



COMUNE DI COLLE VAL D'ELSA

PROVINCIA DI SIENA



REGIONE TOSCANA

REGIONE TOSCANA



[ID: 7791]

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW

Denominazione Impianto:

IMPIANTO GRACCIANO 1

Ubicazione:

Comune di Colle Val D'Elsa (SI)
Località Casino Di Scarna

**ELABORATO
030102**

Cod. Doc.:
GRA20-030102-R_SIA-QR-Progettuale-rev

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev**



ENGINEERING ENERGY TERRA

Project - Commissioning – Consulting
Municipiul Bucuresti Sector 2
Str. GRIGORE IONESCU Nr. 63, Camera 1, Bl. T73
Scara 2, Etaj 4, Ap. 42
RO43492950

Scala: --

PROGETTO

Data:

15/06/2023

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

CCEN GRACCIANO Srl
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
Provincia di Bolzano
P.IVA 03080580214
ITALY

Tecnici e Professionisti:

*Ing. Luca Ferracuti Pompa:
Iscritto al n.A344 dell'Albo dell'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di Fermo*

Versione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
--	15/11/2021	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
01	15/06/2023	Revisione	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02					
03					

Il Tecnico:
Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa



Il Richiedente:
CCEN GRACCIANO S.r.l.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 2 di 58

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2 UBICAZIONE.....	5
2.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO E INFORMAZIONI GENERALI.....	5
2.2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	7
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	12
3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	12
3.1.1 Area di Progetto.....	12
3.1.2 Principali Caratteristiche dell'Area.....	12
3.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	13
3.3 OPERE CONNESSE – REALIZZAZIONE CAVIDOTTO INTERRATO MT.....	16
3.3.1 Premessa.....	16
3.3.2 Descrizione Generale delle Opere di Connessione.....	16
3.3.3 Punto di inserimento dell'impianto.....	16
3.3.4 Elettrodotto MT 15kV.....	17
3.4 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	18
3.4.1 Premessa.....	18
3.4.2 Moduli Fotovoltaici.....	18
3.4.3 Power Station.....	21
3.4.4 Cabine Elettriche di Consegna E-Distribuzione.....	21
3.4.5 Cabine Elettriche Utente.....	23
3.4.6 Container Magazzino – Control Room.....	24
3.4.7 Inverter.....	25
3.4.8 Strutture di Sostegno.....	28
3.5 ASPETTI AMBIENTALI.....	29
3.6 ASPETTI PAESAGGISTICI.....	31
3.7 ASPETTI RELATIVI ALLA FASE DI CANTIERE.....	32
3.8 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	34
4. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI.....	34
4.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI.....	34
4.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO DI PROGETTO.....	35
4.3 REQUISITI DA RISPETTARE SECONDO LE LINEE GUIDA.....	37

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 3 di 58

4.4 REQUISITI DA RISPETTARE DA PARTE DELL'IMPIANTO "GRACCIANO 1" PER RIENTRARE NELLA DEFINIZIONE DI "AGROVOLTAICO"	38
4.4.1 Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"	39
4.4.2 REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli	47
4.4.3 REQUISITO 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.	50
5 LE ALTERNATIVE AL PROGETTO	53
5.1 VARIANTI DI TIPO PROGETTUALE	53
5.2 ALTERNATIVE POSSIBILI IN MERITO ALL'UBICAZIONE DEL SITO	54
5.3 ALTERNATIVA ZERO (NESSUNA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO)	55
6. PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	57

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 4 di 58

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto quale allegato alla documentazione relativa all'istanza per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, ai sensi dell'Art. 23 del D. Lgs. 152/06, per la realizzazione in conformità alle vigenti disposizioni di legge di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a **13.977,60 kW** e potenza in immissione pari a **12.000,00 kW** nel Comune di **Colle di Val d'Elsa (SI)** in località "**Casino di Scarna**".

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in Media Tensione alla Rete di E-Distribuzione.

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società **CCEN GRACCIANO s.r.l.** la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto è "**GRACCIANO 1**".

Il progetto oggetto di valutazione riguarda l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nel comune di Comune di Colle Val D'Elsa (SI), in Località Casino Di Scarna. La connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione è prevista allacciato in entra-esci dalla cabina di consegna, con doppio cavo interrato Al185 in continuità della sezione esistente della MT Monteriggioni. Al fine di garantire la sostenibilità complessiva dell'impianto e il suo inserimento nell'agroecosistema rurale si prevede lungo la fascia perimetrale di mitigazione, oltre alle specie arbustive autoctone, come l'acero campestre, che fungeranno da schermatura, l'impianto di alberi di ulivo leccino, tipico della zona con filiera già consolidata che garantisce un ottimo collocamento delle produzioni, appartiene al paesaggio agricolo tradizionale toscano da tempo immemore, pertanto anche la sua scelta è perfettamente coerente con il contesto territoriale circostante.

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale sarà realizzato in attuazione di un piano agronomico che prevede la coesistenza dell'attività di produzione di energia elettrica in concomitanza all'attività agricola. Nel caso in oggetto, quindi, non è possibile parlare di consumo di suolo (ovviamente non concesso che la realizzazione di un impianto alimentato da energia rinnovabile possa essere ritenuto tale) in quanto la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non "sostituisce" l'attività agricola pre-esistente, bensì ne integra i benefici. Si veda a tal proposito quanto evidenziato nell'Elaborato 020300_IMP_R_Piano_Agronomico).

Come meglio descritto in seguito, l'area d'intervento è tra quelle che il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) individua come idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici in quanto non ricadente nelle perimetrazioni di cui all'art. 7 della L.R. 11/2011 (diversa perimetrazione di aree DOP -IGP, aree agricole di particolare pregio e zone all'interno di con visivi e panoramici).

L'impianto fotovoltaico è costituito da n.2 Lotti ognuno con una connessione alla rete indipendente al medesimo punto di connessione.

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 5 di 58

700 W, su un terreno mediamente pianeggiante su rilievo collinare di estensione totale pari a 17,5772 ettari (ad una quota che va dai 30 m ai 50 m slm.) di cui solo 13,48 sono utilizzati ai fini della realizzazione dell'impianto. L'area oggetto dell'intervento ha destinazione agricola.

I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture fisse con inclinazione 30° rispetto al piano orizzontale in direzione SUD. Su ogni struttura saranno posati 52 o 26 Moduli Fotovoltaici (Le Strutture sono comunque di tipo modulare) in configurazione 2x26 o 2x13 "portrait".

L'impianto sarà corredato da n. 6 Power Station, n.1 Cabine di Consegna del Distributore Locale (Delivery Cabin) e n.1 Control Room (locali tecnici di monitoraggio e controllo).

2 UBICAZIONE

2.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO E INFORMAZIONI GENERALI

Gli effetti sempre più avvertiti sull'ecosistema planetario, associati alla produzione energetica da combustibili fossili, sono un problema riconosciuto e da tempo denunciato dalla comunità scientifica mondiale.

La modifica del clima globale, l'inquinamento atmosferico e le piogge acide sono le principali alterazioni ambientali provocate dai processi di combustione. In questo quadro è sempre più universalmente condivisa, anche a livello politico, l'esigenza di intervenire urgentemente con una strategia basata su un sistema energetico sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico, promuovendo un ricorso sempre più deciso alle fonti rinnovabili.

Il progetto proposto s'inserisce in un nel contesto di sviluppo del settore fotovoltaico, al quale è ormai riconosciuta una fondamentale importanza tra le tecnologie che sfruttano le fonti di energia rinnovabili. La scelta di proporre la localizzazione in un territorio a vocazione agricola mediamente produttiva è comunque coerente con l'esigenza, auspicata dal PAER, di realizzare le condizioni per uno sviluppo armonico delle centrali da fonti rinnovabili nel territorio che assicuri la salvaguardia dei valori ambientali e paesaggistici del contesto d'inserimento.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
 ENGINEERING ENERGY TERRA	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 6 di 58

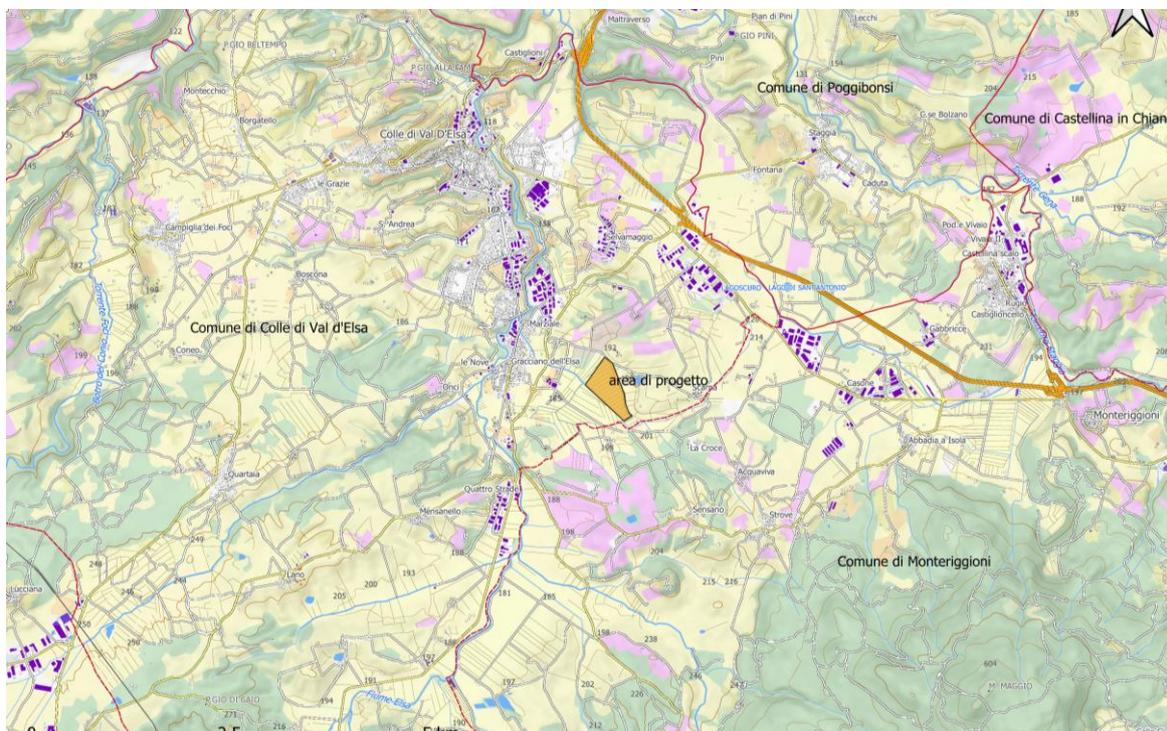


Figura 1.1: Inquadramento Generale (scala 1:50000 – base: WMS carta topografica 50k Geoscopio)

Con riferimento alla normativa di settore, l'inserimento di impianti fotovoltaici in aree a destinazione d'uso agricolo è compatibile ai sensi art. 12 co. 7 del D.lgs. n. 387/2003. Il suddetto Decreto, tuttavia, precisa che nell'ubicazione dell'impianto 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 e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Al fine di perseguire i suddetti obiettivi dettati dalla normativa di settore e comunque per garantire la sostenibilità complessiva dell'intervento facendo in modo che la produzione di energia pulita da fonti rinnovabili s'integri con la tradizione rurale dell'area in un'ottica di valorizzazione reciproca, si prevedono i seguenti interventi:

- L'impianto fotovoltaico oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale sarà realizzato in attuazione di un piano agronomico che prevede la coesistenza dell'attività di produzione di energia elettrica in concomitanza all'attività agricola. Nel caso in oggetto, quindi, non è possibile parlare di consumo di suolo (ovviamente non concesso che la realizzazione di un impianto alimentato da energia rinnovabile possa essere ritenuto tale) in quanto la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non "sostituisce" l'attività agricola pre-esistente, bensì ne integra i benefici. Si veda a tal proposito l'elaborato riguardante il Piano Agronomico.
- La messa a dimora di un oliveto specializzato per la produzione di olio, sia per mitigare la vista dell'impianto sia come completamento dell'area agricola.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 7 di 58

2.2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nel Comune di Colle Val D'Elsa (SI), in Località Casino Di Scarna", al limite con il Comune di Monteriggioni, in una zona di pianura agricola produttiva nelle Vicinanze della SP541 (fig. 1.2).

L'Area oggetto dell'intervento si estende tra il limite del Podere Calcievia a Sud e del Podere San Pasquale ad Est.

L'area è accessibile direttamente dalla Strada Provinciale 541, inserendosi nella Strada Comunale Ponelle che fiancheggia l'area dell'impianto fotovoltaico.

La cabina di consegna è prevista in adiacenza alla Strada Comunale Ponelle in accordo con quanto stabilito dal Distributore Locale.

L'area d'intervento misura 17,5772 ha e si trova in un contesto agricolo a prevalenza di seminativi e pascoli. Dal punto di vista insediativo l'ambito è caratterizzato dalla presenza di edificato rurale sparso e da un piccolo centro urbano, Gracciano e da un'area industriale denominata Belvedere, distanti rispettivamente 1 e 1,5 km in linea d'aria.

Nella fig. 1.3 sono individuati l'area nella disponibilità del Richiedente e il tracciato del Cavidotto Interrato su Carta Tecnica Regionale. Nella tab. 1 sono indicati i riferimenti catastali dell'area oggetto dell'Intervento. Nella fig. 1.5 sono individuati l'area nella disponibilità del Richiedente e il tracciato del Cavidotto Interrato su Catastale.



Figura 1.2: Area Interessata dall'Intervento su Ortofoto

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 8 di 58

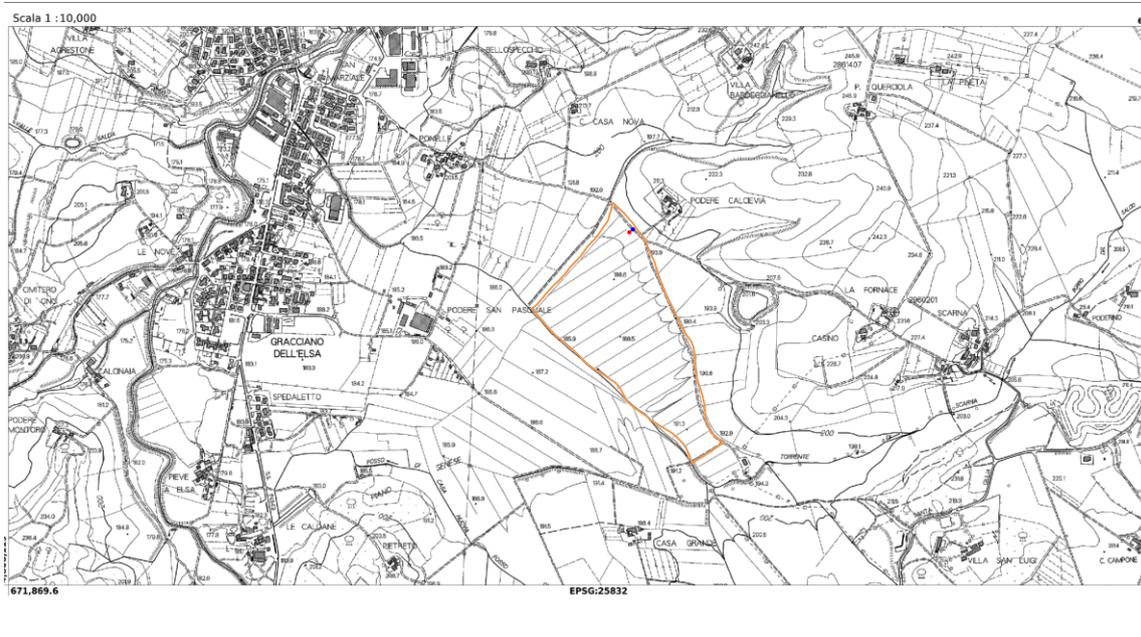


Figura 1.3: Area Interessata dall'Intervento (Impianto FV e Cavidotto) su CTR

Citta	Foglio	Particella	Subalterno	Qualità	Classe	Superficie
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	13		SEMINATIVO	2	1 ha 22 are 20 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	15		SEMINATIVO	2	35 are 40 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	16		SEMINATIVO	2	43 are 60 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	166		SEMINATIVO	1	3 ha 80 are 62 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	17		SEMINATIVO	2	83 are 10 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	18		SEMINATIVO	3	1 ha 14 are 20 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	20		SEMINATIVO	1	1 ha 28 are
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	21		SEMINATIVO	1	50 are 10 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	22		SEMINATIVO	1	47 are 60 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	23		SEMINATIVO	1	25 are 20 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	25		SEMINATIVO	1	5 ha 41 are 80 ca
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)	67	62		SEMINATIVO	2	1 ha 85 are 90 ca

Tabella 1: Riferimenti catastali

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 9 di 58



Figura 1.4: Area Interessata dall'Intervento (Impianto FV e Cavidotto) su Stralcio Catastale

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 10 di 58

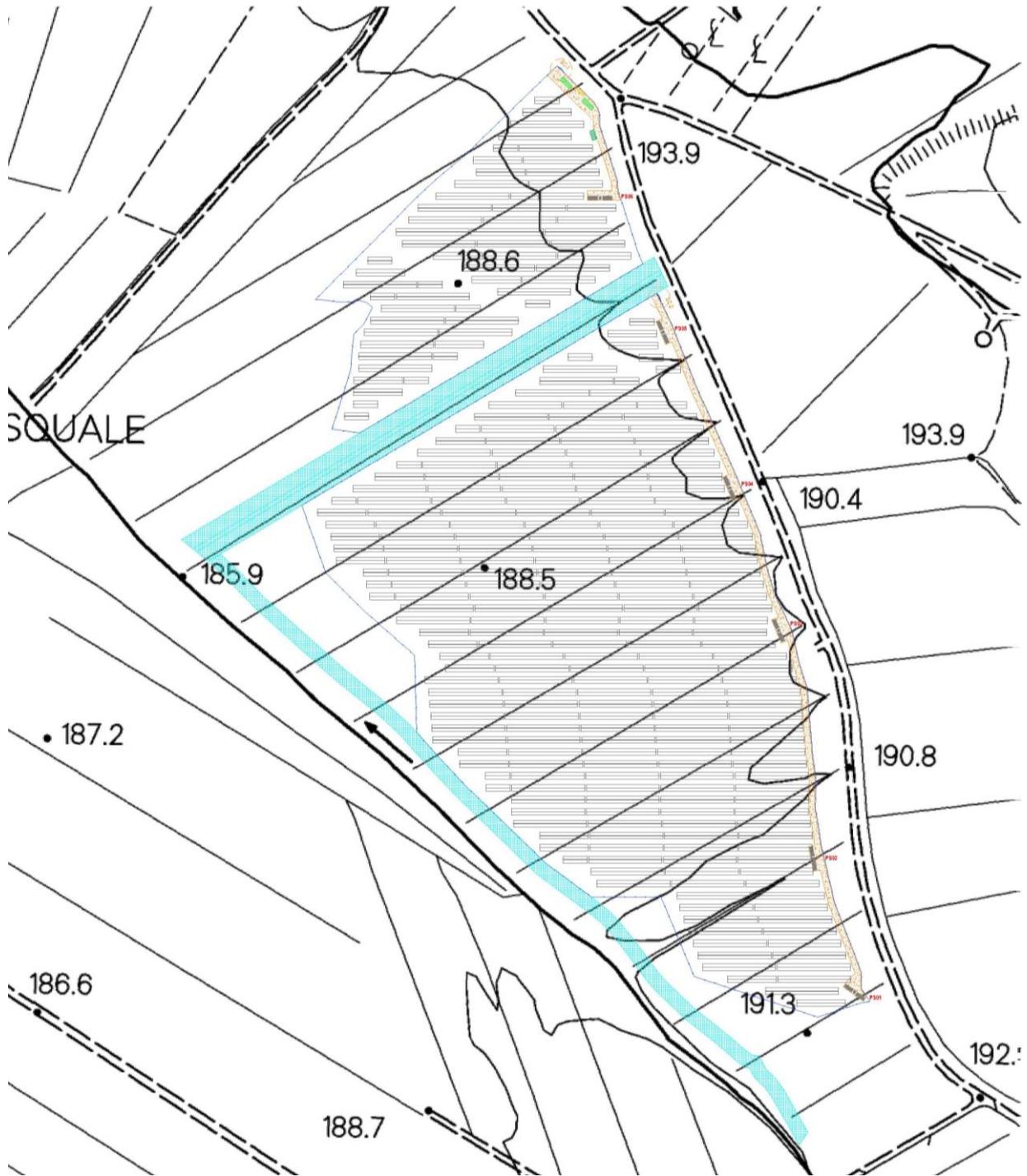


Figura 1.5: Impianto Fotovoltaico su Carta Tecnica Regionale

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 11 di 58



Figura 1.6: Impianto Fotovoltaico su Ortofoto

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 12 di 58

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1.1 Area di Progetto

L'area d'intervento è tra quelle che il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) individua come idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici in quanto non ricadente nelle perimetrazioni di cui all'art. 7 della L.R. 11/2011 (diversa perimetrazione di aree DOP -IGP, aree agricole di particolare pregio e zone all'interno di con visivi e panoramici).

L'impianto fotovoltaico è costituito da n.2 Lotti ognuno con una connessione alla rete indipendente al medesimo punto di connessione.

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 700 W, su un terreno mediamente pianeggiante su rilievo collinare di estensione totale pari a 17,5772 ettari (ad una quota che va dai 30 m ai 50 m slm.) di cui solo 13,48 sono utilizzati ai fini della realizzazione dell'impianto. L'area oggetto dell'intervento ha destinazione agricola.

I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture fisse con inclinazione 25° rispetto al piano orizzontale in direzione SUD. Su ogni struttura saranno posati 52 o 26 Moduli Fotovoltaici (le strutture sono comunque di tipo modulare) in configurazione 2x26 o 2x13 "portrait".

L'impianto sarà corredato da n. 6 Power Station, n.1 Cabina di Consegna del Distributore Locale (Delivery Cabin) e n.1 Control Room (locali tecnici di monitoraggio e controllo).

3.1.2 Principali Caratteristiche dell'Area

Il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nel Comune di Colle Val D'Elsa (SI), in Località Casino Di Scarna", al limite con il Comune di Monteriggioni, in una zona di pianura agricola produttiva nelle Vicinanze della SP541.

L'Area oggetto dell'intervento si estende tra il limite del Podere Calcievia a Sud e del Podere San Pasquale ad Est.

L'area è accessibile direttamente dalla Strada Provinciale 541, inserendosi nella Strada Comunale Ponelle che fiancheggia l'area dell'impianto fotovoltaico.

La cabina di consegna è prevista in adiacenza alla Strada Comunale Ponelle in accordo con quanto stabilito dal Distributore Locale.

L'area d'intervento misura 17,5772 ha e si trova in un contesto agricolo a prevalenza di seminativi e pascoli. Dal punto di vista insediativo l'ambito è caratterizzato dalla presenza di edificato rurale sparso (anche in abbandono)

3.1.3 Accessi All'Impianto Fotovoltaico

All'Impianto solare fotovoltaico oggetto della presente relazione si accede direttamente da Strada Pubblica (Strada Comunale

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 13 di 58

Ponelle) tramite la Strada Provincia 541.

L'impianto Fotovoltaico sarà dotato di n.2 accessi indipendenti su Strada Pubblica.

3.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico sarà composto da n. 19.968 moduli fotovoltaici al silicio monocristallino per una potenza nominale complessiva di 13.977,60 kW.

L'intera produzione netta di energia elettrica sarà riversata in rete con allaccio in MT a 15 kV attraverso connessione in Entra – Esci su linea MT Interrata Esistente.

L'impianto fotovoltaico sarà suddiviso in due sottocampi denominati rispettivamente SC1, SC2 ognuno con connessione indipendente.

I sottocampi SC1, SC2 fanno capo ad un lotto con un unico preventivo di connessione (codice Pratica T0737747/1 e T0737747/2).

Ad ogni sottocampo farà riferimento una Cabina Utente collegata ad una singola Cabina di Consegna (Delivery Cabin) destinata ad ospitare i dispositivi di sezionamento e protezione del Distributore Locale (E-Distribuzione S.p.A.).

In totale saranno installate n. 2 Cabine Utente e n.1 cabina di Consegna.

A monte di ogni Cabina Utente saranno installate le Power Station (in totale n.6).

Le stringhe di moduli fotovoltaici saranno cablate in parallelo direttamente sugli Inverter Posti in Campo (Inverter di Stringa) dove la corrente continua sarà trasformata in corrente alternata trifase CA con Tensione a 800 V.

Le linee in corrente alternata trifase in CA (a 800 V), in uscita da ogni Inverter, saranno convogliate al rispettivo Quadro Generale BT dislocato sulla Power Station di Competenza.

La linea trifase a 800 V in AC in uscita dai rispettivi Quadri Generali di Parallelo sarà trasformata in AC a 15.000 Volt da apposito trasformatore elevatore di potenza pari a 2.000 kVA. All'uscita del trasformatore è posto il quadro QMT (partenza linea MT).

La linea elettrica in MT in uscita dal Quadro MT posta all'interno della Cabina Prefabbricata di competenza è convogliata alla cabina Utente e successivamente alla Cabina di consegna (Delivery Cabin) dotata delle opportune apparecchiature di Sezionamento e Protezione.

Le Linee MT in Uscita della Delivery Cabin (Cabina di Consegna), saranno convogliate al Punto di connessione alla Rete Elettrica.

Nella Tabella 3.1 sono evidenziate le principali caratteristiche dell'Impianto Fotovoltaico.

A servizio dell'impianto fotovoltaico è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- a. Impianto di produzione di energia elettrica solare fotovoltaica (le cui caratteristiche sono dettagliatamente descritte nell'elaborato tecnico dedicato);
- b. Trasformazione dell'energia elettrica bt/MT (Attraverso Power Station appositamente Dedicate);

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 14 di 58

- c. Impianto di connessione alla rete elettrica MT;
- d. Distribuzione elettrica bt;
- e. Impianto di alimentazione utenze in continuità assoluta;
- f. Impianti di servizio: illuminazione ordinaria locali tecnici ed illuminazione esterna;
- g. Impianti di servizio: impianto di allarme (antintrusione ed antincendio) e videosorveglianza;
- h. Impianto di terra;

Più specificatamente la realizzazione dell'impianto comprenderà la realizzazione delle seguenti opere:

- a. Posa in opera delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici su adeguate strutture di fondazione (pali ad infissione);
- b. Posa in opera dei Moduli Fotovoltaici;
- c. Posa in opera di n.6 Power Station poste in campo, ognuna comprensiva di:
 - n. 1 Quadro BT di Parallelo Inverter (QBT);
 - n. 1 Quadro MT (QMT)
 - n°1 Trasformatore di potenza pari a 2.000 kVA con rapporto di Trasformazione 15/0,80 kV.
- d. Posa in Opera della Cabina di Consegna (Delivery Cabin) del Distributore Locale;
- e. Posa in Opera delle Cabine Utente;
- f. Posa in Opera del Container Magazzino;
- g. realizzazione di tutte le condutture principali di distribuzione elettrica per l'alimentazione dei sistemi ausiliari b.t.;
- h. scavi, rinterri e ripristini per la posa della conduttura di alimentazione principale BT ed MT interne al campo fotovoltaico, dei cavidotti energia, segnali e per il dispersore di terra, comprensivi della fornitura e posa in opera di pozzetti in c.a. con chiusino carrabile (ove previsto);
- i. realizzazione dell'impianto di terra ed equipotenziale costituito da una corda di rame interrata lungo il perimetro dell'edificio ed integrata con picchetti, dai collettori di terra, dai conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali e da tutti i collegamenti PE ed equipotenziali;
- j. realizzazione antintrusione comprensivo della centrale allarmi, delle barriere e delle condutture ad essi relativi;
- k. Realizzazione dell'impianto di videosorveglianza comprensivo della centrale, delle videocamere, dei pali di sostegno e delle condutture ad essi relativi;
- l. Realizzazione delle Linee MT (Cavidotto Interrato) dall'impianto fotovoltaico fino al punto di connessione alla linea interrata MT "MONTERIGGIONI";

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 15 di 58

Proponente	CCEN GRACCIANO S.r.l.	
Impianto	GRACCIANO 1	
Denominazione Lotti	Gracciano SC1	Gracciano SC2
Comune (Provincia)	Colle Val D'Elsa (SI)	Colle Val D'Elsa (SI)
Superficie di impianto (Lorda)	17,5772 ha	
Superficie di impianto (Netta)	13,4842 ha	
Superficie Interna alla Recinzione		
Potenza di picco Lotti (CC)	6.988,80 kWp	6.988,80 kWp
Potenza di picco Totale (CC)	13.977,60	
Potenza nominale (CA)	6.000 kW	6.000 kW
Tensione di sistema (CC)	1.500 V	1.500 V
Punto di connessione ('POD')	Linea MT Esistente denominata "Monteriggioni".	
Regime di esercizio	Cessione Totale	
Potenza in immissione richiesta [STMG]	12.000,00 kW	
Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari	100 kW	
Tipologia di impianto	Strutture di sostegno fisse	
Moduli	N°9.984 in silicio monocristallino da 700 Wp	N°9.984 in silicio monocristallino da 700 Wp
Inverter	N°32 Inverter di Stringa per installazione Outdoor	N°32 Inverter di Stringa per installazione Outdoor
Tilt	25°	
Azimuth	0°	
Cabine	N°1 Cabina di Consegna in comune per i due sottocampi N°1 Control Room	
	N°1 Cabine Utente N°3 Power Station	N°1 Cabine Utente N°3 Power Station

Tabella 3.1: Sintesi delle Caratteristiche dell'Impianto Fotovoltaico

La designazione dettagliata delle opere, le loro caratteristiche e dimensioni sono desumibili dagli elaborati grafici di progetto.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 16 di 58

3.3 OPERE CONNESSE – REALIZZAZIONE CAVIDOTTO INTERRATO MT

3.3.1 Premessa

Il Produttore e richiedente, ha manifestato la volontà di acquisire in proprio le autorizzazioni necessarie alla realizzazione delle opere di rete e delle utenze di connessione, come da TICA Codice di rintracciabilità: T0737747 prot. E-DIS-24/09/2020-0596427.

3.3.2 Descrizione Generale delle Opere di Connessione

L'**impianto di connessione** sarà composto da:

- **Impianto di rete** (tratto di elettrodotto dal punto di inserimento alla rete, fino al punto di consegna)
- **Impianto di utenza** (tratto di cavidotto dalla cabina di consegna all'impianto di produzione dell'utente)

L'impianto di rete per la connessione è l'insieme degli impianti a partire dal punto di inserimento sulla rete esistente, necessari per la connessione di un impianto di produzione.

A costruzione ultimata, le opere di rete per la connessione saranno ricomprese negli impianti del gestore di rete e quindi utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione e trasmissione.

Tali opere devono insistere su terreni soggetti ad una servitù permanente, inamovibile e saranno considerate di pubblica utilità.

La soluzione tecnica per l'esecuzione della connessione, dovrà essere eseguita rispettando la soluzione tecnica di connessione allegata al preventivo di connessione alla rete MT di E-Distribuzione;

Codice di rintracciabilità: T0737747.

L'impianto di rete MT sarà essenzialmente costituito da:

- Punto di inserimento nella rete esistente, MT Monteriggioni.
- Impianto di rete ovvero elettrodotto MT-15 kV per la connessione dei n.2 sottocampi, in entra ed esci dalla linea esistente MT Monteriggioni con ulteriore canalizzazione Tritubo PEHD, per la successiva posa di fibra ottica sotterranea;
- Realizzazione di n.1 nuove cabina di consegna secondo le specifiche DG 2092 ed.3;
- Allestimento delle n. 1 cabine di consegna con apparecchiature di arrivo e consegna dell'energia.

3.3.3 Punto di inserimento dell'impianto

La soluzione tecnica prescritta da *e-distribuzione* prevede la realizzazione di 2 connessioni in entra ed esci alla rete MT 15 kV, mediate n.2 Interruttori dedicati.

I lotti saranno allacciati con due scomparti UA nella stessa cabina cliente che dovrà avere dimensioni tali da

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 17 di 58

contenere anche l'eventuale scomparto TR per montaggio cabina di Trasformazione. Scomparti di linea da 630A

3.3.4 Elettrodotto MT 15kV

La soluzione tecnica di e-distribuzione, prevede la realizzazione di n.2 nuove linee MT 15 kV per il collegamento dei punti di inserimento in entra ed esci nella linea MT Monteriggioni, al punto di consegna dei n.2 sottocampi.

Il tracciato, stabilito da e-distribuzione con l'STMG, si svilupperà interamente su strada pubblica per una lunghezza di circa 25mt, lungo la strada Comunale Ponelle, dalla Cabina di Consegna alla linea MT Monteriggioni.

Il cavidotto sarà eseguito su strada asfaltata, in esecuzione con scavo a cielo aperto.

Le nuove linee MT saranno composte da:

- n.2 tubazioni Ø160 a protezione delle n.2 linee eseguite con cavo MT ad elica visibile con conduttori in alluminio, formazione 3 x 1 x 240 mm²;
- n.1 ulteriore canalizzazione Tritubo in PEHD, **per la successiva posa di fibra ottica sotterranea.**

La condotta della fibra ottica dovrà prevedere l'impiego di pozzetti in cls per consentire il tiro, il cambio di direzione del futuro cavo, l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo.

I ripristini verranno eseguiti a regola d'arte secondo le prescrizioni imposte dall'Ente proprietario della strada.

Al di sopra dei cavidotti ad almeno 0,2 m dall'estradosso del tubo stesso, dovrà essere collocato il nastro monitore con la scritta ENEL - CAVI ELETTRICI (uno almeno per ogni coppia di tubi).

Nelle strade pubbliche si dovrà comunque evitare la collocazione del nastro immediatamente al di sotto della pavimentazione, onde evitare che successivi rifacimenti della stessa possano determinarne la rimozione.

Una volta completata la posa dei tubi, prima del loro ricoprimento, si dovrà verificare la continuità e l'allineamento degli stessi.

In particolare al fine di impedire l'ingresso di terra o altro materiale all'interno dei cavidotti si dovrà verificare:

- la giunzione dei tubi (che deve essere realizzata a regola d'arte);
- la sigillatura delle estremità dei tubi che non si attestino a pozzetti.

Laddove le amministrazioni competenti non diano particolari prescrizioni in merito alle modalità di ricoprimento della trincea, valgono le seguenti indicazioni:

- la prima parte del rinterro (fino a 0,1 m sopra al tubo collocato più in alto) deve essere eseguita con sabbia o terra vagliata successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione;

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 18 di 58

- la restante parte della trincea (esclusa la pavimentazione) dovrà essere riempita a strati successivi di spessore non superiore a 0,3 m ciascuno utilizzando il materiale di risulta dallo scavo (i materiali utilizzati dovranno essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati al fine di evitare successivi cedimenti).

Note:

L'intervento non comporterà alcuna modifica morfologica e idrogeologica dell'area sottostante interessata, non modificherà in alcun modo l'aspetto esteriore dei luoghi e non pregiudicherà il patrimonio ambientale della zona che sarà sistemata e riportata allo stato ante operam.

3.4 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

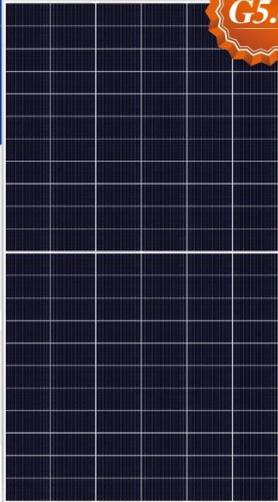
3.4.1 Premessa

Per una completa descrizione si rimanda agli elaborati grafici e all'elaborato contenente i Data Sheet.

3.4.2 Moduli Fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione saranno utilizzati moduli al silicio Monocristallino marca NewT@N modello RSM132-8-700N con Tensione massima pari a 1.500 VDC, ognuno della Potenza di Picco di 700 W. Ogni Modulo sarà dotato di una scatola di Giunzione con caratteristiche IP68 con relativi Diodi di By-Pass. I moduli presentano dimensioni pari 2.384 x 1.303 x 35 mm e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato e sono dotati di certificazione di rispondenza alle normative: - IEC TS 62941 - OHSAS18001 - IEC61215/IEC61730 - ISO9001/ISO14001 Le Caratteristiche Elettriche e Meccaniche del Modulo fotovoltaico sono riportate nelle Figure 3.2 e 3.3.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	



NewT@N
HIGH PERFORMANCE N-TYPE MODULE

G5.6

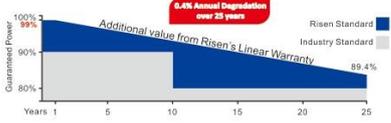
RSM132-8-680N-700N

132 CELL N-type Module	680-700Wp Power Output Range
1500VDC Maximum System Voltage	22.5% Maximum Efficiency

KEY SALIENT FEATURES

-  Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
-  N-type solar cell without LID caused by B-O , power degradation in 1st year is no more than 1%
-  Better Temperature Coefficient
-  Excellent low irradiance performance
-  Excellent PID resistance
-  Positive tight power tolerance
-  Dual stage 100% EL Inspection warranting defect-free product
-  Module Imp binning radically reduces string mismatch losses
-  Warranted reliability and stringent quality assurances well beyond certified requirements
-  Certified to withstand severe environmental conditions
 - Anti-reflective & anti-soiling surface minimise power loss from dirt and dust
 - Severe salt mist, ammonia & blown sand resistance, for seaside, farm and desert environments
 - Excellent mechanical resistance: wind load 2400Pa & snow load 5400Pa

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY
12 year Product Warranty / 25 year Linear Power Warranty



* Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd.

RISEN ENERGY CO., LTD.
Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1986, and publicly listed in 2010, compels value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, encircle Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalise on the rising value of green energy.

Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com



risen
solar technology

Preliminary
For Global Market

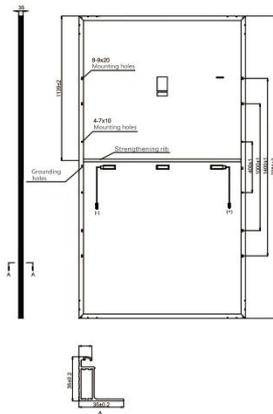
THE POWER OF RISING VALUE

Figura 3.2: Caratteristiche Dimensionali ed Elettriche del Modulo

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 20 di 58



Dimensions of PV Module Unit mm



ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM132-8-680N	RSM132-8-685N	RSM132-8-690N	RSM132-8-695N	RSM132-8-700N
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	680	685	690	695	700
Open Circuit Voltage-Voc(V)	46.70	46.81	46.93	47.05	47.17
Short Circuit Current-Isc(A)	18.17	18.27	18.36	18.43	18.53
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	39.24	39.34	39.44	39.54	39.64
Maximum Power Current-Impp(A)	17.34	17.43	17.52	17.59	17.68
Module Efficiency (%) *	21.9	22.1	22.2	22.4	22.5

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
 * Module Efficiency (%) Round-off to the nearest number

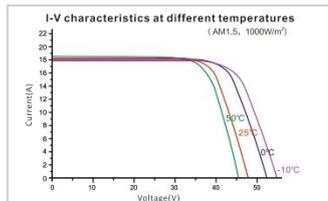
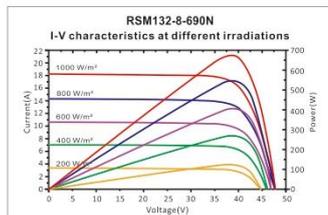
ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM132-8-680N	RSM132-8-685N	RSM132-8-690N	RSM132-8-695N	RSM132-8-700N
Maximum Power-Pmax (Wp)	515.2	519.2	523.2	526.7	530.7
Open Circuit Voltage-Voc (V)	43.43	43.54	43.65	43.76	43.87
Short Circuit Current-Isc (A)	14.90	14.98	15.06	15.12	15.19
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	36.41	36.51	36.60	36.69	36.79
Maximum Power Current-Impp (A)	14.15	14.22	14.30	14.35	14.43

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	N-type
Cell configuration	132 cells (6×11×6×11)
Module dimensions	2384×1303×35mm
Weight	34kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm ² (12AWG), Positive(+)-350mm, Negative(-)-350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68



TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	42°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.046%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.326%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	30A
Limiting Reverse Current	30A

Our Partners:

REMI132-N-128B-EN-H1-2-2021

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	527
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	17
Box gross weight[kg]	1105

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.
 ©2021 Risen Energy. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.
 THE POWER OF RISING VALUE

Figura 3.3: Caratteristiche Dimensionali ed Elettriche del Modulo

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 21 di 58

3.4.3 Power Station

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di n.6 Power Station adatte per la costruzione di parchi fotovoltaici di grandi dimensioni. Le Power Station sono utilizzate per la conversione dell'Energia Elettrica in BT in corrente continua proveniente dall'Impianto in Energia Elettrica in MT (15 kV) e sono formate da:

- n. 1 Cabina Prefabbricata comprensiva dei Quadri MT (QMT) di tipo protetto;
- n. 1 Cabina Prefabbricata comprensiva dei Quadri BT di Parallelo Inverter (QBT);
- n°1 Trasformatore di potenza 2.000 kVA con rapporto di Trasformazione 15/0,80 kV.

Nella Figura 3.4 sono visibili gli ingombri della Power Station.

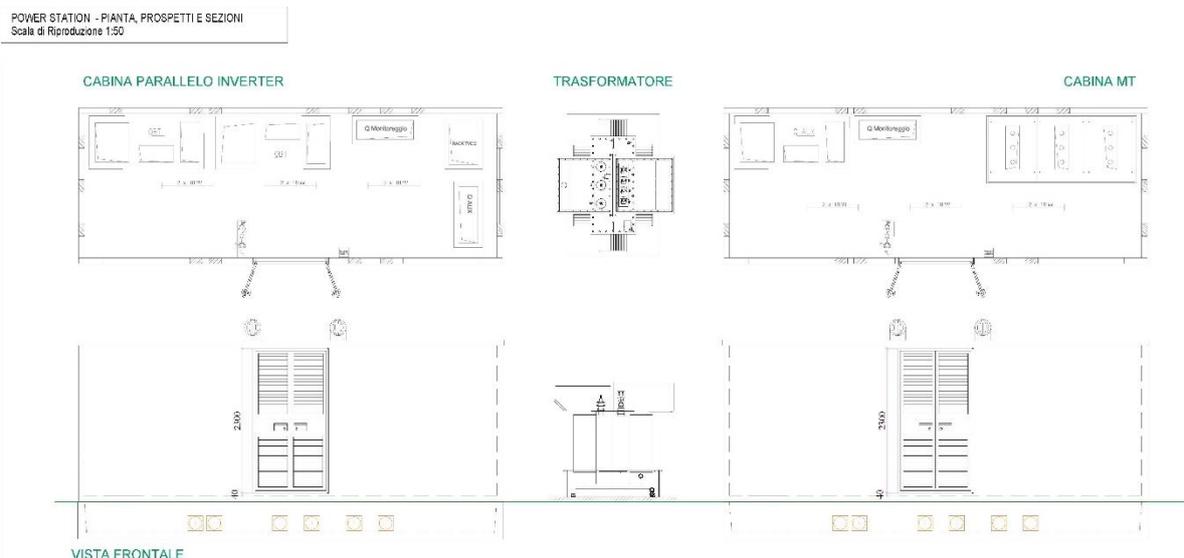


Figura 3.4: Power Station

3.4.4 Cabine Elettriche di Consegna E-Distribuzione

L'impianto Fotovoltaico sarà inoltre dotato di n.1 Cabine di Consegna (una per per entrambi i lotti di Impianto). La cabina di consegna E-DISTRIBUZIONE sarà del tipo "DG2092 ed. 03", box prefabbricato in c.a.v. è composta da un vano atto a contenere le apparecchiature elettriche della richiusura, di arrivo dalla CP e di misura, e da un vano per l'alloggio gruppi di misura, completa di:

- n°2 porte in vetroresina a due ante e due griglie di aerazione per i vani di consegna e trasformazione;

Il manufatto prefabbricato sarà di dimensioni pari a cm. 8.200 x 250 x 266 di altezza, sarà completa di vasca di fondazione, 0,60 mt di profondità, composto da n.1 vano contenente i moduli MT, uno spazio adibito all'eventuale installazione di n.1 trasformatore ed un vano atto a contenere il gruppo di misura.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 22 di 58

La struttura composta secondo il disposto dell'art.9 della legge 05.11.1971 n.1086 e del D.M.LL.PP. 03.12.1987 è realizzata in serie dichiarata con deposito presso il Ministero delle Infrastruttura ed è conforme alle normative:

- Legge 5 novembre 1971 n.1086
- Legge 2 febbraio 1974 n.64
- D.P.R. 06 Giugno 2001 n. 380;
- D.M. 14 Gennaio 2008;
- Circolare 2 Febbraio 2009 n. 617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 Gennaio 2008;
- D.M. 16 Febbraio 2007 "Modalità di determinazione della resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi";
- Legge 22 Febbraio 2001 n. 36: "Esposizione ai campi elettromagnetici";

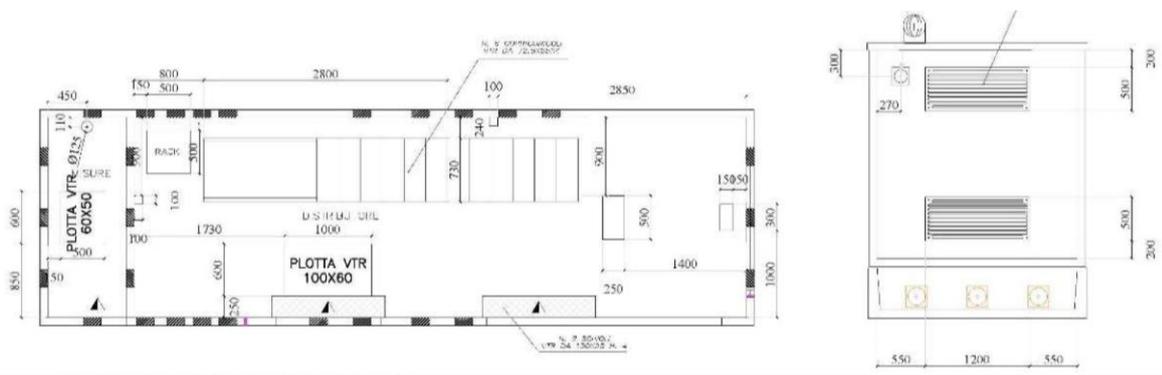


Figura 3.5 – Particolare Cabina di Consegna

- DPCM 8 Luglio 2003: "Limiti di esposizione dei campi magnetici a 50 Hz";
- Decreto 29 Maggio 2008: "Calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti";
- D.M. 22 Gennaio 2008 n. 37;
- Norma CEI EN 62271-202;
- Norma CEI 7-6;
- Norma CEI EN 50522:2011-07;
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2);
- Norma CEI 99-4;
- Norma CEI 0-16;
- Norma CEI 60529;
- Specifiche tecniche DS918-DS919-Porte metalliche/VTR;

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 23 di 58

- Specifiche tecniche DS926-DS927-Finestre metalliche/VTR;
- Specifiche tecniche DS988-Serratura porta;
- Specifiche tecniche DS3055-Telaio supporto QBT;
- Specifiche tecniche DY3103-Interruttori automatici BT a 630A;
- Specifiche tecniche DY3016-SA;
- Specifiche tecniche DY3021-Lampade;
- Specifiche tecniche DS920-Passacavi;
- Specifiche tecniche DY3005/1-Rack.

3.4.5 Cabine Elettriche Utente

La dotazione dell'Impianto fotovoltaico comprende anche n.2 Cabine Elettriche Utente. La cabina denominata UTENTE, come da Norma tecnica 0-16 è in manufatto box prefabbricato in c.a.v. composto da vano atto a contenere le apparecchiature di protezione, trasformazione ed alimentazione dei servizi ausiliari completa di:

- n°1 porta in vetroresina a due ante e due griglie di aerazione per i vani di consegna e trasformazione;

Il manufatto prefabbricato sarà di dimensioni pari a cm. 670 x 250 x 266 di altezza, sarà completa di vasca di fondazione, 0,60 mt di profondità, composto da n.1 vano contenente i moduli MT, uno spazio adibito all'eventuale installazione di n.1 trasformatore.

La struttura composta secondo il disposto dell'art.9 della legge 05.11.1971 n.1086 e del D.M.LL.PP. 03.12.1987 è realizzata in serie dichiarata con deposito presso il Ministero delle Infrastruttura ed è conforme alle normative:

- Legge 5 novembre 1971 n.1086
- Legge 2 febbraio 1974 n.64
- O.P.C.M.20 Marzo 2003 n.3274 e s.m.i.
- D.Lgs 9 aprile 2008 n.81
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U.4 febbraio 2008 n.29-Suppl.Ord.)
- Norme CEI EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"
- Tabella unificazione Enel DG 2061
- Tabella Enel DG 10061 (prescrizioni costruttive)
- Tabella Enel DG 10062 (prescrizioni di collaudo)
- Tabella ENEL DS 919 – DS 918
- Tabella ENEL DS 927 – DS 926
- Tabella ENEL 988
- Tabella ENEL DY 3016 – DY 3021
- Omologazione Enel DG 2061 ED V Gennaio 2007

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 24 di 58

- Circolare 2 Febbraio 2009, n.617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 Gennaio 2008
- DM 3-12-1987: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"
- Norme CEI 7-6: "Norme per il controllo della zincatura a caldo e per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici".

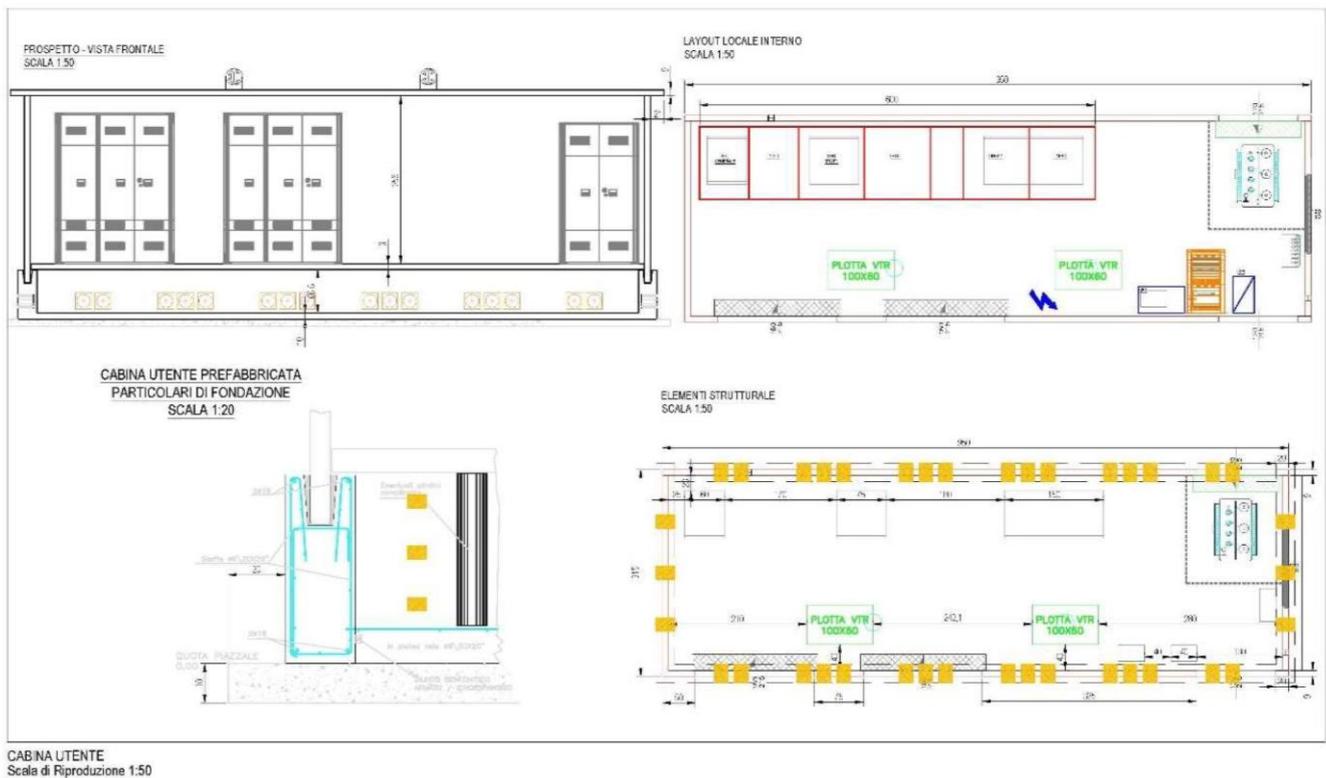


Figura 3.6. – Particolare Cabina Utente

3.4.6 Container Magazzino – Control Room

L'impianto Fotovoltaico comprenderà anche n.1 Container Magazzino costituito da box prefabbricati ad un unico Vano atto a contenere le apparecchiature di protezione, trasformazione ed alimentazione dei servizi ausiliari (vedi Figura 3.7)

Il Box prefabbricato sarà di dimensioni pari a cm. 605 x 250 x 280 di altezza

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 25 di 58

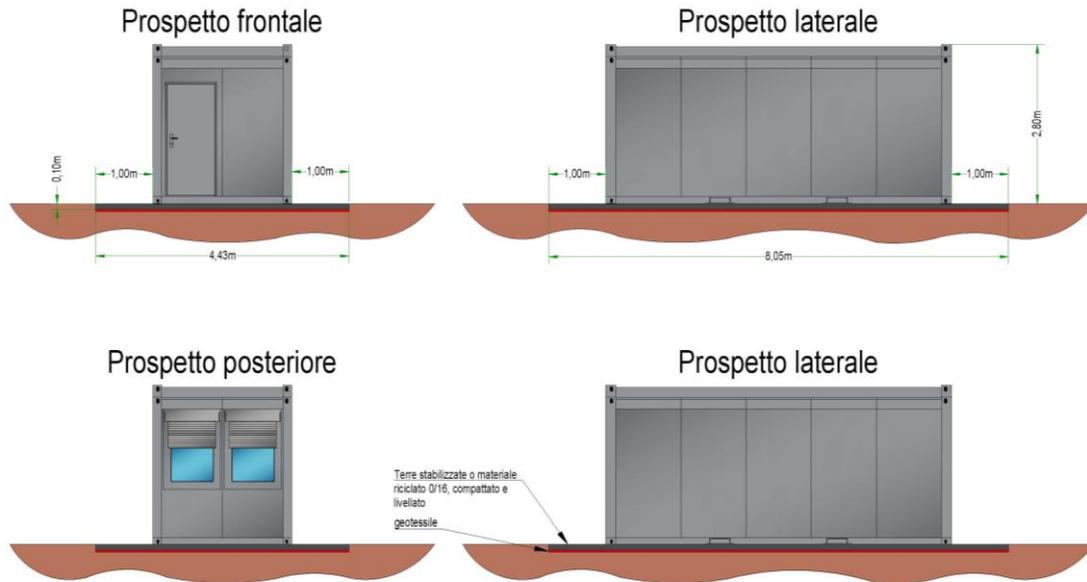


Figura 3.7. – Particolare Container Magazzino

3.4.7 Inverter

Per la conversione dell'Energia Elettrica in Corrente Continua prodotta dai Moduli Fotovoltaici in Corrente Alternata idonea all'immissione nella Rete Elettrica Italiana saranno utilizzati Inverter di Stringa Marca HUAWEI modello SUB2000-185-KTL del tipo senza trasformatore interno (Si veda Figura 3.8).

Questa tipologia di Inverter presenta il vantaggio di avere una Tensione Massima di sistema pari a 1.500 Vdc ed una Tensione di Uscita in corrente alternata trifase a 800 Vca ed è in grado di gestire una potenza in ingresso fino a 185 kVA.

Queste caratteristiche consentono di minimizzare le perdite di caduta di tensione con un conseguente significativo vantaggio economico.

Un'altra caratteristica importante di questo inverter è la possibilità di Gestire ben 9 MPPT separati con una drastica riduzione delle perdite per ombreggiamento.

Questo Inverter è inoltre dotato di un modulo di alimentazione e di un vano cavi separato in modo da agevolare la sostituzione in fase di guasto, di un sistema di comunicazione con protocollo Mod Bus per una perfetta integrazione con tutti i sistemi esistenti in commercio.

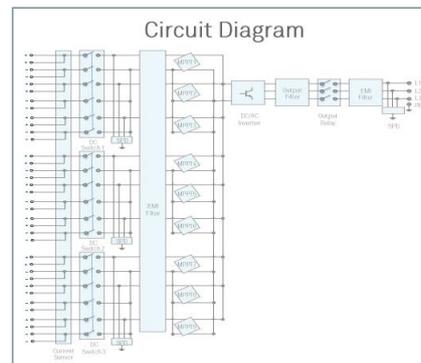
L'efficienza massima dell'Inverte raggiunge il 99,03 % mentre l'Efficienza Europea è del 98,69%

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 26 di 58

SUN2000-185KTL-H1
Smart String Inverter



- 
 9
MPP Trackers
- 
 >99.0%
Max. Efficiency
- 
 VA
String-Level
Management
- 
 Smart I-V Curve
Diagnosis Supported
- 
 MBUS
Supported
- 
 Fuse Free
Design
- 
 Surge Arresters for
DC & AC
- 
 IP66
Protection



SOLAR.HUAWEI.COM

Figura 3.8: Inverter

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 27 di 58

SUN2000-185KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 108.3 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
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, Bluetooth/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)	84 kg (185.2 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
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206907-1, UNE 206006

SOLAR.HUAWEI.COM

Figura 3.9: Inverter – Caratteristiche Elettrica

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 28 di 58

3.4.8 Strutture di Sostegno

Per il sostegno dei Moduli Fotovoltaici sarà utilizzata una struttura di tipo “fissa” disposta lungo l’asse Est - Ovest dell’impianto fotovoltaico, realizzata in Acciaio Zincato a Caldo ed Alluminio.

Nella Figura 3.10 è visibile un esempio di struttura fissa, mentre nella Figura 3.11 sono visibile le principali caratteristiche tecniche.



Figura 3.10: Esempio di Struttura di sostegno moduli fotovoltaici

Ogni Struttura Fissa sarà in grado di ospitare n.52 o in alternativa n.26 Moduli Fotovoltaici e sarà installata su pali di fondazione in acciaio zincato infissi nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 29 di 58

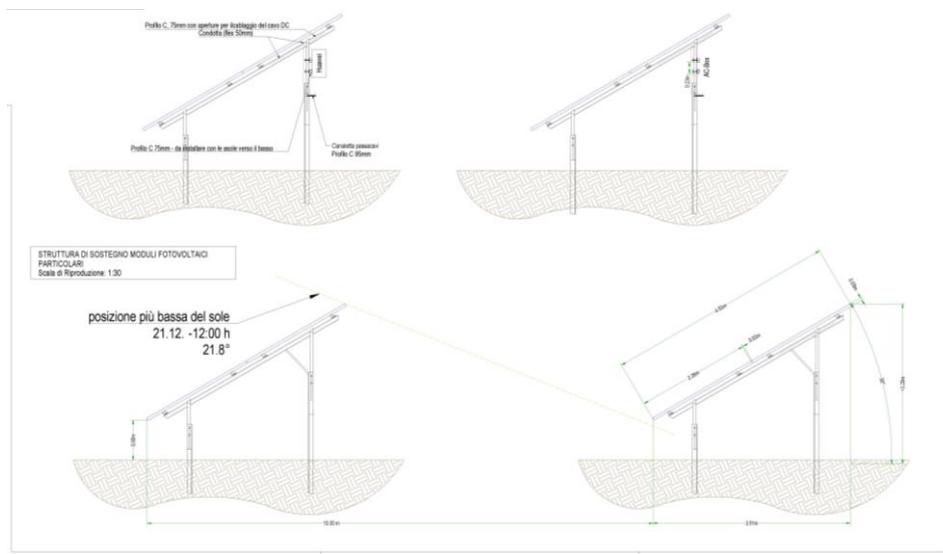


Figura 3.11: Struttura Fissa - Caratteristiche Tecniche

3.5 ASPETTI AMBIENTALI

Le risorse necessarie per la realizzazione del Progetto sono principalmente il silicio necessario e alle altre materie prime necessarie alla fabbricazione dei moduli fotovoltaici.

Il Consumo di Acqua ed Inerti per il Betonaggio è ridotto al minimo e relativo alla realizzazione delle fondazioni per la posa delle Power Station mentre la posa di n.1 Delivery Cabin (Cabina di consegna) e n.1 Control Room, entrambe del tipo prefabbricato non necessità di fondazioni.

Le Stesse Power Station sono trasportate in cantiere già pre-assemblate e pronte per il cablaggio.

I tre locali per il monitoraggio dell'impianto sono del tipo pre-fabbricato e non necessitano di una fondazione.

I rifiuti prodotti per la realizzazione dell'opera derivano dalla fase di Cantiere. Nella Tabella 3.12 è visibile l'elenco dei codici CER associabili ai singoli rifiuti prodotti in fase di cantiere.

Codice CER	Descrizione del Rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 30 di 58

CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

Tabella 3.12: Elenco Codici CER dei Rifiuti prodotti in fase di cantiere

Nell'Area di cantiere saranno organizzati degli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto stesso. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Non sono previste sostanze e composti esplosivi e/o tossici. Le uniche sostanze fonte di potenziale inquinamento sono gli oli dei Trasformatori.

Il Trasformatore, installato esternamente su uno skid opportunamente predisposto, è comunque alloggiato su un contenitore in grado di garantire il sicuro confinamento di eventuali fuoriuscite accidentali (Vasche di sicurezza opportunamente dimensionate al fine di contenere completamente il liquido eventualmente fuoriuscito).

Per quanto riguarda il rischio di incidenti associato alle tecnologie utilizzate e/o ai materiali e alle sostanze adoperati, non si rilevano elementi di pericolosità per l'uomo o per l'ambiente in generale, se non per la presenza dell'olio minerale nei trasformatori, sostanza classificata infiammabile rispetto al rischio di incendio.

In particolare, per quanto concerne l'olio minerale impiegato nei Trasformatori, ne è previsto per l'intero impianto, un impiego per complessivi 50 mc.

Ai sensi del DPR 151/2011, Allegato 1, l'Olio minerale è trattato al n.10: "Stabilimenti ed Impianti ove si producono e/o impiegano, liquidi infiammabili e/o combustibili con punto di infiammabilità fino a 125° C, con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 1 mc" (Si veda Tabella 3.13), pertanto l'attività a cui riferirsi per l'impianto oggetto della presente relazione è la n.10 categoria B, non è quindi necessario il **Certificato di Prevenzione Incendi (C.P.I.)** ma solamente la **Segnalazione Certificata di Inizio Attività (S.C.I.A.)**.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 31 di 58

N.	Attività	Categoria		
		A	B	C
10	Stabilimenti ed Impianti ove si producono e/o impiegano, liquidi infiammabili e/o combustibili con punto di infiammabilità fino a 125° C, con quantitativi globali in ciclo e/o in deposito superiori a 1 mc		Fino a 50 mc	Oltre 50 mc

Tabella 3.13: Estratto Allegato 1 del DPR 151/2011

3.6 ASPETTI PAESAGGISTICI

Molte delle soluzioni tecnologiche adottate in fase di progettazione sono state individuate per diminuire al massimo l'impatto dell'Impianto Fotovoltaico sul paesaggio circostante, ne sono un esempio:

- 1- L'utilizzo di strutture metalliche ad infissione in luogo di fondazioni in cemento. Questo tipo di soluzione permette la completa reversibilità in fase di dismissione;
- 2- Totale assenza di fondazioni in cemento armato, se non per la minima parte necessaria alla posa delle Power Station contribuisce alla completa reversibilità dell'impianto in fase di dismissione;
- 1- La presenza di aperture presenti sulla rete di recinzione per permettere la mobilità della piccola Fauna;
- 2- L'esclusione, dalle aree disponibili per la realizzazione dell'impianto, delle aree boscate, soluzione che, oltre che imposta a livello normativo, consente di non interferire con la biodiversità ripariale;
- 3- L'Esclusione, dalle aree disponibili per la realizzazione dell'impianto, delle aree soggette a vincolo archeologico;
- 4- La presenza di una Fascia di Mitigazione ampia ben n.5 metri per limitare (se non annullare) l'impatto dell'impianto sul Paesaggio esistente;
- 5- Al fine di garantire la sostenibilità complessiva dell'impianto e il suo inserimento nell'agroecosistema rurale si prevedono opere di mitigazione lungo il perimetro dell'area, costituite da oliveto specializzato per la produzione di Olio e Siepi di Lentisco e Ginestra con una Fascia di Mitigazione perimetrale ampia ben n.5 metri per limitare (se non annullare) l'impatto dell'impianto sul Paesaggio esistente;
- 6- L'impianto fotovoltaico oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale sarà realizzato in attuazione di un piano agronomico che prevede la coesistenza dell'attività di produzione di energia elettrica in concomitanza all'attività agricola. Nel caso in oggetto, quindi, non è possibile parlare di consumo di suolo (ovviamente non concesso che la realizzazione di un impianto alimentato da energia rinnovabile possa essere ritenuto tale) in quanto la realizzazione

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 32 di 58

dell'impianto fotovoltaico non "sostituisce" l'attività agricola pre-esistente, bensì ne integra i benefici.

3.7 ASPETTI RELATIVI ALLA FASE DI CANTIERE

I lavori di realizzazione del progetto hanno una durata massima prevista pari a circa 6 mesi. Tale durata sarà condizionata dall'approvvigionamento delle apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto (Principalmente Power Station, Moduli Fotovoltaici e Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici).

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione. Il rilievo topografico è già stato eseguito e non risulterà necessario nessuna opera sbancamento se non piccoli livellamenti e compattazione del piano di campagna.

Sulla base del progetto esecutivo, saranno tracciate le posizioni dei singoli pali di sostegno dei pannelli fotovoltaici che saranno posti in opera attraverso opportune macchine operatrici (Battipalo).

Successivamente all'infissione dei pali potranno essere montate le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, e successivamente si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee di fondazione per la posa delle Power Station e delle Cabine Elettriche.

Le Ulteriori fasi prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati, nonché la posa delle Delivery Cabin (Cabine di consegna) e del Locale Magazzino/Monitoraggio e Controllo nonché il montaggio degli impianti ausiliari (Videosorveglianza, Illuminazione Perimetrale e sistema di allarme).

Si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento dei baraccamenti di cantiere. L'accesso al sito avverrà utilizzando la esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere. A installazione ultimata, il terreno verrà lasciato allo stato naturale. Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione:

- Opere preliminari (Preparazione del Cantiere);
- Realizzazione recinzioni perimetrali;
- Predisposizione Fornitura Acqua e Energia;
- Direzione Approntamento Cantiere;
- Delimitazione area di cantiere e segnaletica;

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 33 di 58

- Realizzazione Viabilità Interna;
- Realizzazione Fondazione per basamenti Power Station;
- Realizzazione sottofondo per posa Prefabbricati;
- Posa Pali di Fondazione;
- Montaggio strutture metalliche;
- Montaggio moduli fotovoltaici;
- Scavo Cavidotti BT/MT;
- Posa cavi MT;
- Posa cavi BT in CC/AC;
- Cablaggio stringhe;
- Posa Power Station;
- Cablaggio Moduli, Quadri di Campo, Power Station;
- Posa in Opera Delivery Cabin;
- Cablaggio Linea MT;
- Montaggio sistema di monitoraggio;
- Montaggio sistema di videosorveglianza, Allarme e Illuminazione Perimetrale;
- Realizzazione Elettrodotta interrato di connessione alla rete;
- Collaudi/commissioning;
- Fine Lavori;
- Connessione in rete

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 34 di 58

3.8 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nella Tabella 3.14 sono stati determinati i valori della Potenza Nominale dell'Impianto (somma della Potenza dei Singoli Moduli Fotovoltaici in Corrente Continua) e dell'Energia Elettrica Prodotta dall'Impianto.

POTENZA DELL'IMPIANTO ED ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA			
Stringhe da 26 moduli	totale n. moduli	Potenza Modulo [Wp]	Potenza dell'Impianto [kWp]
		19.968	700
Yield (Producibilità Attesa Annuia) [kWh/kWp] (*)	1.574		
Energia Prodotta in un anno [MWh]	22.001		
Energia Prodotta in 30 anni [TWh]	660		

(*) Valore derivante dal calcolo della producibilità con software PV-Syst (Fig. 1)

Tabella 3.14

4. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI

4.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e culturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 35 di 58

tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Con riguardo alla compresenza dell'attività agricola con gli impianti fotovoltaici, alcuni studi condotti in Germania hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, distinguendole in "colture non adatte", le piante con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, ecc.; "Colture poco adatte" ad es. cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa; "Colture adatte", per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese (segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco); "Colture mediamente adatte" ad es. cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine; "Colture molto adatte", ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative come ad es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave.

Di tali aspetti è necessario tenere conto ove un'azienda agricola progetti di avviare la realizzazione di un sistema agrivoltaico. L'ottimizzazione contemporanea dell'ambito agricolo ed energetico è infatti, come già detto, fondamentale per la buona riuscita del progetto.

4.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO DI PROGETTO

La controversia principale nella realizzazione di un impianto fotovoltaico è costituita dall'impoverimento dell'area agricola ed un conseguente processo di desertificazione. Tale ipotesi negativa, nel caso specifico è scongiurata. L'integrazione nonché la coesistenza tra uso agricolo con destinazione produttiva e la produzione di energia rinnovabile rappresenta una valida riqualificazione dell'area.

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma 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).

Sui terreni in esame si è da sempre coltivata erba medica. I prati sia annuali che poliennali fanno parte degli avvicendamenti colturali da centinaia di anni. I loro prodotti sono solitamente foraggio. Nel caso in questione si porrà attenzione alla scelta di essenze mellifere sia per i prati monofiti che per i polifiti. Nell'ottica di un miglioramento di codesto indirizzo produttivo si prevede l'inserimento di altre specie erbacee per dare luogo ad una produzione intensiva di **foraggio ad uso zootecnico**.

Negli appezzamenti coltivati si prevede la messa a dimora di essenze erbacee miste quali:

- Medicago sativa
- Festuca Arundinacea
- Loietto Perenne

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 36 di 58

- Lioietto Italico
- Erba mazzolina
- Lupinella in guscio
- Trifoglio B.repens
- Trifoglio pratense
- Fleolo pratense
- Ginestrino

Opzione valida per il caso in esame risulta essere inoltre il connubio tra attività colturale ed attività zootecnica, con la previsione da parte del Piano Agronomico della compresenza di coltivazione di foraggio e pascolo di ovini.

Le essenze previste garantiranno un pascolo ed uno sfalcio di buona qualità in termini di UF prodotte (unità foraggiere prodotte per quintale di erba e pascoli ad uso zootecnico) passando dalle 27 UF per quintale di un pascolo mediocre alle 55 m UF di un pascolo selezionato ed appositamente seminato.

Questa tipologia di coltivazione non solo risulta del tutto compatibile con la presenza dei moduli fotovoltaici, ma consente di **sfruttare il 100% dello spazio da essi occupato** poiché l'altezza delle stringhe da 80 cm a 325 cm consente di svolgere senza impedimenti le operazioni colturali ed il pascolo degli ovini (altezza al garrese delle pecore = 60 cm).

Infatti, poiché i moduli fotovoltaici verranno installati su strutture di sostegno fissate al terreno per mezzo di infissione di pali metallici il cui ingombro a terra è trascurabile e gli stessi risultano sopraelevati da terra in misura sufficiente a consentire tutte le lavorazioni del terreno necessarie per la conduzione delle coltivazioni previste, è possibile ragionevolmente considerare la superficie di ingombro dei pannelli fotovoltaici interamente utile per lo svolgimento dell'attività agri-zootecnica, non sottraendo alcuna porzione di terreno all'accesso di mezzi, operatori e bestiame.

Con la presente iniziativa imprenditoriale la Società proponente si pone l'obiettivo di mantenere immutato il paesaggio agrario e la destinazione dei coltivi riscontrati garantendo la continuità dell'attività agricola ed al contempo porre in atto un processo di miglioramento per la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica sostenibile dell'intera superficie agricola a disposizione.

Nel pieno rispetto dei dettami regolamentari dell'Agricoltura Biologica (CE 834/2007 e a livello nazionale dal DM 220/95) non sono pertanto previsti interventi di diserbo Chimico. Solo in ambienti aridi la messa a dimora di varietà erbacee che ben si adeguano alle peculiari condizioni climatiche come suindicato consente un accesso agevole (anche per il pascolo ed altre operazioni colturali) in caso di piogge. Lo sviluppo del cotico erboso mitiga il sollevamento di polvere e terricci che potrebbero ridurre l'efficienza dell'impianto fotovoltaico, così come conseguenza essendo l'erbaio in asciutto il parziale ombreggiamento dovuto ai pannelli garantirà una mitigazione degli effetti dovuti all'evapotraspirazione del terreno preservandone per più a lungo condizioni idonee alla crescita delle essenze erbacee dello stesso prato polifita.

Per quanto concerne l'attività zootecnica si prevede di condurre al pascolo in forma itinerante fino a n. 110 capi di pecore di razza varia per lo sviluppo di **allevamento ovino da carne.**

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 37 di 58

Lungo la fascia perimetrale di mitigazione, oltre alle specie arbustive autoctone, come l'acero campestre, che fungeranno da schermatura, si prevede l'impianto di alberi di **ulivo leccino**, tipico della zona con filiera già consolidata che garantisce un ottimo collocamento delle produzioni, appartiene al paesaggio agricolo tradizionale toscano da tempo immemore, pertanto anche la sua scelta è perfettamente coerente con il contesto territoriale circostante.

4.3 Requisiti da rispettare secondo le linee guida

Gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi, sono i seguenti (**in grassetto i requisiti necessari per l'impianto GRACCIANO 1**; per completezza vengono elencati anche gli altri requisiti previsti dalle Linee Guida):

- **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.

Da tale enunciato consegue che il requisito A) deve essere proprio dell'impianto da valutare già dalla fase progettuale.

- **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.

Nel caso del requisito B) è chiaramente richiesto dalle Linee Guida che è necessario dimostrare la sua sussistenza durante la fase di esercizio. Si tratta pertanto di un aspetto che nella fase progettuale può essere previsto unicamente tramite la disposizione di metodi e/o protocolli di monitoraggio e verifica. Eventuali dati analitici potranno essere disponibili soltanto dopo l'inizio dell'attività. All'atto della progettazione ci si potrà riferire esclusivamente ai dati eventualmente disponibili e reperibili per l'area in esame, che possono essere di qualsiasi natura: dati numerici catalogati nel migliore dei casi ma anche dati storici e/o testimoniali in mancanza dei primi.

- **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.

L'impianto in esame non è tenuto al rispetto del requisito C.

- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico (D.1), **la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle**

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 38 di 58

attività delle aziende agricole interessate (D.2).

Nel caso del requisito D.2 nel quale rientra l'impianto in oggetto si può facilmente prendere atto che anche in questo caso si tratta di una verifica da attuare nel corso dell'esercizio dell'attività agricola. Nella fase di progettazione è solo possibile indicare e descrivere la compagine societaria preposta all'uso e presentare i dati numerici di produttività previsti dal Piano Agronomico da utilizzare come base di confronto nelle successive verifiche periodiche.

L'impianto in esame non è tenuto al rispetto del requisito D.1

- **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.

L'impianto in esame non è tenuto al rispetto del requisito E.

4.4 Requisiti da rispettare da parte dell'impianto "gracciano 1" per rientrare nella definizione di "agrivoltaico"

Riepilogando quanto sopra le Linee Guida stabiliscono con precisione che (pag. 20):

- **Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.**

L'IMPIANTO IN ESAME RIENTRA IN TALE CASISTICA, PERTANTO È SUFFICIENTE VERIFICARE LA SUSSISTENZA DEI REQUISITI A – B – D.2.

In altri casi, diversi da quello ivi trattato, che si riportano per completezza pur non riguardando il caso in esame, le Linee Guida dispongono:

- 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 pre-condizione 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.

L'impianto in esame NON ambisce a fruire di alcuna forma di incentivazione statale, quindi

NON rientra nelle ultime due casistiche, pertanto

NON È RICHIESTA la dimostrazione dei requisiti C, D.1 ed E.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 39 di 58

4.4.1 Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

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;**

A.1) Superficie minima per l'attività agricola

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 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).

Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che **almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).**

$$S_{Agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

Impianto GRACCIANO 1 – Verifica Rispetto Requisito A1

L'area della superficie totale disponibile per la realizzazione dell'intervento, data dalla somma delle aree delle particelle catastali rientranti nella disponibilità del proponente, ammonta a 17,57 ha circa (175.772 m²).

Verranno occupati da opere civili quali viabilità interna e locali tecnici¹ 3.323,48 m², risultando pertanto tali superfici indisponibili per l'attività agri-zootecnica. Altre superfici indisponibili in generale per l'intero sistema agrivoltaico sono destinate a fasce di rispetto dei corsi d'acqua limitrofi ai lotti di terreno del proponente.

Calcolo del parametro $S_{agricola}$:

Poiché la superficie destinata ad ospitare i moduli fotovoltaici può essere totalmente utilizzata per dare luogo all'attività agri-zootecnica e poiché è intenzione del proponente adibire altre aree rientranti nella propria disponibilità per svolgere tale

¹ I locali tecnici insistono sulla stessa viabilità interna

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 40 di 58

attività, la superficie agricola (S_{agricola}), altrimenti definita SAU² dalle LL.GG., è calcolata come segue e le superfici che entrano a far parte di tale computo con riferimento alle relative figure che ne mostrano l'estensione sono:

fig. 4.1	SUPERFICIE GENERATORE FOTOVOLTAICO + ATTIVITA' AGRICOLA PORZIONE NORD [m ²]	28.604,95
fig. 4.2	SUPERFICIE GENERATORE FOTOVOLTAICO + ATTIVITA' AGRICOLA PORZIONE SUD [m ²]	106.237,05
	SUPERFICIE GENERATORE FOTOVOLTAICO + ATTIVITA' AGRICOLA [m²]	134.842,00
fig. 4.3	SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' INTERNA E DAI LOCALI TECNICI [m ²] Non disponibile per attività agricola	3.323,48
	SUPERFICIE DISPONIBILE PER ATTIVITA' AGRICOLA [m²] nell'area destinata al generatore fotovoltaico	131.518,52
fig. 4.4	SUPERFICIE ATTIVITA' AGRICOLA lotto "A" [m ²]	8.372,31
fig. 4.5	SUPERFICIE ATTIVITA' AGRICOLA lotto "B" [m ²]	4.673,51
fig. 4.6	SUPERFICIE ATTIVITA' AGRICOLA lotto "C" [m ²]	1.801,85
	TOTALE SUPERFICIE DESTINATA ALL'ATTIVITA' AGRICOLA [m²] (S_{agricola} o SAU)	146.366,19

² SAU (Superficie Agricola Utilizzata): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 41 di 58

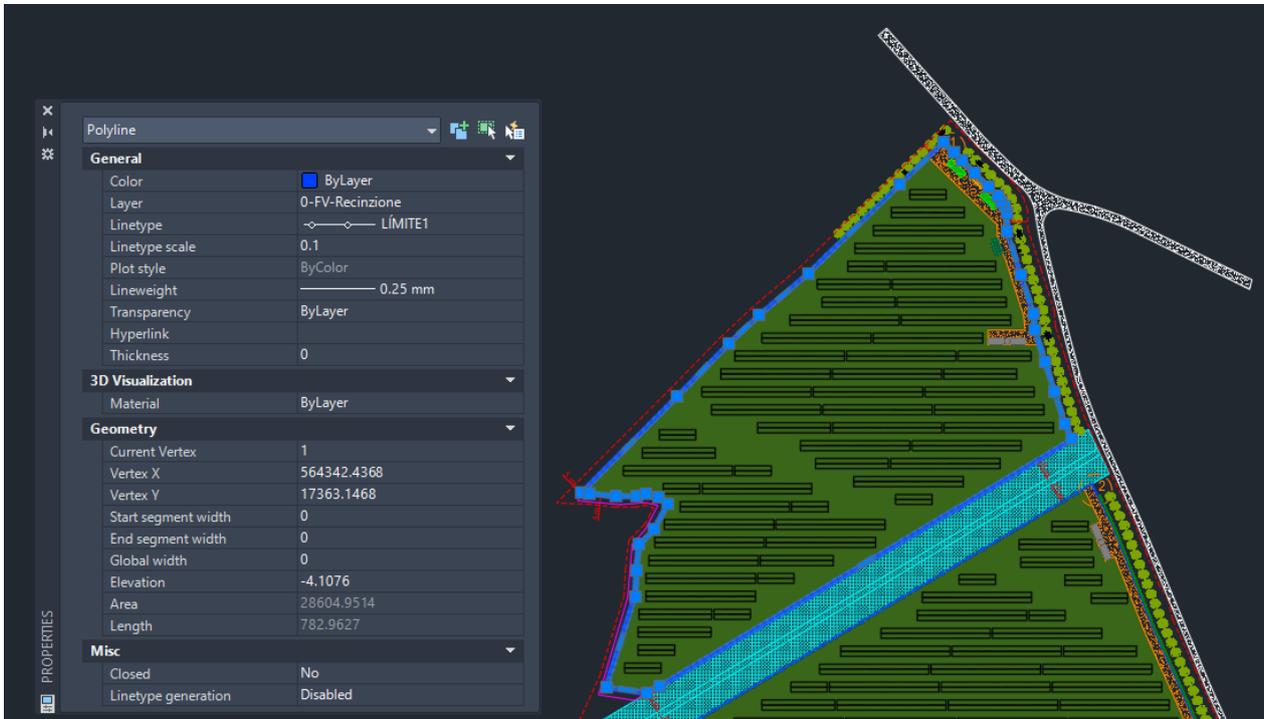


Figura 4.1: Superficie del sistema agrovoltaico: porzione NORD (28.604,95 m²)

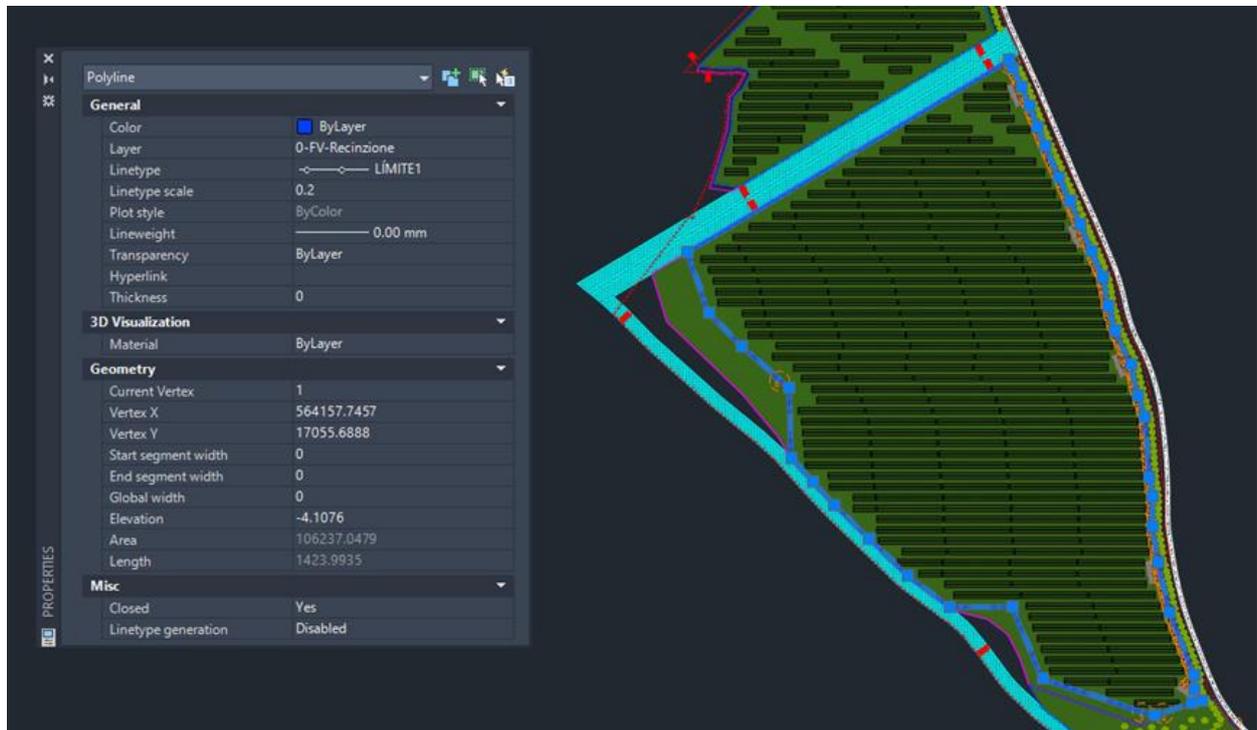


Figura 4.2: Superficie del sistema agrovoltaico: porzione SUD (106.237,05 m²)

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 42 di 58



Figura 4.3: Superficie occupata dalla viabilità interna e dai locali tecnici (3.323,48 m²)

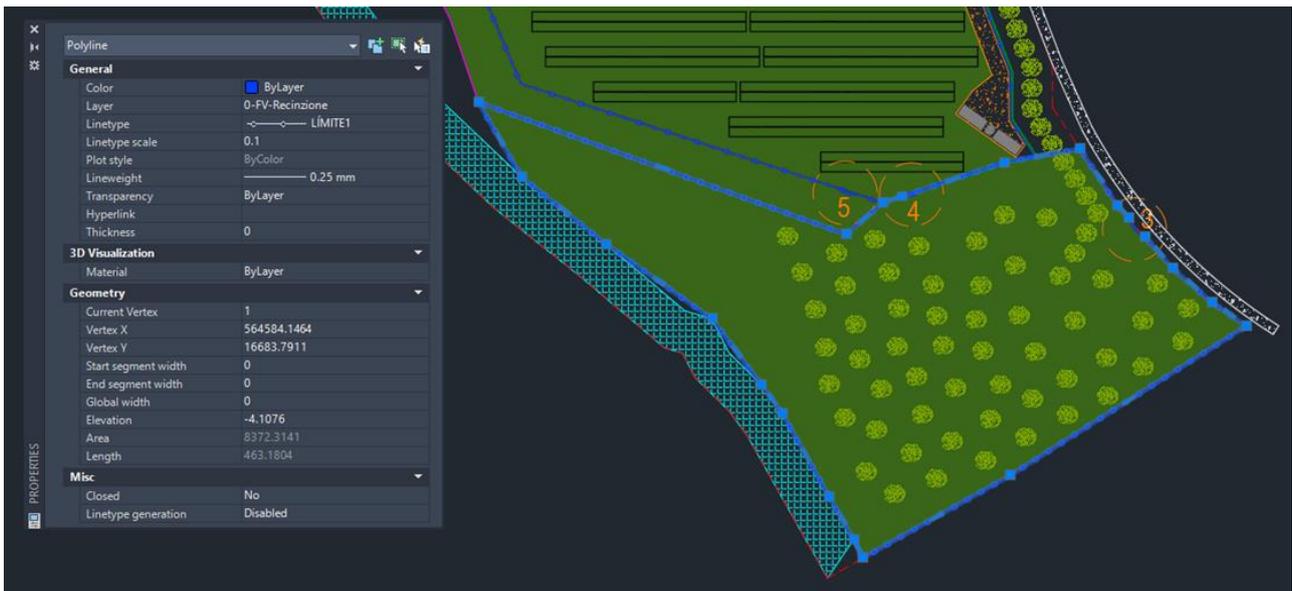


Figura 4.4: Superficie del sistema agrovoltaico: LOTTO "A" (8.372,31 m²)

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 43 di 58

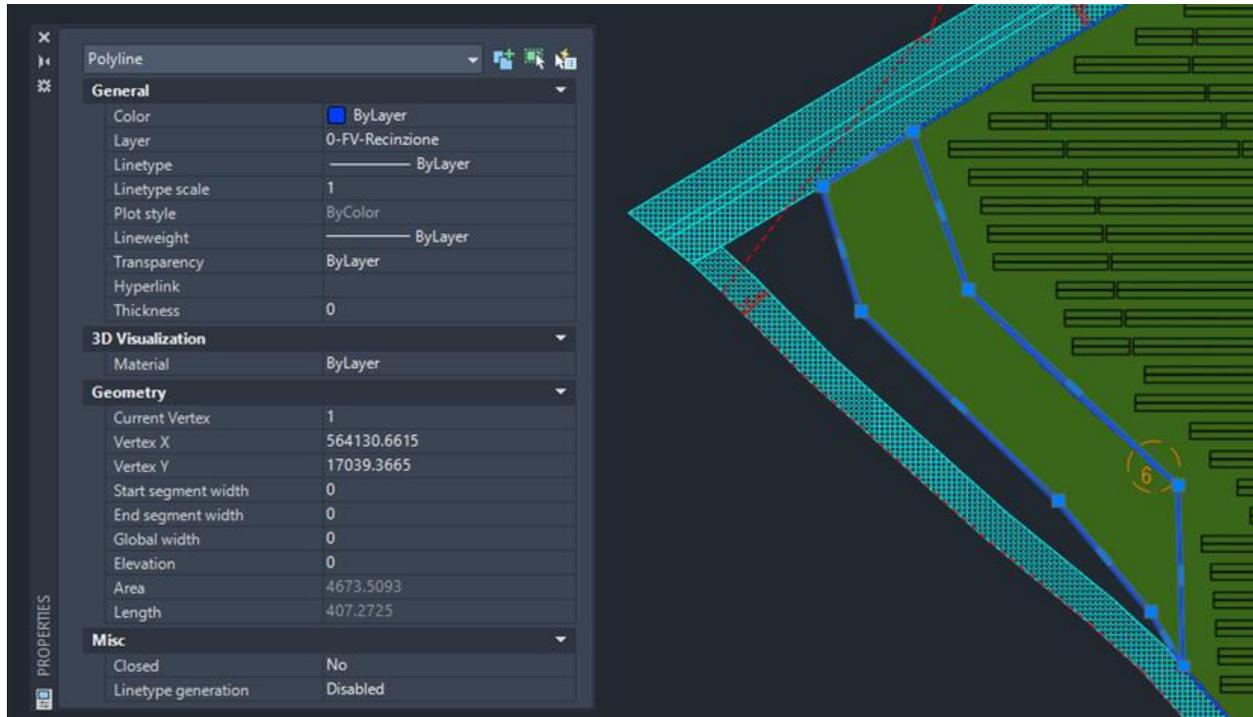


Figura 4.5: Superficie del sistema agrovoltaico: LOTTO "B" (4.673,51 m²)

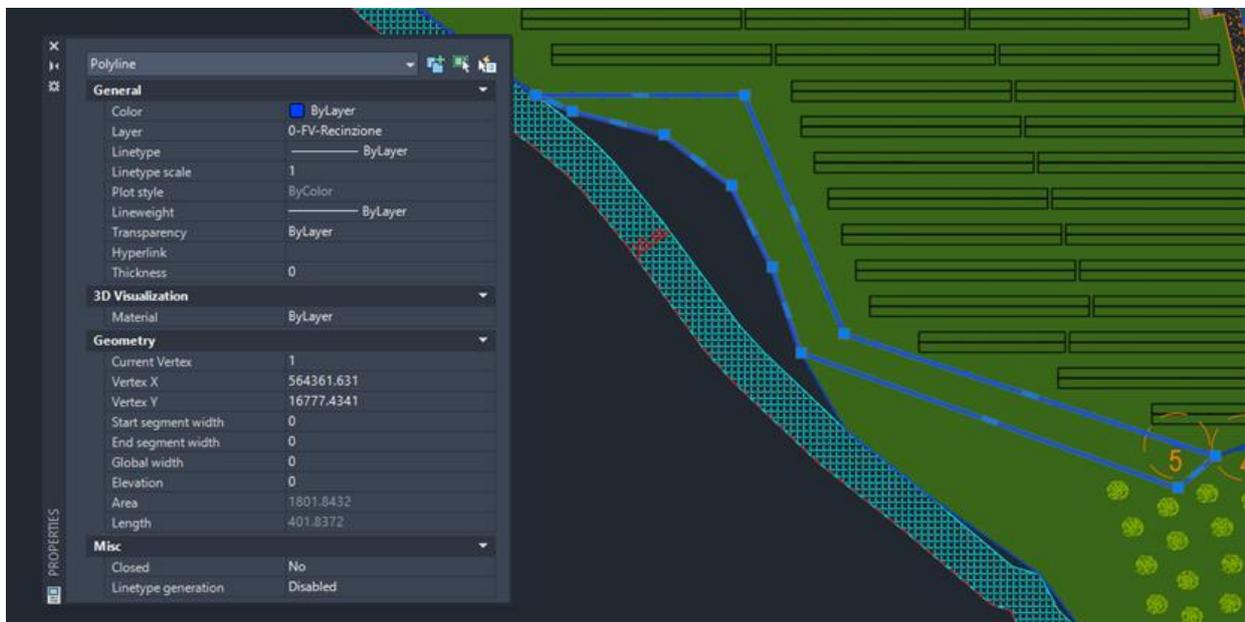


Figura 4.6: Superficie del sistema agrovoltaico: LOTTO "C" (1.801,85 m²)

Ne consegue pertanto che il valore della S_{agricola} o **Superficie Agricola Utile (SAU)** destinato a comparire al numeratore della formula da applicare per verificare il requisito A1 ammonta a **146.366,19 m²**.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 44 di 58

Oltre alla superficie occupata dalle opere civili anche la superficie destinata alle opere mitigazione risulta esclusa da tale computo.

Calcolo del parametro S_{tot} :

Ricordando la definizione data dalle LL.GG.: Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}) = area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico,

ne consegue che in questo caso devono entrare a far parte del computo:

1) la superficie destinata alle opere di mitigazione, la quale avrà ragione di esistere solo poiché facente parte del sistema agrivoltaico in esame. Pertanto, se da una parte risulta coerente l'indicazione di escludere dal computo della superficie destinata all'attività agricola la parte di uliveto che entra a far parte delle opere di mitigazione, dall'altra, proprio perché tali opere sono considerate nel computo metrico dell'intervento e la loro realizzazione è parte integrante della costruzione dell'impianto agrivoltaico, la superficie da esse occupata deve entrare a far parte della superficie totale del sistema agrivoltaico;

2) la superficie occupata dalla viabilità interna, per le stesse ragioni relative alla superficie di mitigazione.

Continueranno ad essere escluse da tale computo le superfici che, pur rientrando nella disponibilità del proponente, non verranno interessate in alcun modo dall'intervento (fasce di rispetto, superfici inopere, improduttive, ecc.).

Pertanto si ottiene il seguente valore da aggiungere alla superficie destinata all'attività agricola:

	SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' INTERNA E DAI LOCALI TECNICI [m ²] Non disponibile per attività agricola	3.323,48
	TOTALE SUPERFICIE DESTINATA ALL'ATTIVITA' AGRICOLA [m²] ($S_{agricola}$ o SAU)	146.366,19
fig. 4.7	SUPERFICIE FASCIA DI MITIGAZIONE	7.576,89
	TOTALE SUPERFICIE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO [m²] (S_{tot})	157.266,56

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	PROGETTO DEFINITIVO REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 45 di 58

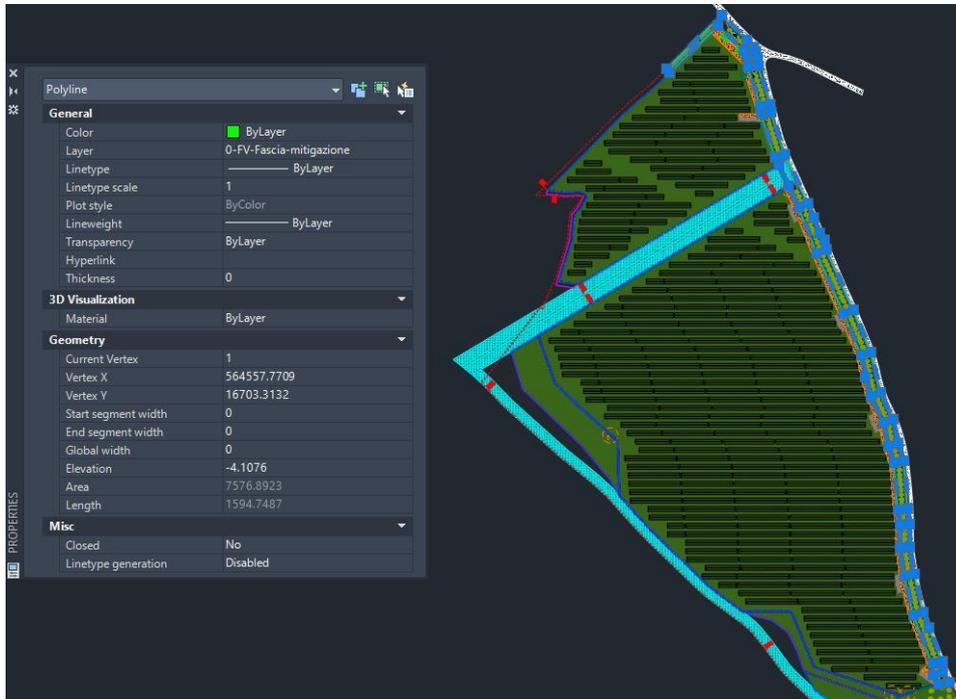


Figura 4.7: Superficie occupata dalla fascia di mitigazione (7.576,89 m²)

Ponendo al denominatore della formula per la verifica del rispetto del requisito A1 il valore così ottenuto di superficie totale si ottiene:

$$S_{agricola} = 146.366,19 \text{ m}^2$$

$$S_{tot} = 157.266,56 \text{ m}^2$$

$$S_{agricola} / S_{tot} = 0,93$$

Ne risulta che il parametro:

$$S_{Agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

risulta incrementato di oltre il 30% rispetto al valore suggerito dalle Linee Guida.

Pertanto

IL REQUISITO A.1 RISULTA RISPETTATO

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

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 46 di 58

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico. **Al fine di non limitare l'aggiunta di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:**

$$LAOR \leq 40\%$$

ovvero:

$$LAOR = \frac{S_{pv}}{S_{tot}} = \leq 40\%$$

Impianto GRACCIANO 1 – Verifica Rispetto Requisito A2

Ricordando la definizione data dalle LL.GG.: S_{pv} = Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico: somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice); nel caso del generatore fotovoltaico in esame S_{pv} ammonta a:

numero totale di moduli fotovoltaici	dimensioni pannello			SUPERFICIE TOTALE
	L [m]	I [m]	A [m ²]	S_{pv}
19.968	2,384	1,303	3,106	62.027,64

Ponendo al numeratore della formula per la verifica del requisito A2 tale valore e al denominatore lo stesso valore S_{tot} utilizzato in precedenza si ottiene:

$$S_{pv} = 62.027,64 \text{ m}^2$$

$$S_{tot} = 157.266,56 \text{ m}^2$$

$$LAOR = S_{pv} / S_{tot} * 100 = 39,44\%$$

Pertanto anche

IL REQUISITO A.2 RISULTA RISPETTATO

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 47 di 58

4.4.2 REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Le Linee Guida indicano con chiarezza che 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 dovrebbero 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.

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:

a) 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 o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), 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, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

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

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 48 di 58

contabilizzate.

A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Impianto GRACCIANO 1 – Verifica Rispetto Requisito B1

Come più volte indicato dalle Linee Guida **si tratta di un requisito la cui sussistenza può concretizzarsi esclusivamente durante la fase di esercizio dell'impianto.** Si riportano di seguito le considerazioni di base che verranno tenute in conto per la definizione dei protocolli di monitoraggio e di verifica che la Proponente, di comune accordo con la Società Agricola preposta alla conduzione materiale delle colture (Conduttore), metterà in atto nel corso della vita tecnica dell'impianto. Il dato di partenza è rappresentato dalla conoscenza dell'indirizzo produttivo pregresso del terreno in esame. Le informazioni fornite dalla proprietà indicano che almeno negli ultimi cinque anni il fondo è stato adibito alla coltivazione di erba medica, come confermato anche dai dati in formato shapefile disponibili presso il sito PENTOSCANNA – OpenData (<https://dati.toscana.it/dataset/artea-piani-colturali-grafici-annualita-2021>). Il valore storico medio della produzione agricola (P.L.V.), secondo quanto risultante dai registri della proprietà, è stato circa di **300 €/ha all'anno** (esclusi i contributi).

- B1.a: secondo le previsioni del Piano Agronomico il valore della produzione agricola a regime prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico in esame è destinato ad aumentare sensibilmente fino a **387 €/ha all'anno** (ricavo lordo), al quale va sommato il valore della produzione zootecnica che si prevede di raggiungere a regime, pari a **308 €/UBA all'anno** (ricavo lordo).

Da questa valutazione è escluso il contributo apportato dalla raccolta delle olive prodotte dagli ulivi appartenenti alla fascia di mitigazione.

Negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso verrà esercitato un costante monitoraggio del mantenimento dell'incremento previsto, affinché il sistema rispetti nel tempo le previsioni di progetto.

Dall'osservazione dei dati storici di fatto e dal confronto di questi con le proiezioni della produttività attesa si può affermare che

IL REQUISITO B.1.a RISULTA RISPETTATO

nelle premesse della presente fase progettuale. Sarà cura della Proponente e del Conduttore assicurare il mantenimento di tale requisito nel corso dell'esercizio del sistema agrivoltaico, come richiesto dalle Linee Guida.

- B1.b: come già specificato per il precedente requisito il progetto del sistema agrivoltaico prevede l'evoluzione dell'indirizzo produttivo precedente verso uno nuovo di valore economico più elevato. L'area in esame non risulta essere mai stata destinata alla coltivazione di produzioni DOC e/o IGP e la prevista riconversione dell'attività agricola va da un indirizzo produttivo che

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 49 di 58

prevedeva la sola coltivazione di erba medica ad un indirizzo produttivo volto:

- 1) all'inserimento di molteplici altre essenze oltre l'erba medica per la produzione di foraggio di qualità ad uso zootecnico sia interno sia destinato alla commercializzazione;
- 2) l'impianto di alberi di ulivo Leccino per la produzione di olive da olio ad uso interno;
- 3) l'allevamento di ovini da carne "Agnello del Centro Italia IGP" destinati alla commercializzazione, apportando un importante incremento di resa e soddisfacendo appieno il criterio richiesto.

Pertanto anche

IL REQUISITO B.1.b RISULTA RISPETTATO

nelle premesse della presente fase progettuale. Sarà cura della Proponente e del Conduttore assicurare il mantenimento di tale requisito nel corso dell'esercizio del sistema agrivoltaico, come richiesto dalle Linee Guida.

B.2) Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti analizzati nella fase di redazione delle Linee Guida, si ritiene che la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Impianto GRACCIANO 1 – Verifica Rispetto Requisito B2

La produzione elettrica specifica (FV_{agri}) dell'impianto in esame è **1,252 GWh/ha/anno**.

Tale dato deriva dalla simulazione effettuata con il software PVSyst: Energia prodotta = 22,008 GWh/anno / 17,58 ha = 1,252 GWh/ha/anno.

PVSYST V6.88	Atom S.r.l. (Italy)	25/05/23	Pagina 4/7
Sistema connesso in rete: Risultati principali			
Progetto :		Gracciano	
Variante di simulazione :		Gracciano CVD- Fixed	
Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	sheds a schieramento singolo	
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento campo FV	inclinazione	25°	azimut 0°
Moduli FV	Modello	RSM132-8-700BHDG	Pnom 700 Wp
Campo FV	Numero di moduli	19968	Pnom totale 13978 kWp
Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1	Pnom 185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	64.0	Pnom totale 11840 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		
Risultati principali di simulazione			
Produzione sistema	Energia prodotta	22008 MWh/anno	Prod. spec. 1574 kWh/kWp/anno
	Indice di rendimento PR	88.78 %	

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 50 di 58

La producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) prodotta da un impianto fotovoltaico caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo di 25 gradi, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico, poiché si tratta delle stesse caratteristiche del generatore fotovoltaico in esame, parimenti ammonta a **1,252 GWh/ha/anno**.

Applicando la precedente formula al caso in esame si ottiene:

$$1,252 \text{ GWh/ha/anno} * 0,6 = 0,751 \text{ GWh/ha/anno}$$

$$1,252 \text{ GWh/ha/anno} > 0,751 \text{ GWh/ha/anno}$$

Pertanto

IL REQUISITO B.2 RISULTA RISPETTATO

4.4.3 REQUISITO 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.

Secondo le Linee Guida 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: REQUISITO NON RICHiesto NEL CASO IN ESAME;

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, precisando tuttavia che per l'impianto in esame **non è prevista la fruizione di incentivi statali.**

D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

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;

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 51 di 58

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).

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 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.

In esso vengono dichiarati i seguenti dati:

- a) occupazione del suolo, che individua sia specifiche coperture vegetali sia la mancanza di colture;
- b) destinazione, che rappresenta l'utilizzo prevalente di una specifica occupazione del suolo;
- c) uso, che consente l'individuazione di specifiche modalità colturali o specifiche informazioni connesse all'occupazione del suolo;
- d) qualità, che specifica l'occupazione del suolo indicata;
- e) varietà, ovvero la varietà della coltura.

Il provvedimento fissa inoltre gli elementi minimi che dovranno costituire il Piano di coltivazione. Per ciascun appezzamento, inteso come la "superficie composta di particelle contigue destinata dall'agricoltore ad un unico uso", il piano di coltivazione dovrà obbligatoriamente contenere:

1. identificativo di ciascuna particella catastale utilizzando il codice Belfiore;
2. uso del suolo specificando, se del caso, la destinazione, la varietà e ogni altra ulteriore caratteristica prevista dalla codifica degli usi del suolo stabilita. Il livello di dettaglio della dichiarazione è subordinato alla tipologia di informazioni ritenute obbligatorie per la definizione dei procedimenti amministrativi di interesse dell'agricoltore;
3. superficie impiegata nell'utilizzazione prescelta che deve essere compatibile con le risultanze delle rilevazioni eseguite nel corso dell'aggiornamento dell'occupazione del suolo - refresh e della costituzione dello strato informativo relativo alle EFA. Le successive informazioni previste, come detto, devono essere indicate in relazione alla specifica tipologia di aiuto alla quale l'agricoltore intende accedere; in particolare sono contemplate:
 4. data di inizio/fine della destinazione, data di fine della conduzione di ciascuna particella dell'appezzamento;
 5. indicazione della coltura ritenuta principale nel periodo 1° aprile - 9 giugno;
 6. epoca di semina (autunno-vernina, primaverile-estiva);
 7. tipo di semina (tradizionale, su sodo, minimum tillage o pratiche equivalenti);

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 52 di 58

8. informazioni specifiche in caso di coltivazioni permanenti;
9. eventuale gestione dell'irrigazione;
10. eventuale destinazione biologica (in conversione, biologica) o applicazione di metodi di produzione integrata;
11. presenza di strutture aziendali a protezione delle colture;
12. tipo, dimensioni e ubicazione delle aree di interesse ecologico;
13. presenza di vincoli amministrativi e/o agronomici cui è sottoposta la superficie;
14. pendenza;
15. quota altimetrica;
16. potenzialità irrigua;
17. metodi irrigui (o sistemi di irrigazione);
18. utilizzo delle aree di interesse ecologico ai fini del greening;
19. rotazione colturale;
20. pratica utilizzata per il mantenimento dei prati permanenti;
21. pratica utilizzata per il mantenimento delle superfici agricole diverse dai prati permanenti.

Il piano di coltivazione è soggetto a variazioni, oltre che per gli ordinari avvicendamenti di colture, qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

- impossibilità di seminare o impiantare la coltura prevista (rinuncia alla semina/trapianto o sostituzione con altro prodotto);
- semina o trapianto di una coltura avvenuto in un appezzamento diverso da quello indicato;
- incrementi o diminuzioni della stima della produzione;
- variazioni di possesso o di superficie dei terreni aziendali.

Impianto GRACCIANO 1 – Verifica Rispetto Requisito D.2

Anche in questo caso le Linee Guida introducono un requisito che può essere verificato soltanto durante l'esercizio dell'impianto. Nella fase progettuale è possibile soltanto indicare i soggetti che entreranno a far parte del sistema agrivoltaico sia per la sua materiale conduzione sia per i monitoraggi richiesti:

Conduttore dell'attività agricola:

SOCIETA' AGRICOLA SEMPLICE FOSSATI – Sede legale: Località Gabella – 01010 CELLERE (VT) – P.I. e C.F.01977800562

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 53 di 58

Nel Piano Agronomico è riportata un'ampia presentazione di tale azienda che possiede l'esperienza, le risorse economiche ed umane, gli idonei mezzi ed attrezzature per la gestione agronomica e zootecnica del sistema agrivoltaico di progetto. Tecnico incaricato della redazione del Piano colturale aziendale e del monitoraggio della continuità dell'attività agricola:
Perito Agrario Francesco Ranauro: Iscritto al n. 326 Albo dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati prov. di Potenza.

Si rimanda al Piano Agronomico per i dettagli del caso.

Pertanto è possibile affermare che anche

IL REQUISITO D.2 RISULTA RISPETTATO

nelle premesse della presente fase progettuale. Sarà cura della Proponente e del Conduttore assicurare il mantenimento di tale requisito nel corso dell'esercizio del sistema agrivoltaico, come richiesto dalle Linee Guida.

5 LE ALTERNATIVE AL PROGETTO

Nel presente paragrafo vengono valutate le possibili alternative alla soluzione progettuale individuata, compresa l'alternativa zero, in particolare saranno oggetto di valutazione:

- Varianti di tipo progettuale;
- Alternativi possibili in merito all'Ubicazione del Sito;
- Alternativa Zero (nessuna realizzazione dell'impianto);

5.1 Varianti di tipo progettuale

In fase di Progettazione definitiva sono state valutate diverse opportunità per il miglioramento del Progetto. In particolar modo sono stati valutati i seguenti campi:

- Scelta dei Moduli Fotovoltaici;
- Scelta Strutture di Sostegno;
- Scelta di Inverter e Trasformatori;

In merito ai moduli fotovoltaici la priorità di scelta è stata data a quelli con la migliore efficienza attualmente sul mercato. Più alta efficienza significa maggiore potenza installata a parità di superficie e quindi minore consumo di Superficie Utile.

Per le strutture di sostegno dei moduli sono state scelte strutture fisse con le seguenti caratteristiche:

- Strutture di Fondazione con pali battuti. In questo modo non si ha nessuna necessità di realizzare fondazioni in c.a. prefabbricate o gettate in opera, con un impatto sul sottosuolo praticamente inesistente e completa reversibilità.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 54 di 58

- Installazione di N.2 File di Moduli Fotovoltaici sovrapposte in configurazione “portrait”.

Per quanto concerne i Trasformatori (e di conseguenza gli Inverter) sono state scelte apparecchiature che consentono di supportare una potenza di 2.000 kVA.

Questa scelta ha comportato un minor numero di Power Station Distribuite sull’Area dell’Impianto fotovoltaico, con minore impatto sull’ambiente, minor ricorso a opere di fondazione (già molto limitate) e un minor impatto in merito di Campi Elettromagnetici.

Inoltre tutte le linee elettriche di collegamento saranno realizzate in modalità interrata, in modo da non recare impatto sul paesaggio circostante.

In conclusione si può affermare che le scelte tecnologiche, di progettazione e relative alle apparecchiature utilizzate sono le migliori e non sussistono varianti migliorative che possono essere adottate.

5.2 Alternative possibili in merito all’ubicazione del sito

Fermo restando che il D.Lgs. 387/03 garantisce la possibilità di realizzare impianti da Fonti Rinnovabili anche su Siti Classificati a Destinazione Agricola, eventuali Alternative sull’Ubicazione del Sito devono tener presenti i seguenti fattori:

- Vicinanza a infrastrutture di rete che possano garantire l’immissione in rete dell’Energia Elettrica Prodotta;
- Sufficiente Area a disposizione in relazione alla taglia del progetto;
- Lontananza da siti vincolati o di pregio dal punto di vista storico culturale;

La realizzazione di grandi parchi fotovoltaici è legata all’opportunità di vendere in Market Price l’Energia Elettrica prodotta. Nonostante l’incremento del “potenziale” prezzo di vendita dell’energia è fondamentale per il produttore mantenere il più basso possibile il costo di costruzione, nel quale è compreso il costo di connessione alla rete elettrica.

Il Costo di Connessione è funzione dalla distanza dal punto di consegna più vicino correlato alla Tensione di Immissione in rete (data la Taglia dell’Impianto oggetto dell’Intervento, la Tensione di Immissione in rete è 15 kV ovvero Media Tensione). Tutto ciò premesso risulta chiaro che posizionare l’impianto di produzione di energia il più vicino possibile ad un punto di consegna idoneo a ricevere tutta l’energia prodotta alla tensione stabilita è di fondamentale importanza. Nel caso specifico essendo la linea MT interrata esistente denominata “Monteriggioni”, per le sue caratteristiche, una infrastruttura di rete idonea a fungere da punto di immissione, questo sito situato nelle sue immediate vicinanze può ritenersi idoneo.

La scelta del sito però, oltre che alla vicinanza rispetto ad idonee infrastrutture di rete, dovrebbe ricadere in una zona il più possibile priva di vicoli e lontana da aree di pregio dal punto di vista Ambientale, Paesaggistico e Culturale.

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 55 di 58

Per quanto sopra esposto, si può affermare che l'ubicazione scelta per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è il miglior compromesso possibile tra la distanza dalla linea MT Monteriggioni di E-Distribuzione S.p.A. dell'Area a disposizione per realizzare un impianto solare fotovoltaico di Potenza Nominale pari a 13.977,60 kW e l'assenza di vincoli ostativi alla realizzazione di impianti di produzione di energia.

5.3 Alternativa zero (nessuna realizzazione dell'impianto)

Per la Valutazione dell'Alternativa Zero il modello adottato per le analisi del caso è quello di valutare, per l'opzione considerata, le **Opportunità** (Opportunities) e le **Minacce** (Threats) assegnando ad ogni voce dell'analisi un punteggio tra 1 e 10 in ragione dell'incidenza rispettivamente per criticità e opportunità, un peso tra 1 e 10 in ragione della rilevanza rispetto agli altri elementi dell'analisi e un coefficiente compreso tra 0 e 1 in ragione della numerosità del bacino di interesse relativo alla voce in esame: il valore 0,1 sarà assegnato al bacino di interesse minore tra tutti, il valore 1, al maggiore.

Confrontando il valore ottenuto per le opportunità e quello risultato per le minacce, la soluzione di progetto sarà preferibile all'alternativa zero quando il primo è maggiore del secondo.

In relazione alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, tra le minacce sono state considerate:

- Decremento della Qualità del Paesaggio;
- Rischio di incidenti per la presenza di Olio nei Trafo;
- Indisponibilità dell'Area per la Fauna Selvatica;

Viceversa tra le minacce non è stata considerata l'inutilizzo del terreno per attività agricola, in quanto, come specificato ampiamente, l'attività di produzione di energia elettrica è associata ad un utilizzo del sito proprio a scopi agricoli.

Tra la opportunità sono state considerate:

- Riduzione delle Emissioni;
- Ricadute Occupazionali;
- Ricadute Economiche sul territorio (Anche a livello Nazionale);

I risultati dell'analisi svolta sono rappresentati nelle Tabelle 5.1 e 5.2.

Come si può notare, il risultato della Matrice delle Opportunità è sensibilmente superiore a quello della Matrice delle Criticità. Per tale Motivo l'Alternativa Zero è esclusa.

A	B	C	D	E	F	G
Progr.	MINACCE	Punti	Peso	Coefficiente	D x E	Totale

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 56 di 58

1	Diminuzione della Qualità del Paesaggio	10	10	1	10	100
2	Rischio Incidenti per Olio Trafo	2	5	0,5	2,5	5
3	Indisponibilità dell'Area per fauna Selvatica	1	5	0,1	0,5	0,5
TOTALE					13,0	105,5
TOTALE PESATO (G/F)						8,11

Tabella 5.1: Analisi delle Minacce

A	B	C	D	E	F	G
Progr.	OPPORTUNITA'	Punti	Peso	Coefficiente	D x E	Totale
1	Riduzione delle Emissioni	10	10	1	10	100
2	Ricadute Occupazionali	9	5	0,6	3	27
3	Ricadute Economiche sul territorio	7	4	0,5	2	14
TOTALE					16.6	152.2
TOTALE PESATO (G/F)						9,40

Tabella 5.2: Analisi delle Opportunità

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 57 di 58

6. PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

La vita attesa dell'impianto, intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto, è di circa 30-35 anni. Al termine di detto periodo è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito. Pertanto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di questo obiettivo. La prima operazione consiste nella rimozione della recinzione e nella sistemazione del terreno smosso durante l'operazione, con particolare riferimento all'estrazione dei pali. Il piano prevede lo smontaggio dei pannelli e il loro avvio alla filiera del riciclo/recupero. Analogamente, tutti i cablaggi interrati verranno rimossi dalle loro trincee e avviati al recupero dei metalli e delle plastiche. Il terreno sopra le trincee rimosse verrà ridistribuito in situ, eventualmente compattato. Le infrastrutture elettriche ausiliarie (inverter, trasformatori, quadri) saranno consegnate a ditte specializzate nel ripristino e riparazione, e saranno successivamente riutilizzate in altri siti o immesse nel mercato dei componenti usati. Alla fine delle operazioni di smantellamento, il sito verrà lasciato allo stato naturale e sarà spontaneamente rinverdito in poco tempo. Date le caratteristiche del progetto, non resterà sul sito alcun tipo di struttura al termine della dismissione, né in superficie né nel sottosuolo. Per quanto attiene ai prefabbricati alloggianti le cabine elettriche, si procederà alla demolizione del basamento in cls ed allo smaltimento dei rifiuti presso discariche autorizzate per lo smaltimento di inerti. Le cabine verranno smontate ed a loro volta trasportate a discarica. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a demolizioni di fondazioni in quanto le strutture di supporto dei pannelli sono in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno e pertanto facilmente rimovibili. In dettaglio, per quanto riguarda lo smaltimento delle apparecchiature montate sulle strutture fuori terra si procederà come segue con l'obiettivo di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati:

- Smontaggio dei moduli mantenendone la integrità e predisposizione per il trasporto;
- Smontaggio delle strutture di supporto moduli (in alluminio) e conferimento ad aziende di recupero;
- Smontaggio delle strutture verticali conficcate nel terreno (in acciaio zincato) e conferimento aziende di recupero metallo;
- Smontaggio dei cavi e conferimento ad azienda recupero rame;

Invio dei moduli ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli fv che effettuerà le seguenti operazioni di recupero;

- Recupero cornice di alluminio;
- Recupero vetro;
- Recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer conferimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

Durante le operazioni di smantellamento e ripristino del sito i materiali saranno prevalentemente ritirati e portati direttamente fuori sito per le successive operazioni di recupero/riciclo o di smaltimento presso impianti terzi. I quantitativi di materiali solidi

ELABORATO 030102	COMUNE di COLLE VAL D'ELSA PROVINCIA di SIENA	Ver.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE AGROVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 13.977,60 kW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12.000 kW	Data: 15/06/23
	S.I.A. – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE-rev	Pagina 58 di 58

che, per ragioni logistiche o contingenti, dovessero permanere sul sito, per periodi comunque limitati, saranno stoccati in aree separate e ben identificate e delimitate, prevedendo un'adeguata sistemazione del terreno a seconda del materiale e delle sue caratteristiche. Le ditte a cui saranno conferiti i materiali saranno tutte regolarmente autorizzate per le lavorazioni e le operazioni di gestione necessarie.

Bolzano, li 15/06/2023

In Fede
Il Tecnico
(Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa)

