mm)

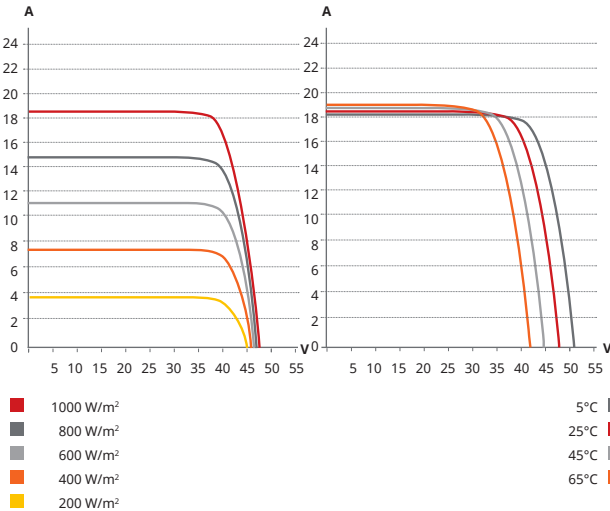
Rear View



Frame Cross Section



CS7N-695TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-695TB-AG		695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
	Bifacial Gain**						
	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10%	765 W	39.8 V	19.22 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
CS7N-700TB-AG		700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%
	Bifacial Gain**						
	5%	735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	19.41 A	23.7%
	10%	770 W	40.0 V	19.26 A	47.9 V	20.34 A	24.8%
CS7N-705TB-AG		705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%
	Bifacial Gain**						
	5%	740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	19.47 A	23.8%
	10%	776 W	40.2 V	19.31 A	48.1 V	20.39 A	25.0%
CS7N-710TB-AG		710 W	40.4 V	17.59 A	48.3 V	18.59 A	22.9%
	Bifacial Gain**						
	5%	746 W	40.4 V	18.47 A	48.3 V	19.52 A	24.0%
	10%	781 W	40.4 V	19.35 A	48.3 V	20.45 A	25.1%
CS7N-715TB-AG		715 W	40.6 V	17.63 A	48.5 V	18.64 A	23.0%
	Bifacial Gain**						
	5%	751 W	40.6 V	18.51 A	48.5 V	19.57 A	24.2%
	10%	787 W	40.6 V	19.39 A	48.5 V	20.50 A	25.3%
CS7N-720TB-AG		720 W	40.8 V	17.67 A	48.7 V	18.69 A	23.2%
	Bifacial Gain**						
	5%	756 W	40.8 V	18.55 A	48.7 V	19.62 A	24.3%
	10%	792 W	40.8 V	19.44 A	48.7 V	20.56 A	25.5%
CS7N-725TB-AG		725 W	41.0 V	17.71 A	48.9 V	18.74 A	23.8%
	Bifacial Gain**						
	5%	761 W	41.0 V	18.60 A	48.9 V	19.68 A	24.5%
	10%	798 W	41.0 V	19.48 A	48.9 V	20.61 A	25.7%
		870 W	41.0 V	21.25 A	48.9 V	22.49 A	28.0%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Protection Class	Class II
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $P_{max_{rear}} / P_{max_{front}}$, both $P_{max_{rear}}$ and $P_{max_{front}}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: $\pm 5 \%$

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	529 W	37.8 V	14.00 A	45.4 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	533 W	38.0 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A
CS7N-710TB-AG	537 W	38.2 V	14.06 A	45.7 V	14.99 A
CS7N-715TB-AG	541 W	38.4 V	14.09 A	45.9 V	15.03 A
CS7N-720TB-AG	544 W	38.6 V	14.12 A	46.1 V	15.07 A
CS7N-725TB-AG	548 W	38.8 V	14.15 A	46.3 V	15.11 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.9 × 51.3 × 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	360 mm (14.2 in) (+) / 200 mm (7.9 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

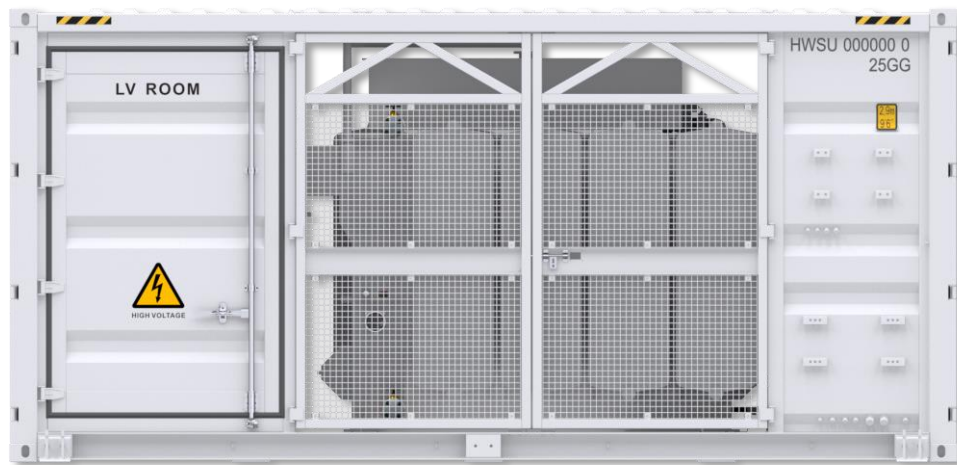
Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1

Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



Smart

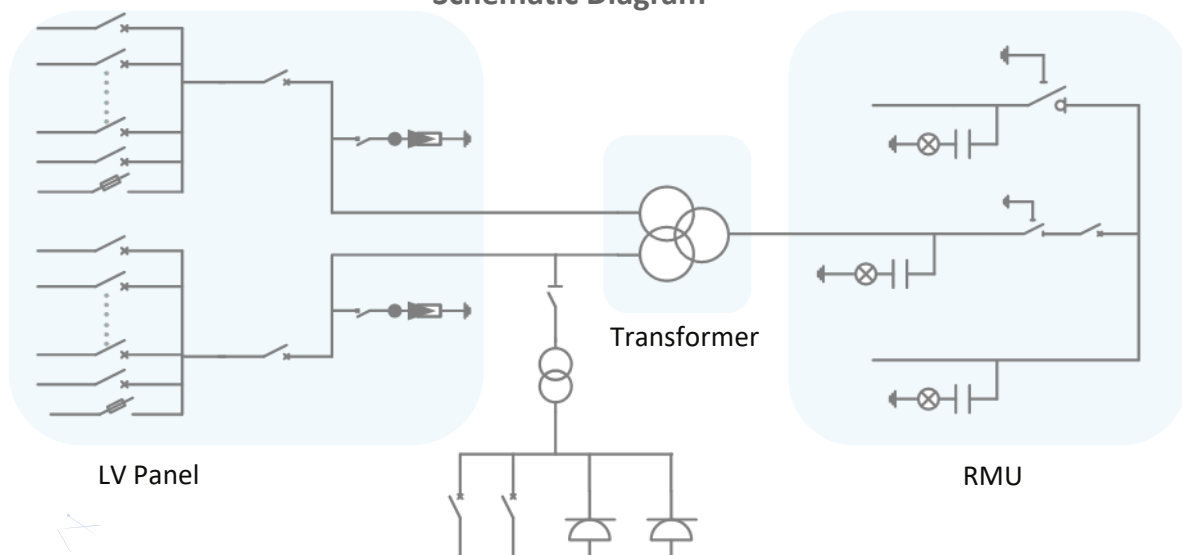
Real-time Detection of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

Schematic Diagram



JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1

Technical Specifications

Technical Specifications	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input			
Available Inverters	SUN2000-330KTL-H1		
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹	3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage	800 V		
LV Panel Segregation	Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
Output			
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV		
Frequency	50 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
Protection			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
Feature			
2 kVA UPS	Optional ²		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²		
General			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20’ HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D		
Standards Compliance			
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1			

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

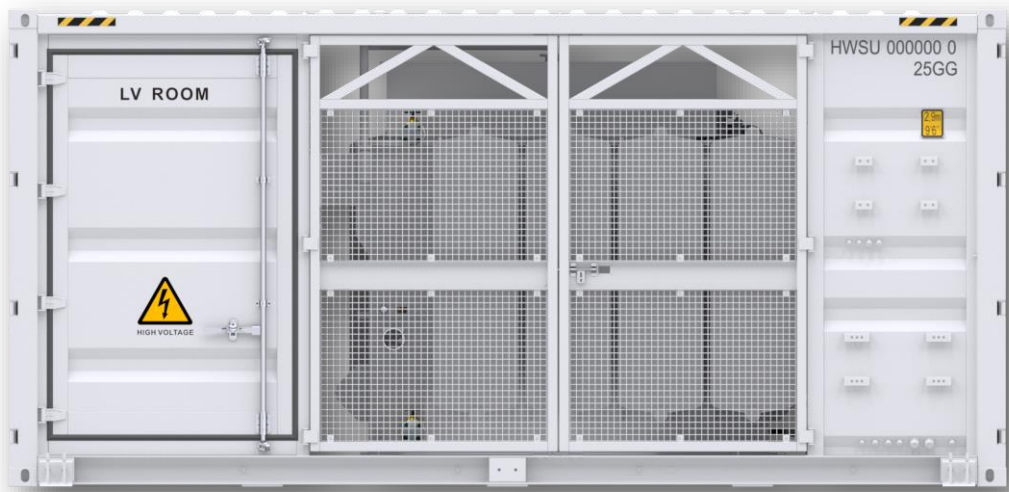
2 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

3 -When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

4- For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

STS-3000K-H1

Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields



Smart

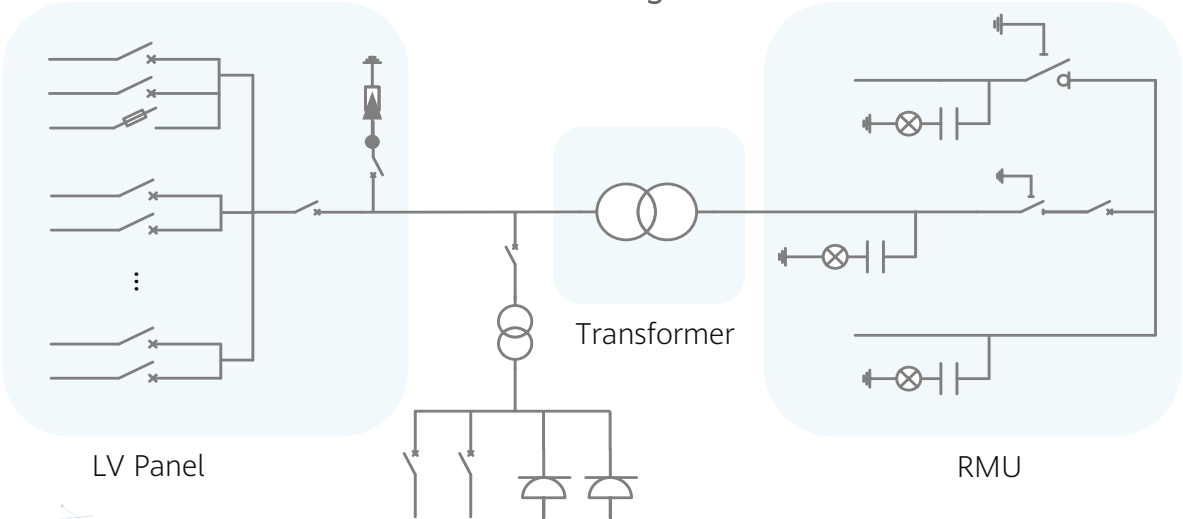
Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

Schematic Diagram



Technical Specifications

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / SUN2000-185KTL / LUNA2000-200KTL	
Maximum LV AC Inputs	17	
AC Power	3,400 kVA @40°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 17 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Units	MV Vacuum Circuit Breaker Units	
RMU Cable Incoming / Outgoing Units	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 Medium in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20’ HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	1,500 m ⁵
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.

3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5- For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

SUN2000-215KTL-H3

Smart String Inverter



100A
Per MPPT



99.0%
Max. Efficiency



String-Smart
Switch



Smart I-V Curve
Diagnosis Supported



MBUS
Supported



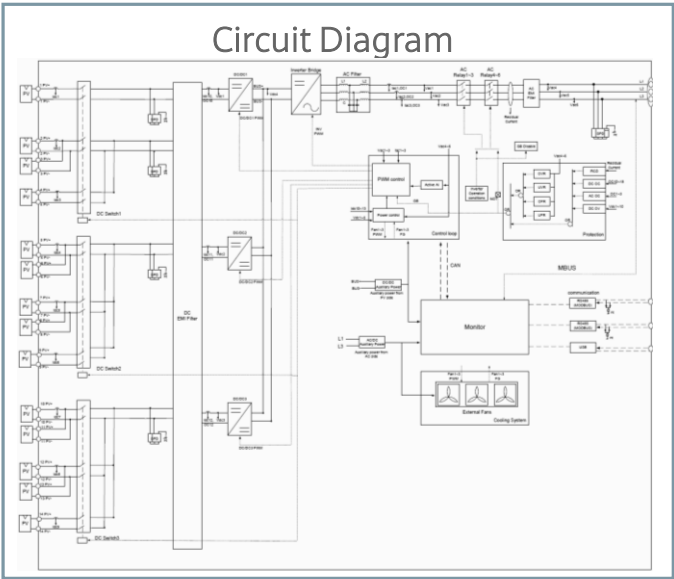
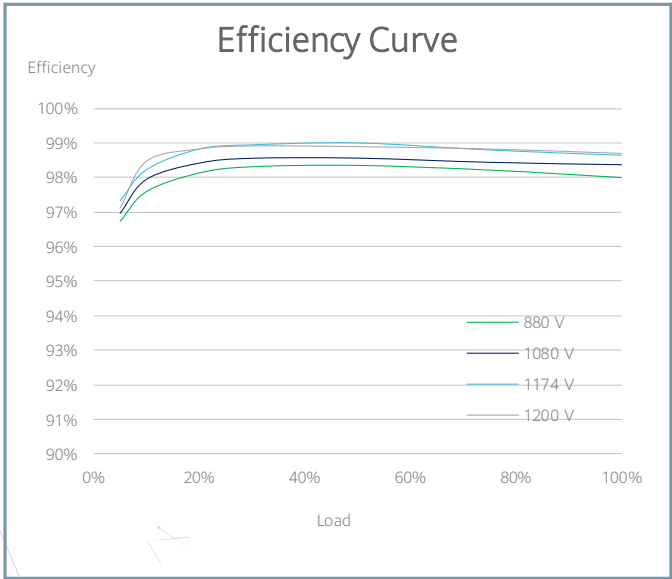
Fuse Free
Design



Surge Arresters for
DC & AC



IP66
Protection



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Technical Specifications

(Preliminary)

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤112 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless