



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI FOGGIA

Proponente	ARTEMIS SRL				
Progettista:			Partnered by:		
Progettazione	Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 40121 Bologna f.amico@green-go.it		Studio ambientale e paesaggistico	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 Email: sit.vega@gmail.com	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING <small>Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</small>
Studio incidenza ambientale Flora fauna ed ecosistema	Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it		Studio idraulico	Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73/F14 - 71122 Foggia (Fg) Tel. 0881.331935 E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com	
Studio agronomico	Dott. Agronomo Giuseppe Caputo Via Mazzini, 350 - 71010 Carpino (FG) E-Mail: Giuseppecpt92@gmail.com		Studio geologico	Studio di Geologia Tecnica & Ambientale Dott.sa Geol. Giovanna Amedei Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793 Cell. 347.6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it	
Studio archeologico	Dott. Antonio Bruscella Piazza Alcide De Gasperi, 27 - 85100 Potenza (Pz) Tel. 340.5809582 E-Mail: antoniobruscella@hotmail.it				
Opera	Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse nel comune di Foggia (FG), denominato Duanera				
Oggetto	Folder: G1F8PR6_RelazioneTecnica.zip				
	Identificativo file elaborato (pdf): G1F8PR6_RelazioneTecnica				
	Codice elaborato interno - Titolo elaborato: DNRPD0R01-00 - Relazione tecnica				
00	29/07/2022	Emissione per progetto definitivo	Ing. Pasquale Ferro	Ing. Fabio Domenico Amico	Ing. Fabio Domenico Amico
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 1

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	5
2	NORMATIVA E PROCEDURA AUTORIZZATIVA	6
2.1	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	6
2.2	PROCEDURA AUTORIZZATIVA ED ELENCO ENTI INTERESSATI.....	9
2.2.1	Leggi di riferimento	9
2.2.2	Procedura autorizzativa	12
3	INQUADRAMENTO DEL SITO	19
3.1	INQUADRAMENTO GENERALE.....	19
4	CRITERI DI PROGETTO	21
4.1	VINCOLI TERRITORIALI ED URBANISTICI.....	21
4.1.1	Pianificazione comunale di riferimento.....	21
4.1.2	Aree idonee D.L 17/2022	22
4.2	INTERFERENZE	24
4.2.1	Rilievo stato dei luoghi.....	24
4.2.2	Viabilità esistente	24
4.2.3	Reticolo idrografico.....	24
4.2.4	Elementi antropici.....	25
4.3	LINEE GUIDA DEL PROGETTO AGRONOMICO	25
4.3.1	Requisiti agrovoltaico.....	28
4.3.1.1	Elenco requisiti ai sensi delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici	29
4.3.1.2	Verifica requisiti del progetto “Duanera”	30
4.3.1.3	Requisito A: l’impianto rientra nella definizione di “agrovoltaico”	30

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp



Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione Tecnica	
Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 2

4.3.1.4	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	32
4.3.1.5	Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra	35
4.3.1.6	Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio	35
4.3.1.7	Requisito D	36
4.3.1.8	Requisito E	37
4.3.1.9	Ulteriori requisiti e caratteristiche premiali dei sistemi agrivoltaici	39
4.3.1.10	Caratteristiche del soggetto che realizza il progetto	39
4.3.1.11	Applicazioni di agricoltura digitale e di precisione	39
4.3.1.12	Autoconsumo	40
4.3.1.13	Ulteriori indicatori per il miglioramento delle prestazioni di un sistema agrivoltaico e della qualità del suo sito di installazione	40
4.3.1.14	Ottimizzazione delle prestazioni del fotovoltaico	40
4.3.1.15	Ottimizzazione delle prestazioni agricole	40
4.3.1.16	Miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti	41
4.4	LINEE GUIDA DEL PROGETTO ENERGETICO	44
5	DATI ENERGETICI	45
5.1	POTENZA IMPIANTO AGROVOLTAICO	45
5.2	PRODUCIBILITA'	45
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	50
6.1	IMPIANTI ELETTRICI	50
6.1.1	Caratteristiche dei moduli fotovoltaici	51
6.1.2	Caratteristiche degli inverter (Skid)	53
6.1.3	Collegamenti BT	57

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp



Tipo:	Documentazione di Progetto	
Titolo:	Relazione Tecnica	
Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 3

6.1.4	Collegamenti MT.....	58
6.1.5	COLLEGAMENTO AT	59
6.1.6	Sottostazione Utente	61
6.1.7	Impianto di terra	62
6.2	IMPIANTI MECCANICI.....	63
6.2.1	Strutture di sostegno	63
6.3	IMPIANTI SPECIALI.....	66
6.3.1	Illuminazione.....	66
6.3.2	Videosorveglianza	67
6.3.3	Allarme ed antintrusione	68
6.4	SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	69
6.4.1	Sistema SCADA.....	69
6.4.2	Sistema di comunicazione	69
6.4.3	Sistema di monitoraggio condizioni ambientali.....	70
6.5	OPERE CIVILI.....	71
6.5.1	Generale.....	71
6.5.2	Accantieramento	72
6.5.3	Viabilità di impianto.....	73
6.5.4	Recinzioni.....	74
6.5.5	Cavidotti.....	75
6.5.5.1	Generale	75
6.5.5.2	Attraversamenti e fiancheggiamenti di strade provinciali.....	76
6.5.5.3	Attraversamento corsi d’acqua.....	76
6.5.6	Skid.....	76
6.6	SISTEMA DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	76

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnica		
Rev. 00 – Luglio 2022			Pag. 4

7	MITIGAZIONE EFFETTO LAGO	78
8	ANALISI DELL'USO DEL SUOLO	81
9	GESTIONE IMPIANTO	84
10	FASI DI LAVORO E PROGRAMMA TEMPORALE	85
11	VITA UTILE E DISMISSIONE	87
12	EMISSIONI IN ATMOSFERA	88
12.1	Fase di gestione (emissioni evitate).....	88
12.2	Fase di cantiere.....	88
12.3	Fase di dismissione.....	91
13	RICADUTE SOCIALI E TERRITORIALI	93

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 5

1 INTRODUZIONE

Lo scopo della presente relazione è di fornire una descrizione tecnica di un impianto agrovoltaiico, denominato Duanera, provvisto di inseguitori mono-assiali e relative opere connesse, di potenza di immissione in rete pari a 25,025 MW (potenza di picco pari a 30,2 MWp), da ubicarsi nel Comune di Foggia, in provincia di Foggia.

Si precisa che il progetto viene individuato nel seguito come progetto agrovoltaiico per una più compiuta chiarezza ed evidenza della doppia valenza energetica e agricola dello stesso, meglio descritta nel corso della relazione.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù dell'STMG proposta da Terna (Codice Pratica 201901040), nella titolarità della società proponente. Lo schema di allacciamento prevede il collegamento alla rete di Trasmissione tramite la realizzazione di una sottostazione di trasformazione 30/150 kV collegata in antenna a 150 kV con l'allargamento della sottostazione elettrica (SE) di Foggia a 380/150 kV della RTN benestariata da Terna.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento. La disposizione dei moduli fotovoltaici è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto). I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono legati ai seguenti aspetti:

- normativa in vigore;
- presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- salvaguardia ed efficienza degli insediamenti;
- presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti;
- orografia e caratteristiche del territorio, soprattutto in funzione della producibilità fotovoltaica e dell'assenza di ombreggiamenti;
- efficienza e innovazione tecnologica.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 6

2 **NORMATIVA E PROCEDURA AUTORIZZATIVA**

2.1 **NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO**

Nel presente paragrafo si riporta la principale normativa di riferimento a livello nazionale e regionale per quanto riguarda la procedura autorizzativa e per quanto concerne la progettazione tecnica di impianti fotovoltaici e le relative opere connesse.

Quadro normativo nazionale

Il quadro normativo nazionale italiano sulle fonti rinnovabili è stato modificato in modo sostanziale negli ultimi anni a seguito delle nuove politiche del settore energetico - ambientale e conseguenti anche ad impegni internazionali e direttive comunitarie.

Si segnala, in particolare:

Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387: “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”, pubblicato sul supplemento ordinario n. 17 della Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004. Esso prevede la razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative attraverso un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate. Inoltre, stabilisce che l’autorizzazione unica rilasciata dalla Regione o da altro soggetto istituzionale delegato costituisce titolo a costruire ed esercire l’impianto in conformità al progetto approvato.

Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010: “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010. Questo decreto introduce: alla Parte II, il regime giuridico delle Autorizzazione, alla Parte III disciplina le fasi del Procedimento autorizzatorio Unico, alla Parte IV detta criteri essenziali per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.

Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28: “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 71 del 28 marzo 2011. Il decreto

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 7

riporta in particolare nel Titolo II - Capo I “Autorizzazioni e procedure autorizzative” le differenti procedure autorizzative previste per gli impianti alimentati a fonte rinnovabile.

Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152: “Norme in materia Ambientale”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 (e s.m.i.). Tale decreto disciplina la Valutazione di Impatto Ambientale, come definita all’articolo 5, comma 1, punto b), di seguito riportato:

“b) valutazione d’impatto ambientale, di seguito VIA il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l’elaborazione e la presentazione dello studio d’impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d’impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l’adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l’integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto;”.

È possibile, infatti, integrare il procedimento di VIA all’interno del procedimento principale attivato per l’autorizzazione alla costruzione del progetto (Autorizzazione Unica, Procedura Autorizzativa Semplificata,..).

Di seguito si riportano in particolare le più recenti normative che hanno introdotto alcune modifiche impattanti al Decreto Legislativo 152/2006, in particolare per quanto concerne le disposizioni nell’ambito delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale:

- Decreto Legislativo del 16 giugno 2017, n. 104: “Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117)”. Tale decreto introduce in particolare un Provvedimento Unico Ambientale, sia statale (PAU) sia regionale (PAUR), in sostituzione dei titoli abilitativi o autorizzativi necessari per la VIA;
- Decreto Legge del 31 maggio 2021, n° 77: “Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure” (Decreto Semplificazioni bis), convertito in Legge del 29 luglio 2021, n° 108. Con tale decreto, in particolare si introduce una commissione tecnica dedicata alle sole pratiche di Valutazione d’Impatto Ambientale relative ai progetti del PNRR e PNIEC

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 8

ed introduce inoltre la soglia di potenza pari a 10 MW sopra la quale le pratiche di VIA per gli impianti fotovoltaici rientrano nella competenza statale.

Normative tecniche

Segue quindi un elenco delle normative tecniche di riferimento in materia di progettazione e costruzione, in materia di impianti elettrici di produzione.

DPCM 23/4/92: Decreto che fissa i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale di 50 Hz.

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;

CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;

CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;

CEI 81-3: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;

CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV – Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;

Legge n. 339 del 28/6/86 e relativo regolamento di attuazione (D.M. 21/3/88) che recepisce la norma CEI 11-4 per le linee elettriche: Per la parte elettrica dei lavori, la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne;

D.M. 16/1/91: Distanze minime dei conduttori dal terreno, da acque non navigabili e da fabbricati, tenendo conto dei campi elettrici e magnetici e del rischio di scarica.

EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 9

TICA Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).

D.P.R. 151/2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

D.M. 30/11/1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

D.M. 07/08/2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

D.M. 15/07/2014: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³.

Codice delle comunicazioni elettroniche (Decreto legislativo 1° agosto 2003, n.259)

Nuovo Codice Della Strada (Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 - Testo coordinato ed aggiornato con le successive modifiche ed integrazioni)

2.2 PROCEDURA AUTORIZZATIVA ED ELENCO ENTI INTERESSATI

2.2.1 LEGGI DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo si riporta la principale normativa di riferimento a livello nazionale e regionale per quanto riguarda la procedura autorizzativa e per quanto concerne la progettazione tecnica di impianti fotovoltaici e le relative opere connesse.

Quadro normativo nazionale

Il quadro normativo nazionale italiano sulle fonti rinnovabili è stato modificato in modo sostanziale negli ultimi anni a seguito delle nuove politiche del settore energetico - ambientale e conseguenti anche ad impegni internazionali e direttive comunitarie.

Si segnala, in particolare:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 10

Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387: “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”, pubblicato sul supplemento ordinario n. 17 della Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004. Esso prevede la razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative attraverso un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate. Inoltre, stabilisce che l’autorizzazione unica rilasciata dalla Regione o da altro soggetto istituzionale delegato costituisce titolo a costruire ed esercire l’impianto in conformità al progetto approvato.

Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010: “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010. Questo decreto introduce: alla Parte II, il regime giuridico delle Autorizzazione, alla Parte III disciplina le fasi del Procedimento autorizzatorio Unico, alla Parte IV detta criteri essenziali per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.

Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28: “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 71 del 28 marzo 2011. Il decreto riporta in particolare nel Titolo II - Capo I “Autorizzazioni e procedure autorizzative” le differenti procedure autorizzative previste per gli impianti alimentati a fonte rinnovabile.

DECRETO LEGISLATIVO 16 giugno 2017, n. 104: “Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Come definita all’articolo 2, comma 1, punto o), di seguito riportato:

“o) provvedimento di VIA: il provvedimento motivato, obbligatorio e vincolante, che eime la conclusione dell’autorita’ competente in merito agli impatti ambientali significativi e negativi del progetto, adottato sulla base dell’istruttoria svolta, degli esiti delle consultazioni pubbliche e delle eventuali consultazioni transfrontaliere;»”.

Di seguito si riportano in particolare le più recenti normative che hanno introdotto alcune modifiche impattanti al Decreto Legislativo 152/2006, in particolare per quanto concerne le disposizioni nell’ambito delle procedure di verifica di assoggettabilità alla VIA:

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 11

Il decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104 (Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114) ha introdotto delle sostanziali modifiche alla disciplina vigente del d.lgs. n. 152/2006 in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) statale e regionale, nonché al comma 4 dell'articolo 14 della legge n. 241/1990, rendendo obbligatorio, per la procedura di VIA regionale, il ricorso alla conferenza di servizi prevista dall'articolo 14-ter, secondo la procedura dettata dall'articolo 27-bis del d.lgs. 152/2006.

Decreto Legge del 31 maggio 2021, n° 77: “Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure” (Decreto Semplificazioni bis), convertito in Legge del 29 luglio 2021, n° 108. L'art. 19 della Legge introduce la riduzione da quarantacinque a trenta dei giorni entro cui, a seguito della comunicazione alle Amministrazioni e agli enti territoriali dell'avvenuta pubblicazione della documentazione, è possibile presentare osservazioni. Introduce inoltre la possibilità per il Proponente di richiedere la sospensione fino a sessanta giorni per la presentazione delle integrazioni.

Il provvedimento autorizzatorio unico ex art. 27 bis del D.Lgs di cui sopra, ha ad oggetto tutti i titoli autorizzativi (non solo ambientali) necessari ai fini della realizzazione ed esercizio dell'opera. La ratio normativa è quella di semplificare la procedura autorizzativa tramite l'accorpamento della fase decisionale all'interno di un unico procedimento – e di una sola conferenza di servizi – il rilascio di tutte le autorizzazioni necessarie non solo alla realizzazione ma anche all'esercizio del progetto.

Quadro normativo regionale

La Regione Puglia, con l'entrata in vigore della Legge Regionale 12 aprile 2001 n° 11 “Norme sulla valutazione dell'Impatto ambientale”, ha recepito la direttiva europea 97/11 e dato attuazione alle indicazioni espresse nel D.P.R. 12/4/96, modificato dal D.P.C.M. 3 settembre 1999, nonché ha disciplinato

le procedure di valutazione di incidenza ambientale di cui al D.P.R. 8 settembre 1997 n° 357.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 12

La legge 11/01 disciplina la procedura per l'impatto Ambientale dei progetti pubblici e privati riguardanti la realizzazione di impianti, opere ed interventi che possano avere rilevante impatto sull'ambiente. Si tratta a tutti gli effetti di una legge quadro regionale, che in conformità con la normativa nazionale e comunitaria, vuole essere uno strumento strategico e determinante per perseguire rilevanti obiettivi quali:

- l'affermazione della VIA come metodo e come elemento informatore di scelte strategiche a tutela
- dell'ambiente e della salute pubblica;
- la razionalizzazione e la semplificazione delle procedure;
- la creazione di un unico processo decisionale valutativo ed autorizzativo;
- il coinvolgimento delle autonomie locali;
- la partecipazione attiva dei cittadini al processo decisionale;
- la trasparenza delle procedure.

Tale proposta risulta tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella

tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata

“Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”, seppur con impianto integrato agroenergetico,

comporta ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006 alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

2.2.2 PROCEDURA AUTORIZZATIVA

L'impianto e le opere connesse oggetto della presente analisi sono localizzate in Puglia e presentano una potenza di picco pari superiore a 10 MW. Viste le caratteristiche sopra citate, l'iter autorizzativo ricade nell'ambito della procedura di Autorizzazione Unica prevista per la realizzazione di impianti fotovoltaici con potenza superiore a 1 MW (come riportato nel capitolo NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO), all'interno della quale si ritiene necessario attivare anche la procedura di

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 13

Valutazione d’Impatto Ambientale, che viene invece trattata a livello statale. Nei seguenti paragrafi verranno dunque approfonditi i due principali iter autorizzativi a cui sarà soggetto l’impianto.

Autorizzazione Unica

Con il decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 sono state emanate delle linee guida per il procedimento di autorizzazione unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili in attuazione decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387 relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili ed in particolare l’articolo 12 concernente la razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative, così come modificato dall’articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244. Nella parte IV punto 16.3 con l’allegato 4 ha individuato i criteri il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio ai fini della tutela paesaggistica ed ambientale.

Valutazione d’impatto ambientale

Dopo il decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104, che aveva introdotto alcune sostanziali modifiche alla disciplina vigente del d.lgs. n. 152/2006 in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) statale e regionale, è entrato in vigore dal 1° Agosto 2021 il decreto legge n° 77 del 31 maggio 2021, il cosiddetto “Semplificazioni bis”, convertito in Legge n°108 del 29 luglio 2021, il quale apporta a sua volta alcune sostanziali modifiche al Testo Unico Ambientale (T.U.A.), in particolare per quanto riguarda l’introduzione di alcune misure atte allo snellimento delle procedure autorizzative nazionali.

Si riportano di seguito alcune delle principali modifiche introdotte dal DL 77/2021.

L’articolo 18, comma 1, lettera a), modifica l’articolo 7-bis del T.U.A. “*Competenze in materia di VIA e di verifica di assoggettabilità a VIA*” introducendo il comma 2-bis che colloca gli interventi previsti dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e gli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), come interventi di “*pubblica utilità, indifferibili e urgenti*”. Tale passaggio risulta particolarmente importante, allo scopo di superare rallentamenti dovuti a diverse normative presenti a diversi livelli amministrativi (regionale, comunale, ..).

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 14

L'articolo. 17, comma 1, lettera a), introduce inoltre la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC (art. 8, comma 2-bis del T.U.A.), composta da un massimo di quaranta unità, posta alle dipendenze funzionali del Ministero della Transizione Ecologica, istituita *“per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti compresi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), di quelli finanziati a valere sul fondo complementare nonché dei progetti attuativi del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima, individuati nell'allegato I-bis al presente decreto”*.

In particolare, il progetto in oggetto si colloca all'interno dell'allegato I-bis del T.U.A., sotto la prima delle tre sezioni in cui è strutturato, ossia la *“Dimensione della decarbonizzazione”*, al punto 1.2.1. *“Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”*.

Tuttavia, ad oggi, la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC sopra definita non risulta ancora istituita. Il progetto in esame ricade comunque all'interno di quelli di competenza statale elencati nell'Allegato II alla Parte Seconda del T.U.A., sotto la definizione riportata al Punto 2 *“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”*, la cui procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è di competenza della Commissione Tecnica a supporto tecnico-scientifico all'autorità competente statale, come già definita dall'art. 8 comma 1 del T.U.A.

Nello specifico, l'art. 31 del Decreto Semplificazioni-bis fissa pari al valore di 10 MW la soglia minima di potenza complessiva sopra la quale i progetti per la costruzione di impianti fotovoltaici ricadono all'interno delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza statale.

Per finire, l'articolo 25, comma 1, lettera b) del Decreto Semplificazione-bis introduce l'art. 6, comma 10-bis del T.U.A., che recita quanto segue:

“Ai procedimenti di cui ai commi 6, 7 e 9 del presente articolo, nonché all'articolo 28, non si applica quanto previsto dall'articolo 10-bis della legge 7 agosto 1990, n. 241.”

L'articolo 10-bis della legge 7 agosto 1990, n. 241 si riferisce al preavviso di rigetto, che aveva permesso sino ad oggi di conoscere anticipatamente le determinazioni dell'amministrazione e quindi fornire integrazioni o chiarimenti prima di ricevere il rigetto del progetto e dover quindi valutare se instaurare un contenzioso amministrativo.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 15

Si riportano ora di seguito i principali passaggi procedurali previsti per il rilascio del provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, il quale è regolato dagli articoli 23-26 del D.Lgs 152/2006.

L'art. 23, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. prevede che gli elaborati progettuali da prodursi nell'ambito dell'istruttoria in esame siano coerenti con quanto prescritto all'art. 5 comma 1 lettera g del medesimo decreto ossia:

g) progetto: la realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere e di altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo. Ai fini del rilascio del provvedimento di VIA il proponente presenta il progetto di fattibilità come definito dall'articolo 23, commi 5 e 6, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, o, ove disponibile, il progetto definitivo come definito dall'articolo 23, comma 7, del decreto legislativo n. 50 del 2016, ed in ogni caso tale da consentire la compiuta valutazione dei contenuti dello studio di impatto ambientale ai sensi dell'allegato IV della direttiva 2011/92/UE

In particolare, con riferimento al livello informativo e di dettaglio almeno equivalente a quello del progetto di fattibilità si riprende quanto riportato all'art. 23 comma 5 e 6 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

Art. 23. (Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi)
5. Il progetto di fattibilità tecnica ed economica individua, tra più soluzioni, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire. [...] Nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, il progettista sviluppa, nel rispetto del quadro esigenziale, tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui al comma 1 (, nonché gli elaborati grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche, secondo le modalità previste nel regolamento di cui al comma 3, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali. Il progetto di fattibilità tecnica ed economica deve consentire, ove necessario, l'avvio della procedura espropriativa.

5-bis. Per le opere proposte in variante urbanistica ai sensi dell'articolo 19 del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327, il progetto di fattibilità tecnica ed economica sostituisce il progetto preliminare di cui al comma 2 del citato articolo 19 ed è redatto ai sensi del comma 5.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 16

6. Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente e della rigenerazione delle aree dismesse, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi di fattibilità ambientale e paesaggistica e evidenzia, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia; [...]

L'art. 23, comma 1, lettera b) e c), prevede anche la predisposizione della documentazione relativa allo Studio d'Impatto Ambientale e della sintesi non tecnica, i cui contenuti minimi sono riportati all'art. 22, comma 3 e 4 (riportati di seguito) e riportati in maniera più estesa nell'allegato VII alla parte seconda del D.Lgs. 156/2006.

3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*

4. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto
	Titolo: Relazione Tecnica
	Rev. 00 – Luglio 2022 Pag. 17

L'art. 23 comma 1, lettera e) prevede inoltre la trasmissione dell'avviso pubblico, e deve riportare le indicazioni, secondo quanto indicato nell'art. 24, comma 2:

- a) il proponente, la denominazione del progetto e la tipologia di procedura autorizzativa necessaria ai fini della realizzazione del progetto;*
- b) l'avvenuta presentazione dell'istanza di VIA e l'eventuale applicazione delle disposizioni di cui all'articolo 32;*
- c) la localizzazione e una breve descrizione del progetto e dei suoi possibili principali impatti ambientali;*
- d) l'indirizzo web e le modalità per la consultazione della documentazione e degli atti predisposti dal proponente nella loro interezza;*
- e) i termini e le specifiche modalità per la partecipazione del pubblico;*
- f) l'eventuale necessità della valutazione di incidenza a norma dell'articolo 10, comma 3.*

Inoltre, l'art. 23 comma 1, lettera f) richiede la copia dell'avvenuto pagamento del contributo di cui all'articolo 33, a copertura degli oneri istruttori della pratica. Le tariffe relative alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale a livello nazionale sono state definite dal *Decreto Interministeriale MATTM-MEF del 4 gennaio 2018*. A seguire, è stato emanato anche il *Decreto direttoriale n.47 del 2 febbraio 2018* recante le "Disposizioni concernenti le modalità di versamento degli oneri economici per le procedure di valutazione ambientale (VAS e VIA) di competenza statale e la relativa documentazione da presentare" a cura della Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente.

Infine, in sede di presentazione dell'istanza di VIA all'autorità competente, è necessario comunicare le informazioni relative ad eventuali impatti transfrontalieri del progetto (in caso questi siano presenti) ed i risultati della procedura di dibattito pubblico (nel caso questa sia stata svolta), come definito dall'art. 23, comma d) e g).

- d) le informazioni sugli eventuali impatti transfrontalieri del progetto ai sensi dell'articolo 32;*
- g) i risultati della procedura di dibattito pubblico eventualmente svolta ai sensi dell'articolo 22 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.*

Di seguito sono quindi riportati in maniera schematica i successivi step procedurali previsti dalla procedura di autorizzazione, in particolare si riportano

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnica		
Rev. 00 – Luglio 2022			Pag. 18

Step procedurali	Richiamo normativo Dlgs 152/2006	Tempistiche	Soggetto	Azioni
Presentazione dell'istanza, avvio del procedimento di VIA e pubblicazione degli atti	Art. 23.3	Entro 15* gg dalla presentazione dell'istanza VIA	Autorità competente	1. Verifica completezza documentale e pagamenti 2. Richiesta integrazioni
		Entro 30 gg dalla richiesta di integrazioni	Proponente	Presentazione integrazioni
	Art. 23.4	-	Autorità competente	Pubblicazione degli atti + comunicazione ad amministrazioni ed enti territoriali coinvolti
Consultazione del pubblico, acquisizione dei pareri e consultazioni transfrontaliere	Art. 24.3	Entro 60 giorni dalla pubblicazione degli atti + comunicazione ad amministrazioni ed enti territoriali coinvolti	Amministrazioni + Enti territoriali + Pubblico	Presentazione pareri/osservazioni
		Entro 15 gg successivi	Proponente	Presentazione delle contro delucidazioni
	Art. 24.4	Entro 20 gg successivi	Autorità competente	Stabilire un termine non superiore ad ulteriori 20 gg, per la trasmissione, in formato elettronico, degli elaborati progettuali o della documentazione modificati o integrati
		-	Proponente	Richiesta, per una sola volta, sospensione termini presentazione integrazioni per max 60 gg
	Art. 24.5	-	Autorità competente	Pubblicazione integrazioni + avviso pubblico
		Entro 30 gg dalla pubblicazione delle integrazioni	Amministrazioni + Enti territoriali + Pubblico	Presentazione pareri/osservazioni
Valutazione degli impatti ambientali e provvedimento di VIA	Art. 25.2	Entro 60 dalla fine della consultazione pubblica	Autorità competente	Adozione provvedimento di VIA
Integrazione del provvedimento di VIA negli atti autorizzatori	Art.26	-	Autorità competente	Integrazione della VIA con altre autorizzazioni e titoli abilitativi alla realizzazione dei progetti Decisione della concessione o del rigetto dell'autorizzazione

*modifica introdotta dal D.L. 77/2021

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 19

3 INQUADRAMENTO DEL SITO

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE

L'impianto e le relative opere connesse saranno installate nel comune di Foggia (FG) (baricentro dell'area del progetto di impianto agro-agrovoltaico nel sistema di riferimento WGS84): Latitudine 41°33'51.27"N, Longitudine 15°32'37.89"E.

L'area di intervento, la cui superficie è pari a circa 67 ha, è caratterizzata da aree pianeggianti e coltivate. L'area d'intervento è comprensiva delle aree di compensazione e mitigazione, come rappresentato negli elaborati grafici allegati. L'area d'impianto delimitata dalla recinzione è di circa 52 ha.

Il sito costeggia la strada Provinciale 24 e si trova a circa 10 km a Nord del centro abitato di Foggia. La via pubblica esistente è utilizzata come viabilità di accesso all'area di intervento.

Il terreno in oggetto è posto ad una quota di circa 40 m s.l.m.

L'area di intervento all'interno della quale sorgeranno l'impianto e le opere connesse, interessa i seguenti fogli catastali:

Comune	Foglio
Foggia	11
Foggia	24
Foggia	25
Foggia	37
Foggia	51

Si allega *piano particellare tabellare e grafico* che da evidenza dell'occupazione catastale delle opere in progetto. Il proponente ha la disponibilità giuridica dei suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto in virtù di contratti preliminari relativi ai diritti reali necessari per la costruzione e gestione di durata pari a 30 anni.

Di seguito un'immagine dell'area d'impianto.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

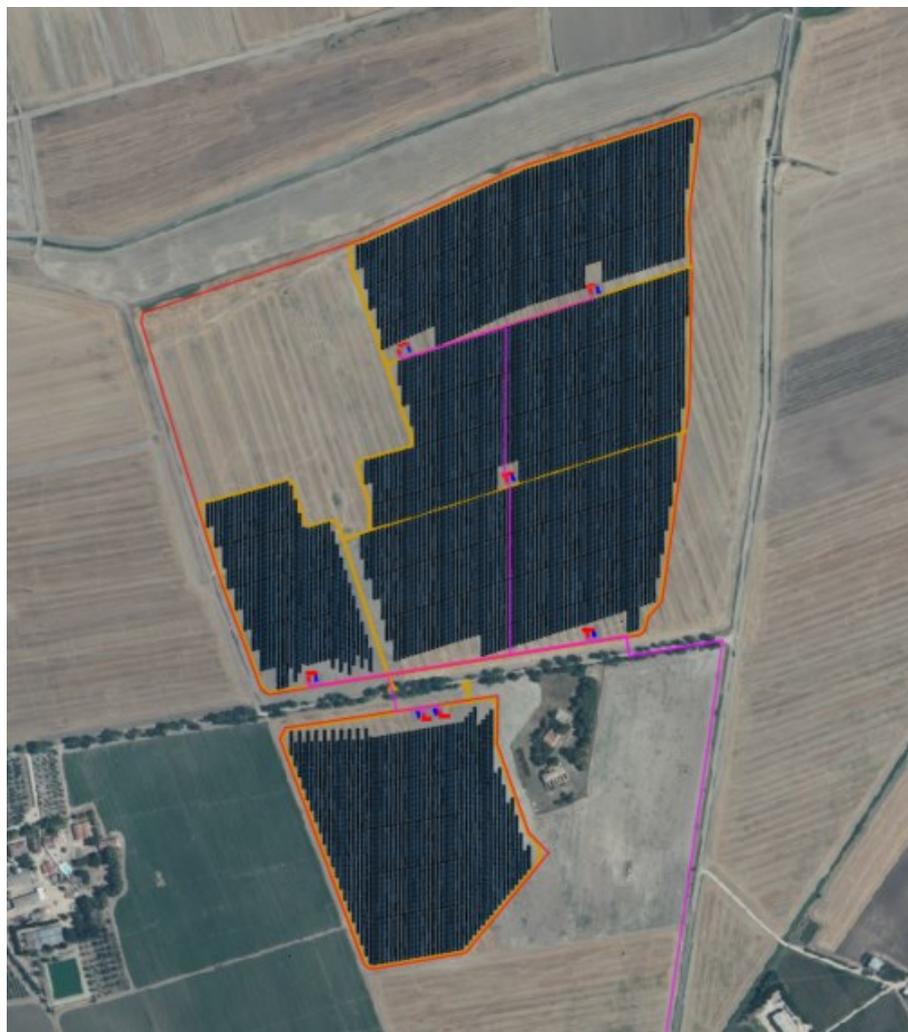


Figura 1 - Impianto agrovoltaico su foto aerea

Per dettagli sul sito in materia idraulica e geologica fare riferimento rispettivamente alla "G1F8PR6_RelazioneIdraulica_01" e alla "G1F8PR6_RelazioneGeologica_01".

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 21

4 CRITERI DI PROGETTO

Vengono nel seguito elencati i criteri di progetto alla base del dimensionamento dell'impianto e delle principali scelte progettuali.

4.1 VINCOLI TERRITORIALI ED URBANISTICI

A seguito dell'analisi dei vincoli territoriali, di cui si fornisce più ampia trattazione all'interno del quadro di riferimento programmatico dello Studio di Impatto ambientale, si attesta che l'opera è conforme agli strumenti urbanistici vigenti nonché ai vincoli territoriali vigenti sull'area di intervento.

Vengono presentate nel seguito le aree che non sono state interessate dall'ubicazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici:

1. Aree non idonee per la presenza di vincoli territoriali:
 - PAI (pericolosità idraulica)
2. Aree ritenute non idonee per la presenza di vincoli urbanistici
 - Fascia di rispetto da confini di proprietà non contrattualizzati: 10 m
 - Fasce di rispetto da SP23: 20 m
 - Fascia di rispetto dal tratturo: 100 m
 - Fascia di rispetto dai fabbricati esistenti: > 40 m

4.1.1 PIANIFICAZIONE COMUNALE DI RIFERIMENTO

Foggia

Tutte le opere previste dal progetto rientrano in "Zona E – Territorio Agricolo" del Piano Regolatore Generale del Comune di Foggia approvato con delibera n. 1005 del 20 Luglio del 2001 che recita: All'Art. 19 delle NTA del PRG in "Zona E – Nuove costruzioni, impianti Pubblici" è ammessa la costruzione di impianti pubblici quali reti di telecomunicazioni, di trasporto energetico, di acquedotti e fognatura, discariche di rifiuti solidi e impianti tecnologici pubblici e/o di interesse pubblico.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 22

Tutte le opere previste dal progetto sono compatibili in tale zona agricola in quanto trattasi di impianti per la realizzazione di energie elettrica da fonti rinnovabili (art. 12 comma 7 Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387).

4.1.2 AREE IDONEE D.L 17/2022

In relazione al DL del 17 maggio 2022, n. 50 in merito alle Disposizioni in materia di procedure autorizzative per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili “le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ne' ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo, dove la fascia di rispetto e' determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici”.

Rispetto all'impianto proposto, da un'analisi sull'idoneità dell'area ai sensi del comma 8 dell'art. 20 del D.lgs. N. 199 dell'8/11/2021 come modificato dal DL n. 50 del 17/05/2022 il progetto risulta ricadere in area idonea, come da figura di seguito:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



— Progetto Duanera

■ Buffer 1 km

Verifica aree idonee

Zone archeologiche con buffer di 100 m.



Beni Culturali con 100 m. (parte II D.Lgs.42/'04)



Immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs 42/'04)



Figura 2- Aree idonee

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 24

4.2 INTERFERENZE

4.2.1 RILIEVO STATO DEI LUOGHI

È stato effettuato un rilievo fotografico, topografico e planoaltimetrico dell'area, finalizzato all'inquadramento cartografico e catastale dell'area di impianto. Le risultanze di tale rilievo sono disponibili in specifici elaborati di progetto.

Il lay-out dell'impianto agrovoltaico è stato elaborato prendendo in considerazione alcune interferenze emerse a seguito del rilievo sopra citato, che vengono nel seguito elencate:

- VIABILITA' ESISTENTE
 - Strade comunali (fiancheggiamenti e attraversamenti)
 - Strade provinciali (fiancheggiamenti e attraversamenti)
- RETICOLO IDROGRAFICO
- ELEMENTI ANTROPICI
 - Fabbricati
 - Linee elettriche

Tali interferenze sono state analizzate e la risoluzione delle stesse viene presentata nei successivi paragrafi.

4.2.2 VIABILITÀ ESISTENTE

Il progetto in esame beneficia della rete di viabilità pubblica esistente ricadente nel territorio di Foggia la quale è idonea all'accesso al sito sia in fase di costruzione che di gestione e manutenzione. In particolare, la viabilità di accesso al sito interessa la strada pubblica SP23.

4.2.3 RETICOLO IDROGRAFICO

L'area d'impianto non interferisce con corsi d'acqua o con fossi del reticolo idrografico.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 25

4.2.4 ELEMENTI ANTROPICI

Come evidenziato nell'allegato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_0_05 - Elaborato attraversamento interferenze cavidotto" sono previste N°11 interferenze dei cavidotti al di fuori dell'area di impianto con elementi antropici esistenti, quali condotte irrigue (N. 1, 2, 4, 5, 10), corsi d'acqua (N. 3, 6, 7, 8) e cavidotti (N. 5, 9, 11), e le modalità tecniche proposte per la risoluzione delle interferenze sono presentate nell'allegato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_1_05 - Particolari risoluzione interferenze cavidotto", fermo restando che dovranno essere recepite le prescrizioni tecniche rilasciate da parte dell'ente/gestore del servizio.

Le interferenze N. 1, 2, 4, 5, 10 saranno risolte tramite trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) ad una profondità di almeno 0.5 m.

Le interferenze N. 3, 6, 7, 8 saranno risolte tramite trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) ad una profondità di almeno 1.5 m, per tutta la lunghezza del corso d'acqua, misurata rispetto alla quota del fondo dell'alveo del corso d'acqua. I punti di ingresso e di uscita della TOC sono stati individuati all'esterno della fascia di rispetto del corpo idrico, ad una distanza di 5 metri a monte e 5 metri a valle. Si ritiene, previo soddisfacimento dei requisiti atti a garantire la sicurezza idraulica, compatibile l'ingresso della TOC anche in aree classificate a pericolosità idraulica.

Nel caso di interferenze con cavidotti esistenti (interferenze N. 5, 9, 11), i cavidotti di nuova realizzazione verranno realizzati al di sotto di quelli esistenti, ad una profondità di almeno 0.5 m.

Come evidenziato nelle sezioni tipo i cavidotti sono altresì interessati dal transito dei cavi di comunicazione necessari per il collegamento dell'impianto di produzione al sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto.

4.3 LINEE GUIDA DEL PROGETTO AGRONOMICO

Il progetto è stato elaborato mettendo insieme l'esigenza di massimizzare la produzione energetica dell'impianto e ottimizzare la produzione agricola. All'interno dell'area di intervento sono state previste delle aree disponibili per interventi di mitigazione ambientale e aree destinate a colture

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 26

agricole, in coerenza con le indicazioni dello Studio Ambientale e della Relazione Agronomica. Per l'impianto agrovoltaiico sono stati previsti dei Tracker con palo fuori terra di 3 m. Con questa soluzione i moduli in posizione orizzontale hanno un'altezza da terra di circa 3 m e alla massima rotazione hanno un'altezza minima da terra di circa 2,12 m. In questo modo è garantito il passaggio dei mezzi agricoli con altezza inferiore a 2,12 m ed è garantita la lavorazione anche al di sotto delle strutture FV con un utilizzo del suolo agricolo vicino al 100% (l'area non coltivata è solo quella a ridosso dei pali dei tracker infissi nel terreno).

All'interno dell'impianto è prevista la coltivazione di vigneto, oliveto e asparagiaia. Le ulteriori superfici destinate a compensazione, prevedono il mantenimento di colture agricole tradizionali, ed attualmente sono interessata dalla coltivazione di cereali (grano duro, avena) avvicendati con leguminose e/o prati da sfalcio. Per la realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale, quali essenze compatibili con il territorio e la natura dei luoghi, è prevista la piantumazione delle seguenti essenze con le relative indicazioni sul fabbisogno irriguo e la fonte di approvvigionamento:

- Biancospino
- Prugnolo
- Piracanta
- Ginepro

Di seguito alcune immagini di integrazione agricola con gli inseguitori solari.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Figura 3-Inseguitore monoassiale con integrazione fotovoltaica (fonte: Convert Italia)

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Figura 4-Inseguitore monoassiale con integrazione agrovoltaica (fonte: Convert Italia)

Per maggiori dettagli consultare gli elaborati “G1F8PR6- Relazione Agronomica e G1F8PR6 - Particolari integrazione agrovoltaica”.

4.3.1 REQUISITI AGROVOLTAICO

Il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile in Italia, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L’obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 29

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. **"agrivoltaici"**, ovvero **impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione**, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti. L'obiettivo è quello di diffondere gli impianti agrivoltaici di medie e grandi dimensioni per avere una agricoltura sostenibile e una produzione energetica da fonti rinnovabili nonché di ridurre i costi di approvvigionamento energetico del settore (oggi superano il 20 per cento dei costi aziendali) e migliorare le prestazioni climatiche e ambientali, con una diminuzione potenziale di 0,8 milioni di tonnellate di CO₂.

4.3.1.1 *Elenco requisiti ai sensi delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*

Nel presente paragrafo vengono definiti nel dettaglio, ai sensi delle Linee Guida, gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati.

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto
	Titolo: Relazione Tecnica
	Rev. 00 – Luglio 2022 Pag. 30

- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

4.3.1.2 Verifica requisiti del progetto "Duanera"

In questo paragrafo vengono illustrate le modalità e le caratteristiche con le quali il progetto Duanera soddisfa i requisiti indicati dalle Linee Guida.

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

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema 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;

Con riferimento al requisito **A.1 Superficie minima per l'attività agricola** si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 31

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

Nel caso del progetto “Duanera” è stata calcolata (Capitolo 8) una superficie destinata alle seguenti attività agricole:

- Colture agrarie (Olivo superintensivo) per 35,65 ha
- Colture agrarie (Vigneto) per 4,4 ha
- Colture agrarie (Asparagiaia) per 8,5 ha

La superficie dedicata alle attività agricole, quindi, risulta essere complessivamente pari a 49,4 ha ovvero pari al 87,9% della superficie totale.

Pertanto, il requisito A.1 risulta soddisfatto.

Inoltre, con riferimento al criterio A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) risulta essere inferiore al limite massimo del 40%.

$$LAOR \leq 40\%$$

Nel caso del progetto “Duanera” è stata calcolato (Capitolo 8) che la superficie complessiva coperta dai moduli (nella condizione di maggior ingombro ovvero quando di moduli posti in orizzontale) pari al 24 %.

Pertanto, il requisito A.2 risulta soddisfatto.

Si può quindi confermare che, complessivamente, il requisito A delle Linee Guida risulta soddisfatto.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 32

4.3.1.4 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*

Premesso che, come si evince nel paragrafo 3.7 della Relazione Agronomica a cui si rimanda per ulteriori dettagli, attualmente buona parte dell'area di progetto risulta investita a grano duro, mentre la restante parte degli appezzamenti risultano utilizzati con colture ortive in pieno campo, presumibilmente da pomodoro da industria. Inoltre, che le aree individuate per la realizzazione l'impianto non ricadono in territorio caratterizzato da colture di pregio che concorrono alla produzione di vini DOC e IGT, né tantomeno all' Olio di oliva extravergine di oliva Dauno DOP. Nello specifico, il progetto agronomico prevede la realizzazione di:

- Un arboreto di olive da olio a coltivazione superintensiva integrato Ftv (m 5,7 x m 1,50) di superficie netta pari a circa ha 35,7 circa costituito da varietà spagnole o italiane in via di sperimentazione;
- Un vigneto come soluzione innovativa per un progetto integrato Ftv (m 5,7 x m 1) di superficie netta pari a circa Ha 4,4 circa costituito da vitigno fortemente tipico del comprensorio (nero di troia);
- n. 1 campo di produzione colture erbacee/orticole a rotazione della superficie di circa Ha 8,5;
- Fascia perimetrale di 10 m. della superficie totale di circa Ha 4 interessata prevalentemente dagli interventi di mitigazione con siepi con essenze diversificate e alternate autoctone

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

- **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 il quale verrà illustrato in seguito.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 33

In tale ottica, come si evince nel paragrafo SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE COLTURE E DELL'INFLUENZA DELL' AGRIVOLTAICO della Relazione Agronomica a cui si rimanda per ulteriori dettagli, il progetto, sarà caratterizzato da sistemi di monitoraggio, che consentiranno di verificare, anche con l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione, l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture.

Analizzando ulteriormente nello specifico i criteri delle linee guida, con riferimento al requisito **B.1 Continuità dell'attività agricola** si evidenzia che durante la vita utile del sistema fotovoltaico dovranno essere verificate a loro volta le seguenti:

- L'esistenza e la resa della coltivazione
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Appurato l'esistenza della coltivazione, per rispetto di tale requisito dovuti agli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è stato valutato, il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso, confrontandola con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area confrontando le ULA (unità lavoro annue) e il reddito netto derivante dalla sola attività agricola dell'area ante e post intervento.

Come evidenziato nella Relazione agronomica, in particolare al capitolo 9 COMPARAZIONE E VALUTAZIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE ANTE E POST-INTERVENTO della stessa, gli effetti dei nuovi indirizzi produttivi dell'area individuata avranno un riscontro positivo sia in termini di produzione lorda vendibile (PLV) che in redditi netti (RN) e inevitabilmente in termini occupazionali (ULA).

Inoltre, il passaggio dell'indirizzo produttivo dell'area ante intervento (cerealico-orticolo) sarà sicuramente di valore economico più elevato con l'utilizzo di colture a più alto reddito (olivo e vigneto) e nel rispetto delle buone pratiche agricole (BPA) come l'inerbimento interfilare e con la gestione biologica delle superfici.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 34

Verificati, quindi, l'esistenza e la resa della coltivazione nonché la previsione del mantenimento dell'indirizzo produttivo nel Piano Agronomico, si può concludere che il requisito B.1 risulta soddisfatto.

Per verificare il rispetto del requisito **B.2 Producibilità elettrica minima**, 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:

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

Nel caso del progetto "Duanera" è stata calcolato (Capitolo 5) che la produzione elettrica dell'impianto agrivoltaico non solo soddisfa tale requisito ma, in particolare, l'utilizzo del sistema a inseguitore solare permette di ottenere una producibilità specifica (circa 1844 kWh/kWp/anno) maggiore della producibilità standard di riferimento (circa 1657 kWh/kWp/anno) ovvero pari a circa **111%** rispetto alla produzione standard.

Per il calcolo della producibilità standard di riferimento si è fatto riferimento alla definizione della stessa come dal punto 1) del paragrafo definizioni delle Linee Guida¹.

Pertanto, il requisito B.2 risulta soddisfatto.

Si può quindi confermare che, complessivamente, il requisito B delle Linee Guida risulta soddisfatto.

¹ Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 35

4.3.1.5 Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

Nel caso della soluzione tecnica costruttiva adottata per l'impianto "Duanera" la tipologia costruttiva, secondo le linee guida MiTE, è assoggettata al "TIPO 1" poiché l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici con un'altezza minima superiore al limite di 2,10 metri. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (per esempio da eccessivo soleggiamento) compiuta dai moduli fotovoltaici.

Ai sensi delle Linee Guida, tale parametro viene identificato l'impianto come **"avanzato che rispondono al REQUISITO C"** (vedi Figure 2 e 3).

Pertanto, il requisito C risulta soddisfatto.

4.3.1.6 Requisiti D ed E: i sistemi di monitoraggio

Per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica. Pertanto, l'impianto di generazione sarà corredato di sistemi di monitoraggio e misurazione della produzione quale il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) come meglio descritti nel successivo Paragrafo 6.4 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO.

Sotto l'aspetto agro-ambientale, 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. A tale scopo come illustrato in precedenza, sarà installato un adeguato sistema di monitoraggio definito "Agricoltura 4.0",) e dispositivi SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) che permetteranno di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

- il risparmio idrico (requisito D);

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 36

- l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate (requisito D);
- il recupero della fertilità del suolo (requisito E);
- il microclima (requisito E);
- la resilienza ai cambiamenti climatici (requisito E).

4.3.1.7 Requisito D

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:

- **D.1) il risparmio idrico;**
- **D.2) la continuità dell'attività agricola,** ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Con riferimenti al requisito **D.1**, come specificato nel capitolo 6.8 Risorse idriche disponibili e metodo di adacquamento della Relazione Agronomica, al quale si rimanda per ulteriori dettagli, per le colture ipotizzate per il progetto agrivoltaico, oliveto, vigneto, asparagiaia e limitatamente alla fascia perimetrale, sarà adottato un sistema di irrigazione a goccia localizzato, con un'efficienza di adacquamento pari al 85-95%, vicino al suolo o direttamente al suo interno. La gestione dell'irrigazione avverrà con sistemi di supporto decisionali (DDS) con l'installazione di stazione e software per l'agricoltura 4.0.

Il particolare modo, nel rispetto di tale requisito, essendo nella condizione di un servizio di irrigazione rientrante nelle competenze del Consorzio di Bonifica della Capitanata, l'utilizzo dell'acqua sarà misurato attraverso l'utilizzo e l'installazione di contatori o misuratori di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass in dotazione unitamente a sistemi di automazione a batteria o a corrente in grado di comandare poche elettrovalvole per arrivare a centraline che possono inviare segnali via radio o monocavo alle elettrovalvole sparse per il campo. Tale sistema permetterà di monitorare i consumi idrici durante la vita utile dell'impianto.

Inoltre, come ampiamente dimostrato dalla letteratura scientifica del settore, l'effetto di un maggior ombreggiamento dovuto alla presenza discreta di pannelli solari riduce la domanda di acqua

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 37

necessaria alle coltivazioni e riduce l'evaporazione dell'acqua dal suolo permettendo maggior tempo di permanenza della stessa nel suolo e, di conseguenza, la maggiore possibilità di essere intercettata dall'apparato radicale delle piante stessa. Si stima quindi che i volumi di acqua da erogare potranno essere ridotti del 50% rispetto ai quantitativi consigliati per l'impianto del vigneto e dell'oliveto.

Si può conferma quindi che il requisito D.1 risulta soddisfatto.

Con riferimenti al **requisito D.2**, come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

A tale scopo, prevista la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, in attesa di una specifica guida (o disciplinare) dal GSE, le informazioni saranno asseverate da un tecnico (soggetto terzo rispetto al titolare del progetto agrivoltaico) secondo le Linee Guida rilasciate dal MiTE.

Pertanto, il requisito D.2 risulta soddisfatto.

Si può quindi confermare che, complessivamente, il requisito D delle Linee Guida risulta soddisfatto.

4.3.1.8 Requisito E

Al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

- **E.1) il recupero della fertilità del suolo;**
- **E.2) il microclima;**
- **E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.**

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 38

A tale scopo, come illustrato in precedenza, sarà installato un adeguato sistema di monitoraggio definito “Agricoltura 4.0”) e, inoltre, è previsto l’utilizzo di dispositivi SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) che permetteranno di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico.

In merito al punto E.1 si evidenzia che le Linee guida collegano questo requisito recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all’attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici quindi si prescrive di monitorare i casi in cui sia ripresa l’attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni. Come illustrato ampiamente nella Relazione Agronomica, i terreni in oggetto sono attualmente **coltivati per cui il criterio E.1 non sarebbe applicabile al progetto dell’impianto Duanera.**

In merito al punto E.2, come riportato nella Relazione Agronomica, è previsto un sistema di monitoraggio e controllo dei parametri meteorologici e tecnici, interconnessi con la gestione tecnica dell’impianto FV. Gli strumenti potranno essere gestiti con connessione remota con appositi dispositivi di rilevamento e una rete di sensori opportunamente predisposta. Il monitoraggio verrà effettuato tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell’aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall’impianto. I dati dei parametri quali temperatura ambiente esterno e retro-modulo ovvero umidità e velocità dell’aria retro-modulo saranno registrati e illustrati tramite una relazione triennale redatta da parte di un tecnico incaricato. **Pertanto, il requisito E.2 risulta soddisfatto.**

In merito al punto E.3, come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (DNSH)”, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell’Unione Europea. È richiesto quindi produrre in fase di progettazione una relazione recante l’analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento.

Per la verifica di tale requisito si rimanda l’elaborato “G1F8PR6_DocumentazioneSpecialistica_12 (Relazione di Valutazione dei Rischi Climatici Fisici)”.

Pertanto, il requisito E.3 risulta soddisfatto.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 39

Si può ritenere, quindi, che il criterio E, complessivamente, risulti soddisfatto.

4.3.1.9 Ulteriori requisiti e caratteristiche premiali dei sistemi agrivoltaici

Il decreto legislativo n.199 del 2021 ha stabilito che per l'accesso ai contributi PNRR gli impianti dovranno essere realizzati in conformità alle disposizioni del decreto-legge 77/2021, ma che le condizioni per l'accesso ai contributi del PNRR saranno stabilite con un apposito decreto del Ministro della transizione ecologica. Potranno, dunque, essere definiti ulteriori requisiti, fattori premiali o criteri di selezione prioritaria. Nelle more della definizione di questi criteri, si fa riferimento alle indicazioni indicate dalle Linee Guida che potranno essere utilizzati in questo senso.

4.3.1.10 Caratteristiche del soggetto che realizza il progetto

Le linee guida individuare un perimetro di soggetti che meglio si adattano a realizzare la produzione combinata di energia e prodotti agricoli. In tal senso possono essere considerati come possibili beneficiari, uno o più dei soggetti indicati nel seguito: ☺

- Soggetto A: Impresa agricola (singola o associata), che realizza il progetto al fine di contenere i propri costi di produzione, utilizzando terreni agricoli di proprietà.
- Soggetto B: Associazione Temporanea di Imprese (ATI) formata da imprese del settore energia e da una o più imprese agricole che, mediante specifico accordo, mettono a disposizione i propri terreni per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Tuttavia, in questa fase progettuale non è possibile definire i soggetti che saranno coinvolti nella realizzazione del progetto agrivoltaico, quindi, per la verifica di questo requisito si rimanda alle fasi successive di progettazione.

4.3.1.11 Applicazioni di agricoltura digitale e di precisione

Come precedentemente affermato, il progetto agricolo sarà anche caratterizzato da sistemi di monitoraggio, che consentiranno di verificare, anche con l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione, l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture.

Pertanto, questo requisito risulta soddisfatto.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 40

4.3.1.12 Autoconsumo

Come detto in precedenza, in questa fase progettuale non è possibile definire i soggetti che saranno coinvolti nella realizzazione del progetto agrivoltaico, con particolare riferimento all'impresa agricola. Conseguentemente, non si possono fare ipotesi sui mezzi e le modalità operative dell'impresa per calcolare l'effettivo benefico che l'autoconsumo può portare ai consumi dell'azienda agricola interessata. Per la verifica di questo requisito si rimanda alle fasi successive di progettazione.

4.3.1.13 Ulteriori indicatori per il miglioramento delle prestazioni di un sistema agrivoltaico e della qualità del suo sito di installazione

Con particolare riferimento alla tabella 6 riportata nelle linee guida si analizzeranno in questo paragrafo i requisiti che vengono soddisfatti dal progetto Duanera.

4.3.1.14 Ottimizzazione delle prestazioni del fotovoltaico

- *Impiego di moduli ad alta efficienza:* Il progetto in oggetto prevede l'installazione di moduli fotovoltaici con efficienza pari a **22,07%** di tipo monocristallino I moduli in oggetto sono tra quelli più performanti attualmente nel mercato. Infatti, si prevede l'impiego di moduli fotovoltaici bifacciali N-type, che consentono il raggiungimento di una maggiore efficienza rispetto alle più comuni celle P-type. **Pertanto, tale requisito risulta soddisfatto.**
- *Incremento dell'elettrificazione dei consumi dell'azienda per massimizzare l'autoconsumo:* Come detto in precedenza questo criterio sarà verificato in una fase successiva.

4.3.1.15 Ottimizzazione delle prestazioni agricole

- *Configurazioni spaziali dei moduli fotovoltaici studiate ad hoc per specifiche esigenze colturali:* Come riportato nella relazione agronomica di accompagnamento del progetto
- *Impiego di moduli semitrasparenti:* Non previsto
- *Impiego di dispositivi fotovoltaici spettralmente selettivi:* Non previsto
- *Adozione di indirizzi produttivi economicamente più rilevanti e capaci di incrementare il fabbisogno di lavoro:* Come dimostrato nella Relazione Agronomica, il progetto Duanera aumenta il Margine Operativo Lordo per unità di superficie aziendale (MOL/ha) e fabbisogno di lavoro complessivo (Unità di Lavoro aziendali). Inoltre, nella relazione è riportata anche la verifica della variazione ante e post opera, **pertanto tale requisito risulta soddisfatto.**

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 41

- *Adozione di soluzioni volte all'ottimizzazione della risorsa idrica (convogliatori, serbatoi, distributori localizzati, sistemi di automazione e combinazioni applicabili):* Come già detto in precedenza, l'utilizzo dell'acqua sarà misurato attraverso l'utilizzo e l'installazione di contatori o misuratori di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass in dotazione unitamente a sistemi di automazione a batteria o a corrente in grado di comandare poche elettrovalvole per arrivare a centraline che possono inviare segnali via radio o monocavo alle elettrovalvole sparse per il campo **pertanto tale requisito risulta soddisfatto.**

4.3.1.16 Miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti

- *Impiego di sistemi ed approcci volti al miglioramento della biodiversità dei siti:* Come dimostrato nella Relazione Agronomica il progetto Duanera prevede la riduzione o eliminazione dell'uso di pesticidi e fertilizzanti. Infatti, è prevista l'implementazione di coltivazione in regime biologico in accordo al reg. CE 834/2007. Sarà garantita copertura permanente del suolo con esclusione categorica dell'uso di diserbanti chimici per la gestione delle infestanti. Inoltre, è prevista la coltivazione tra filari con essenze da manto erboso al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile". Lo sfalcio dell'essenza erbacea verrà lasciato sul terreno, costituendo sia uno strato di pacciamatura naturale che una concimazione organica. Questo è di fondamentale importanza per una nutrizione equilibrata delle piante. La vegetazione permanente dovuta all'inerbimento favorisce la presenza di entomofauna, ossia degli insetti, anche utili (api, coccinelle, predatori naturali). SI avrà quindi un incremento della biodiversità, e successivamente un naturale equilibrio che renderà meno necessario l'intervento umano per la difesa delle colture. Inoltre, sono previste attività di allevamento di api, nelle aree perimetrali di mitigazione. Per l'esercizio di tale attività verranno stipulati appositi accordi con allevatori di api locali. **In considerazione di quanto sopra, si ritiene che tale requisito risulti soddisfatto.**
- *Impiego di sistemi ed approcci volti al miglioramento della qualità dei suoli:* Oltre alle considerazioni di cui al punto precedente, la qualità biologica del suolo, definita come la "capacità del suolo di mantenere la propria funzionalità per sostenere la produttività biologica, di mantenere la qualità dell'ecosistema e di promuovere la salute di piante ed animali", sarà incrementata in virtù del fatto che le aree contigue ai filari di coltivazione di olivo superintensivo e vigneto, in adiacenza ai montanti e unitamente alle tare (2,65 ha), sono destinate ad essenze azoto

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

fissatrici, tipo leguminose auto riseminanti. **In considerazione di quanto sopra, si ritiene che tale requisito risulti soddisfatto.**

- *Attenzione all'integrazione paesaggistica dei sistemi agrivoltaici:* È previsto realizzare interventi di piantumazione perimetrale di siepi potendo, attraverso tale intervento, raggiungere il duplice scopo di creare una barriera protettiva e visiva, e allo stesso tempo migliorare e arricchire la biodiversità degli agro – ecosistemi. Sono previste essenze forestali autoctone disponibili presso i vivai forestali regionali, quali ad esempio il Biancospino (*Cratecus monogyna* spp.), il Prugnolo (*Prunus spinosa* spp.), la Piracanta (*Cratecus piracanta* spp.) e il Ginepro (*Juniperus* spp.). Con riferimento all'ordine spaziale di collocazione delle specie arbustive, le stesse saranno organizzati impianti sparsi per singole piante o per gruppi di piante, per garantire all'impianto un aspetto esteriore naturale e spontaneo, confacente all'obiettivo di mitigazione paesaggistica ambientale e per evitare una configurazione artefatta dell'impianto stesso. Alla fine dell'intervento, l'impianto non apparirà come un rimboschimento a filari ordinati di alberi e arbusti, ma assumerà l'aspetto di un bosco/siepe spontaneo, possibilmente disetaneo, necessariamente polifita. Inoltre, saranno disposte sul lato esterno alla recinzione e nelle aree libere d'impianto delle "strisce di impollinazione" con prevalenza di piante mellifere così da attirare pronubi (api in particolare) che possano trovare fonte di sostentamento, attraverso il polline e il nettare, e favorire l'impollinazione delle colture agrarie e della flora spontanea presente nelle aree prossime all'impianto. La scelta della creazione delle strisce di impollinazione consente di rispondere ai requisiti del piano paesaggistico conferendo al sito un elemento di caratterizzazione in continua evoluzione stagionale con il susseguirsi delle fioriture; del piano ambientale perché funge da riserva di biodiversità e crea habitat idonei per gli insetti impollinatori e per il piano produttivo contribuendo all'aumento dell'impollinazione delle colture agrarie e quindi della loro produttività e all'aumento di pronubi e insetti utili (predatori) in grado di contrastare in maniera naturale la diffusione dei parassiti delle piante. **In considerazione di quanto sopra, si ritiene che tale requisito risulti soddisfatto.**

In conclusione, i criteri adottati nella progettazione e le caratteristiche dell'impianto Duanera permettono di inquadrare l'impianto stesso, ai sensi delle Linee Guida, nelle seguenti definizioni:

- impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "**agrivoltaico**" in quanto risultano rispettati i requisiti A, B e, inoltre, anche il requisito D.2;

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione Tecnica		
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 43

- **“impianto agrivoltaico avanzato”** in quanto risultano rispettati i requisiti A, B, C e D. 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;
- Infine, il rispetto del requisito E, in aggiunta ai precedenti, risulta essere una pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR dell'impianto Duanera.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei requisiti delle Linee Guida che risultano soddisfatti dal progetto Duanera.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DUANERA - VERIFICA REQUISITI				OBIETTIVO PROGETTO					
Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici indicate nelle Linee Guida				1	2	3	4		
REQUISITO	FASE	CODICE	Indicatore	Impianto FV realizzato in area agricola definito come "agrivoltaico"	"Impianto APV avanzato": accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche *	Pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR **	Ulteriori requisiti, fattori premiali o criteri di selezione prioritaria per l'accesso ai contributi		
A	Progettazione e realizzazione	A.1	Superficie min. per l'attività agricola	X	X	X	X		
		A.2	% di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)	X	X	X	X		
B	In esercizio	B.1	Continuità dell'attività agricola	X	X	X	X		
		B.2	Produttività elettrica min.	X	X	X	X		
C	Soluzioni integrate innovative	TIPO 1	Doppio uso del suolo		X	X	X		
		TIPO 2	Uso combinato del suolo						
		TIPO 3	Moduli disposti in verticale						
D	Sistema di monitoraggio	D.1	Monitoraggio del risparmio idrico		X	X	X		
		D.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola (relazione tecnica asseverata da un agronomo)	X	X	X	X		
E		E.1	IL recupero della fertilità del suolo			X	X		
		E.2	IL microclima			X	X		
		E.3	La resilienza ai cambiamenti climatici			X	X		
ALTRI REQUISITI	ULTERIORI REQUISITI E CARATTERISTICHE PREMIALI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI	a	Caratteristiche del soggetto che realizza il progetto				n.a		
		b	Applicazioni di agricoltura digitale e di precisione				X		
		c	Autoconsumo				n.a		
	d: Ulteriori indicatori Tabella 6 – Ulteriori parametri per la caratterizzazione dei sistemi agrivoltaici, suddivisi per tipologia	OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI DEL FOTOVOLTAICO	Impiego di moduli ad alta efficienza					X	
			Incremento dell'elettificazione dei consumi dell'azienda per massimizzare l'autoconsumo					n.a	
		OTTIMIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI AGRICOLE	Configurazioni spaziali dei moduli fotovoltaici studiate ad hoc per specifiche esigenze colturali						X
			Impiego di moduli semitrasparenti						-
			Impiego di dispositivi fotovoltaici spettralmente selettivi						-
			Adozione di indirizzi produttivi economicamente più rilevanti e capaci di incrementare il fabbisogno di lavoro						X
			Adozione di soluzioni volte all'ottimizzazione della risorsa idrica (convogliatori, serbatoi, distributori localizzati, sistemi di automazione e combinazioni applicabili)						X
MIGLIORAMENTO DELLE QUALITA' ECOSISTEMICHE DEI SITI	Impiego di sistemi ed approcci volti al miglioramento della biodiversità dei siti						X		
	Impiego di sistemi ed approcci volti al miglioramento della qualità dei suoli						X		
	Attenzione all'integrazione paesaggistica dei sistemi agrivoltaici						X		

Figura 5: Check list degli requisiti richiesti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 44

Per ulteriori dettagli sulla verifica del requisito E.3 delle Linee Guida consultare l'elaborato "G1F8PR6_DocumentazioneSpecialistica_12 (Relazione di Valutazione dei Rischi Climatici Fisici)".

4.4 LINEE GUIDA DEL PROGETTO ENERGETICO

Il progetto è stato elaborato mettendo insieme l'esigenza di massimizzare la produzione energetica dell'impianto e ottimizzare la produzione agricola. La scelta della tecnologia fotovoltaica da utilizzare è stata fatta tenendo conto di più fattori quali l'ottimizzazione della produzione di energia e l'integrazione agricola.

In particolare, sono state installate strutture fotovoltaiche ad inseguimento (tracker).

Le strutture utilizzate hanno i moduli disposti in configurazione 1P (1 Portrait) per consentire la migliore integrazione tra il progetto energetico e quello agricolo.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 45

5 DATI ENERGETICI

5.1 POTENZA IMPIANTO AGROVOLTAICO

In conseguenza delle analisi e delle valutazioni presentate nei paragrafi precedenti, è stato effettuato un dimensionamento dell'impianto che pertanto ha una potenza nominale pari a 25,025 MW (immissione in rete). L'impianto è costituito da 52.936 moduli bifacciali fotovoltaici da 570 Wp/cd. installati su 176 inseguitori mono-assiali in configurazione 1P da 26 moduli e su 930 inseguitori mono-assiali in configurazione 1P da 52 moduli ottenendo una potenza di picco in DC pari a 30,2 MWp.

L'impianto agrovoltaico è suddiviso in N°7 sottocampi, ognuno servito da un proprio Skid a cui sono collegate diverse stringhe in parallelo, così come riportato nell'elaborato grafico "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_4_01".

5.2 PRODUCIBILITA'

La stima del potenziale energetico da fonte solare - fotovoltaica è generalmente un esercizio piuttosto complicato, qualora siano presenti fonti di ombreggiamento vicine e/o da orizzonte; vista l'ubicazione dell'intervento (aperta campagna) e l'orografia del territorio (per lo più pianeggiante), allo stato attuale si conferma l'assenza di fenomeni di ombreggiamento.

La disponibilità di "sole" costituisce il fattore determinante per la sostenibilità economica, energetica ed ambientale di un parco agrovoltaico, e può essere valutata, su un intervento di larga scala come quello in oggetto, sulla base dei dati di irraggiamento disponibili sul portale di Solargis attraverso il software commerciale PVsyst. Di seguito una tabella riassuntiva dei dati meteo ottenuti dal database meteo Solargis per il luogo considerato:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnica		
Rev. 00 – Luglio 2022			Pag. 46

Mese	GHI kWh/m ²	DNI kWh/m ²	DIF kWh/m ²	D2G	GTI _{opta} kWh/m ²	TEMP °C	WS m/s	CDD gradi- giorni	HDD gradi- giorni
Gen	57.1	85.9	26.6	0.466	95.6	8.4	2.9	0	313
Feb	76.6	98.4	33.2	0.433	113.2	9.1	3.1	0	224
Mar	123.0	128.5	51.8	0.421	155.5	11.6	3.3	0	244
Apr	154.3	138.3	64.9	0.421	170.0	15.0	2.9	0	146
Mag	194.7	166.2	78.8	0.405	193.3	20.0	2.9	86	28
Giu	210.4	187.2	77.7	0.369	199.7	25.0	2.8	247	0
Lug	227.0	224.0	69.7	0.307	220.9	27.4	2.8	325	0
Ago	197.7	197.9	65.3	0.330	211.5	27.1	2.6	306	0
Sett	138.8	139.0	56.2	0.405	166.3	22.3	2.7	155	0
Ott	101.1	117.3	43.8	0.433	140.7	17.8	2.5	19	63
Nov	60.7	82.6	29.0	0.477	96.2	13.3	2.6	0	111
Dic	50.1	81.8	23.4	0.468	88.4	9.5	2.9	0	235
Annual...	1591.6	1647.2	620.4	0.390	1851.4	17.2	2.8	1051	1341

Tabella 1 - Radiazione solare e parametri meteorologici

In riferimento all'area di intervento in oggetto, si rileva una buona disponibilità di sole, come evidente nella figura di seguito riportata dove si può vedere l'energia incidente sul piano dei collettori:

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

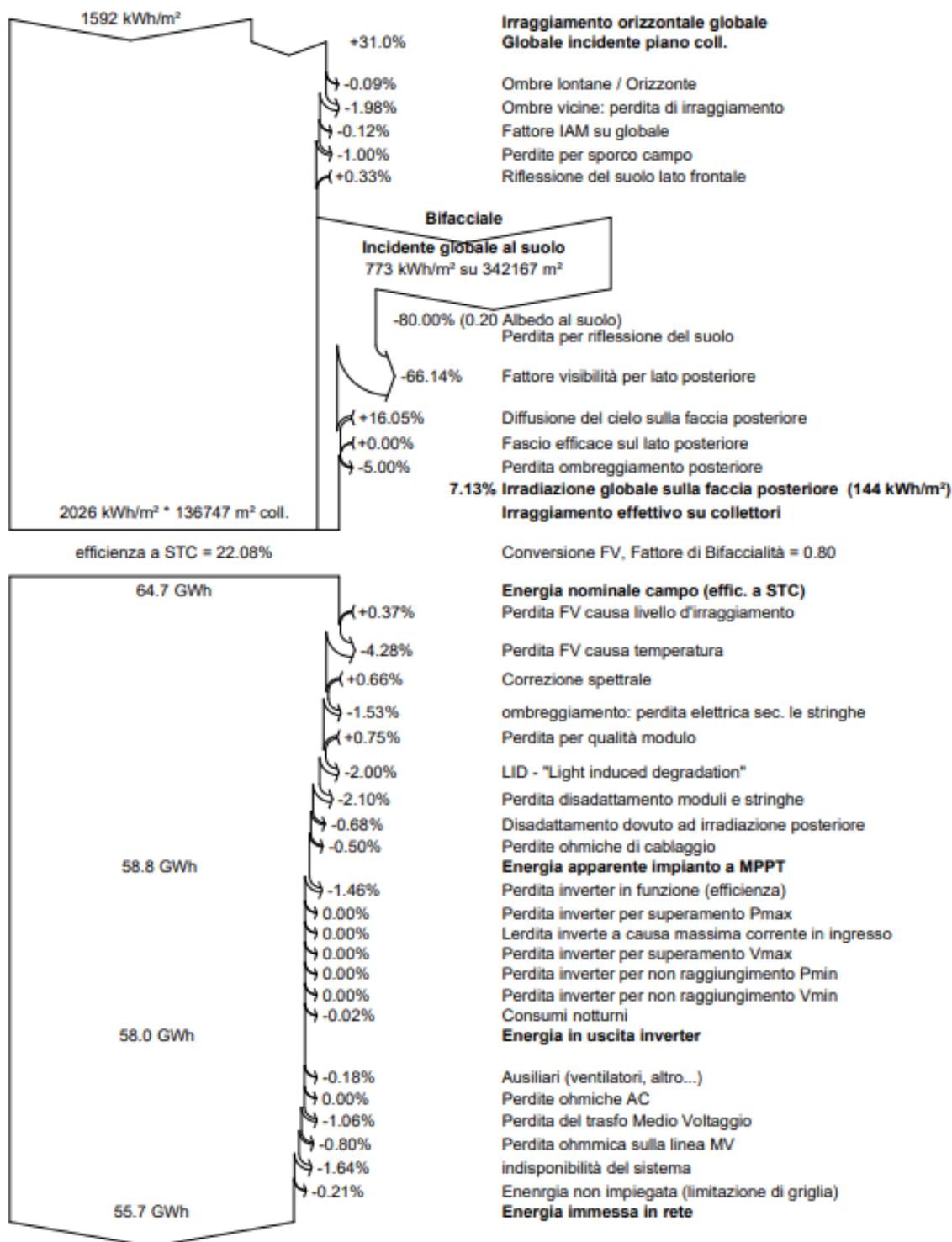
	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 47

	GlobHor kWh/m ²	GlobInc kWh/m ²	GlobHrz kWh/m ²	GlobShd kWh/m ²	GlobIAM kWh/m ²	GlobSig kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	DiffEff kWh/m ²
Gennaio	57.3	74.9	74.8	72.9	72.7	72.0	72.3	17.88
Febbraio	76.2	100.3	100.2	97.8	97.6	96.6	97.0	21.00
Marzo	122.8	161.1	161.0	157.4	157.2	155.6	156.2	30.18
Aprile	154.4	198.7	198.5	194.2	194.0	192.1	192.8	36.54
Maggio	194.2	249.9	249.6	244.7	244.4	241.9	242.8	40.61
Giugno	210.6	274.0	273.8	268.7	268.5	265.8	266.7	37.96
Luglio	227.3	303.9	303.7	298.5	298.2	295.3	296.2	32.99
Agosto	197.7	263.0	262.8	258.0	257.8	255.2	256.0	32.35
Settembre	138.5	183.0	182.8	179.0	178.7	176.9	177.6	31.95
Ottobre	101.3	132.9	132.7	129.6	129.4	128.1	128.6	27.05
Novembre	61.3	80.1	80.1	78.0	77.8	77.0	77.3	19.28
Dicembre	50.0	66.0	65.9	64.0	63.9	63.2	63.5	16.08
Anno	1591.6	2087.8	2085.9	2042.7	2040.1	2019.7	2026.9	343.87

Figura 6: Irradiazione solare mensile

In seguito alle analisi fatte con il software PVsyst le principali perdite dell'impianto sono le seguenti:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 49

Di seguito una tabella con i principali risultati di producibilità dell'impianto:

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray GWh	E_Grid GWh	PR ratio
Gennaio	57.3	26.60	8.40	74.9	72.4	2.262	2.176	0.962
Febbraio	76.2	33.10	9.10	100.3	97.1	2.962	2.857	0.944
Marzo	122.8	51.70	11.60	160.9	156.1	4.703	4.344	0.895
Aprile	154.4	64.90	15.00	198.5	192.7	5.644	5.445	0.909
Maggio	194.2	78.80	20.00	249.5	242.6	6.988	6.746	0.896
Giugno	210.6	77.50	24.90	273.7	266.5	7.514	6.889	0.834
Luglio	227.3	69.50	27.30	303.3	295.9	8.198	7.910	0.864
Agosto	197.7	65.30	27.00	262.3	255.6	7.149	6.899	0.872
Settembre	138.5	56.20	22.30	182.8	177.5	5.137	4.647	0.842
Ottobre	101.3	43.80	17.80	132.8	128.7	3.826	3.694	0.922
Novembre	61.3	29.10	13.20	80.2	77.4	2.368	2.281	0.943
Dicembre	50.0	23.50	9.50	65.9	63.5	1.959	1.843	0.927
Anno	1591.6	620.00	17.22	2085.1	2025.9	58.709	55.731	0.886

Tabella 2: Principali risultati

Otteniamo una produzione annuale prevista di circa 56 GWh, con una producibilità specifica di 1844 kWh/kWp/anno.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 50

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Vengono descritti nel seguito i seguenti componenti e le relative opere che globalmente costituiscono l'impianto agrovoltaico Duanera:

- Impianti elettrici
- Impianti meccanici
- Impianti speciali
- Sistema di monitoraggio e controllo
- Opere civili
- Sistema di mitigazione ambientale

6.1 IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico è costituito da due linee MT a 30 kV che confluiscono presso la sottostazione utente di trasformazione 30/150 kV. Questa sarà collegata in antenna all'allargamento della Sottostazione Elettrica (SE) di Foggia 380/150 kV.

Gli inverter per la conversione della corrente continua in corrente alternata sono previsti all'interno degli skid. Le stringhe dei moduli, che mettono in serie i moduli di ogni inseguitore, sono collegate agli inverter attraverso dei combiner box posizionati tra gli skid ed il campo agrovoltaico.

Il sistema elettrico dell'impianto agrovoltaico sarà composto dai seguenti elementi principali:

- 52.936 moduli fotovoltaici bifacciali da 570 Wp/cd.;
- 7 skid (composti da inverter, trasformatore MT/BT e quadri MT). La potenza degli skid è la seguente: 1 skid da 2600 kVA, 1 skid da 4000 kVA, 1 skid da 4200 kVA, e 4 skid da 4600 kVA.
- Combiner box (Quadri elettrici in bassa tensione);
- Linea BT/MT;
- Linea MT;
- Sottostazione Utente;

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 51

6.1.1 CARATTERISTICHE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Per l'impianto descritto si prevede l'impiego di moduli fotovoltaici bifacciali N-type, che consentono il raggiungimento di una maggiore efficienza rispetto alle più comuni celle P-type. L'impianto è costituito da 52.936 moduli bifacciali fotovoltaici da 570 Wp/cd. installati su 176 inseguitori mono-assiali in configurazione 1P da 26 moduli e su 930 inseguitori mono-assiali in configurazione 1P da 52 moduli ottenendo una potenza di picco in DC pari a 30,2 MWp. La tensione massima di stringa è pari a 1438 V e pertanto i cavi di stringa sono stati dimensionati tenendo conto di tale informazione.

Nel seguito vengono presentate le specifiche tecniche del modulo fotovoltaico:

Tipologia modulo	<i>Monocristallino - Bifacciale</i>
Potenza	570 W
Numero di celle	144 (6x24)
Dimensioni	2278 x 1134 x 30 mm
Peso	32 kg
Potenza massima (Pmax)	570 Wp
Tensione alla potenza massima (Vmp)	42.29 V
Corrente alla massima potenza (Imp)	13.48 A
Tensione a circuito aperto (Voc)	51.07 V
Corrente di corto circuito (Isc)	14.25 A
Efficienza del modulo	22.07%
Coefficiente di temperatura di Pmax	-0.3 %/°C
Coefficiente di temperatura di Voc	-0.25 %/°C
Coefficiente di temperatura di Isc	0.046 %/°C

Tabella 3: Specifiche tecniche modulo fotovoltaico

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

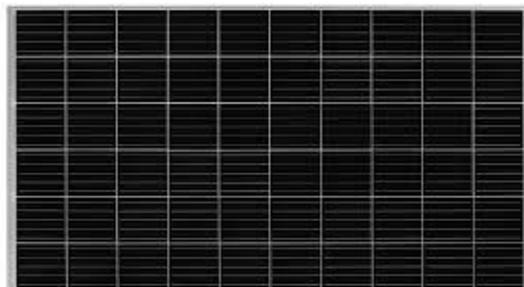


Figura 7: Pannello fotovoltaico tipo

A seguire le curve tensione – corrente – potenza e tensione-corrente:

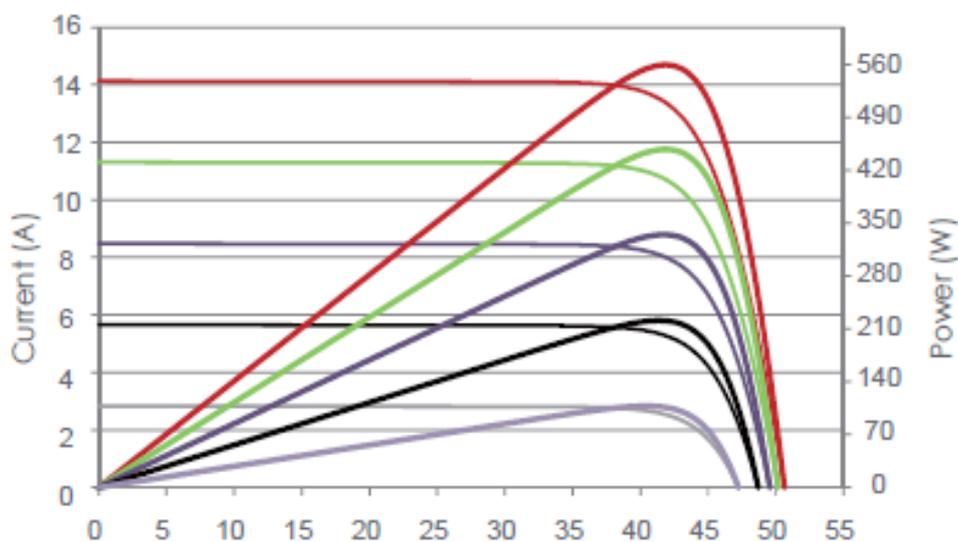


Figura 8: Curve V-I-P modulo fotovoltaico tipo

Da questa figura si può notare come la cella fotovoltaica lavori a potenza massima solo ad uno specifico valore di tensione, perdendo quindi potenza appena il valore reale si discosta da quello ideale. Inoltre, la curva caratteristica della potenza varia non solo a seconda del valore di tensione utilizzato ma anche in base ai valori di irraggiamento e temperatura nell'ambiente in cui opera. Occorre dunque un sistema di controllo denominato MPPT (maximum power point tracker) che,

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 53

misurando questi valori riesce a calcolare il valore di tensione necessario per ottenere la massima potenza dalla cella fotovoltaica.

6.1.2 CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER (SKID)

Per il progetto in esame è prevista l'installazione di 7 inverter. Questi inverter sono necessari per la trasformazione da corrente continua in uscita dai moduli fotovoltaici a corrente alternata necessaria per immettere la potenza prodotta nella rete elettrica nazionale. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature devono quindi essere compatibili con quelli del campo agrovoltaico a cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita devono essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale vengono connessi.

Gli inverter sono posti in configurazione skid, ovvero si trovano in una struttura comprensiva anche di:

- Trasformatore BT/MT: necessario per alzare il livello di tensione nel campo agrovoltaico in modo da ridurre le perdite per effetto Joule durante il trasporto dell'energia prodotta fino alla stazione elettrica
- Quadro elettrico MT: necessario per avere la possibilità di scollegare e disalimentare uno o più parti dell'impianto elettrico in caso di guasto o manutenzione

Verranno inoltre utilizzati anche dei combiner box, necessari per unire gli output dei vari moduli fotovoltaici connessi in ingresso all'inverter.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Figura 9: Rappresentazione di una configurazione tipo di skid

Nella figura successiva possiamo notare il comportamento dell'inverter al variare della temperatura; si può notare come al superare dei 35°C l'inverter ha un decadimento di prestazioni che diventa poi insostenibile al superamento dei 50°C.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

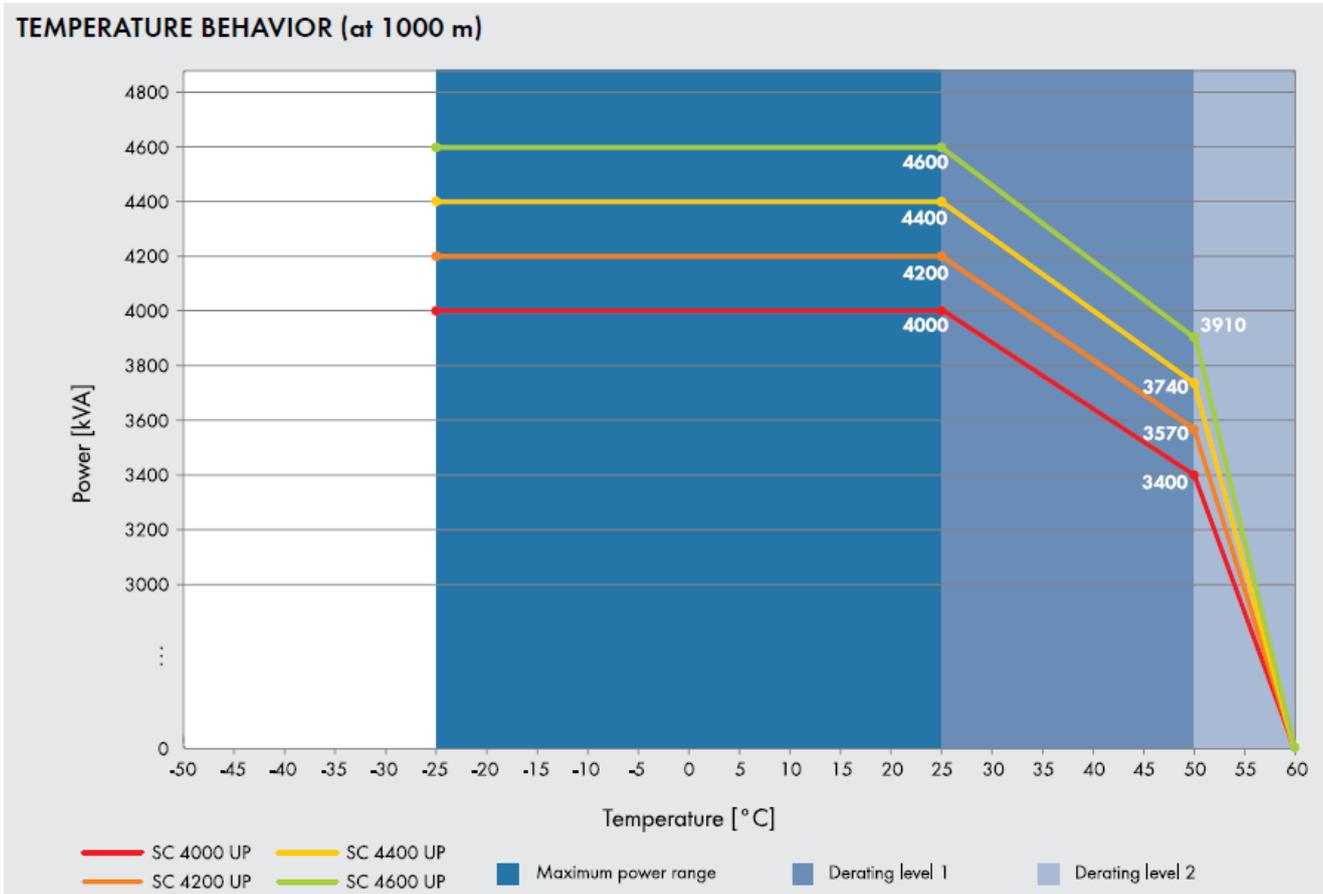


Figura 10: Prestazioni di una serie di inverter tipo al variare della temperatura

Il sistema di contenimento dell'olio del trasformatore MT/BT è illustrato nella seguente figura:

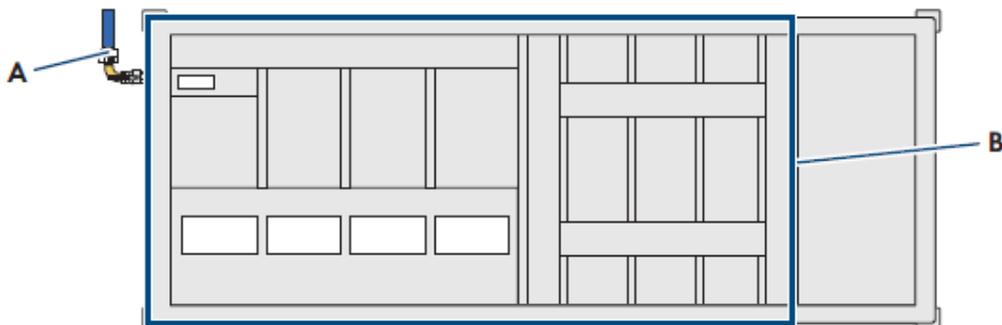


Figura 11: Tipico vasca di contenimento dell'olio integrata nello skid

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 56

In presenza di un danno al trasformatore, con conseguente fuoriuscita di olio, quest'ultimo confluisce nella vasca di contenimento integrata nella struttura dello skid (elemento B). Per smaltire l'olio presente nella vasca di contenimento "B" è necessario l'utilizzo di una pompa aspirante. È inoltre presente un filtro dell'olio (elemento A) che garantisce la fuoriuscita di eventuale acqua piovana presente all'interno delle vasche impedendo al contempo la fuoriuscita dell'olio. La vasca di contenimento è sufficiente a contenere completamente tutto l'olio del trasformatore in caso di fuoriuscita, in conformità requisiti di contenimento degli oli richiamati al punto 3, titolo 2, del DM 15/07/2014.

Il quadro elettrico MT, come detto precedentemente, è necessario per avere la possibilità di scollegare e disalimentare uno o più parti dell'impianto elettrico in caso di guasto o manutenzione; inoltre viene utilizzato in configurazione entra-esce in modo tale da minimizzare la lunghezza delle linee MT che collegano i vari skid presenti nell'impianto, configurazione resa in modo evidente anche attraverso gli schemi elettrici allegati.

Le caratteristiche degli string combiner sono invece le seguenti:

Dati Generali	
Dimensioni (W / H / D)	550 / 650 / 26 mm
Peso	25 kg
Temperatura di utilizzo	Da -25 a +60 °C
Grado di protezione dell'elettronica	IP54
Classe di protezione (IEC 61140)	2
Umidità relativa	Da 0% al 95%
Input (DC)	
Tensione nominale	1500 V
N° input	16

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 57

Corrente nominale	17.2 A
Output (DC)	
Corrente nominale	275 A
Interruttore DC	400 A / 1500 V
Scaricatore di sovratensione	$I_n = 15 \text{ kA}, I_{max} = 40 \text{ kA}$
DC Output	1
Sezione conduttori	Da 70 a 400 mmq

Tabella 4: Specifiche tecniche string combiner

6.1.3 COLLEGAMENTI BT

Il dimensionamento dei cavi BT, utilizzati per il trasporto di energia dai quadri di stringa fino agli skid, è stato effettuato tenendo conto di due criteri:

- Criterio termico: è stato verificato che ogni tratto di cavo abbia una sezione tale che la sua portata sia sempre superiore alla corrente di impiego ad esso associata, in modo da non avere una perdita di vita utile del cavo stesso
- Criterio elettrico: è stato verificato che la caduta di tensione relativa al percorso più lungo sia inferiore al 2%

Per i collegamenti BT si andrà ad utilizzare un cavo ideato appositamente per applicazioni solari con le seguenti caratteristiche:

- Cavo unipolare
- Tensione nominale: 0.6/1 kV AC (1.5 kV DC)
- Tensione massima DC: 2.0 kV
- Anima: Conduttore a corda compatta a fili di alluminio in accordo alla norma IEC 60228, classe 2
- Isolante: Mescola di polietilene reticolato

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 58

- Guaina: In PVC speciale di qualità ST2, colore nero
- Temperatura di funzionamento in condizione ordinarie: 90°C
- Temperatura di funzionamento ammissibile in cortocircuito: 250°C

Il tipo di posa considerata è di tipo L (ovvero direttamente interrata senza protezione meccanica addizionale).

Le sezioni dei cavi previste in progetto per i cavi in BT sono:

- 2x16 mmq per i collegamenti dalle stringhe agli string combiner;
- 2x300 mmq per i collegamenti dagli string combiner agli inverter.

6.1.4 COLLEGAMENTI MT

Il dimensionamento dei cavi MT, utilizzati per il trasporto di energia dagli skid fino alla stazione elettrica utente, è stato effettuato tenendo conto di due criteri:

- Criterio termico: è stato verificato che ogni tratto di cavo abbia una sezione tale che la sua portata sia sempre superiore alla corrente di impiego ad esso associata, in modo da non avere una perdita di vita utile del cavo stesso
- Criterio elettrico: è stato verificato che la caduta di tensione relativa al percorso più lungo sia inferiore al 2%

Il cavo utilizzato per i collegamenti in media tensione (30kV AC) tra gli skid e la sottostazione è il cavo ARE4H5E.

Le principali caratteristiche costruttive del cavo ARE4H5E sono:

- Cavo unipolare
- Tensione nominale: 18/30kV
- Anima: Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
- Semiconduttivo interno: Mescola estrusa
- Isolante: Mescola di polietilene reticolato (DIX 8)
- Semiconduttivo esterno: Mescola estrusa

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 59

- Rivestimento protettivo: Nastro semiconduttore igroespandente
- Schermatura: Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale ($R_{max} 3\Omega/km$)
- Guaina: Polietilene colore rosso (DMP 2)
- Temperatura di funzionamento in condizione ordinarie: 90°C
- Temperatura di funzionamento ammissibile in cortocircuito: 250°C

Il tipo di posa considerata è di tipo M (ovvero direttamente interrata con tegolo o lastra di CLS/altro materiale quale protezione meccanica addizionale), con profondità dello scavo pari a 1,2 m.

Complessivamente avremo quindi due terne di cavi MT a 30 kV di lunghezza pari a circa 9500 m con sezione 3x500 mmq. La dimensione dei cavi è stata predeterminata per rispettare sia il criterio termico che quello elettrico precedentemente citati.

Il dimensionamento del cavo AT atto al collegamento della Stazione Utente con l'allargamento della Stazione Elettrica "Foggia" è stato effettuato per una capacità massima di 200 MW, corrispondente ad una corrente d'impiego di circa 770A, idoneo per il trasporto dell'energia prodotta da tutte le iniziative presenti nella Sottostazione Utente. Tale cavidotto avrà una lunghezza di circa 440 m e sezione del conduttore pari a 1600 mmq.

6.1.5 COLLEGAMENTO AT

Il dimensionamento del cavo è stato effettuato per una capacità massima pari a 200 MW, corrispondente ad una corrente di impiego di circa 770 A, idoneo per il trasporto dell'energia prodotta da tutte le iniziative presenti nella sottostazione utente. È pertanto previsto un elettrodotto in cavo interrato dalla lunghezza prevista di circa 440 m con le seguenti caratteristiche:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Tipo: Documentazione di Progetto

Titolo: **Relazione Tecnica**

Rev. 00 – Luglio 2022

Pag. 60

CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE

Materiale del conduttore	Aluminum
Isolamento	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore	A 6 settori riuniti
Guaina metallica	Alluminio termofuso

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Diametro del conduttore	48,9mm
Sezione del conduttore	1600mm ²
Spessore del semi-conduttore interno	2,0mm
Spessore medio dell'isolante	15,8mm
Spessore del semi-conduttore esterno	1,3mm
Spessore guaina metallica, approx	,6mm
Spessore guaina	4,0mm
Diametro esterno nom.	100,0mm
Sezione schermo	180mm ²
Peso approssimativo	10kg/km

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Max tensione di funzionamento	170kV
Messa a terra degli schermi - posa a trifoglio	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio	1130A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio	970A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa a trifoglio	1630A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa a trifoglio	1295A
Messa a terra degli schermi - posa in piano	assenza di correnti di circolazione

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 61

Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa in piano	1225A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa in piano	1050A
Portata di corrente, cavi in aria a 30°C, posa in piano	1895A
Portata di corrente, cavi in aria a 50°C, posa in piano	1515A
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0,019Ohm/km
Capacità nominale	0,3µF / km
Corrente ammissibile di corto circuito	20kA
Tensione operativa	150kV

6.1.6 SOTTOSTAZIONE UTENTE

Lo schema di allacciamento prevede il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite la realizzazione di una sottostazione di trasformazione 30/150 kV collegata in antenna a 150 kV con l'allargamento della SE di Foggia 380/150 kV benestariata da Terna, di cui si allega il PTO.

Si prevede la condivisione della Sottostazione Utente, del collegamento alla SE Terna e dello stallo in arrivo nella stessa SE Terna con la Società Green Flag S.r.l. per il progetto denominato "La Motta" (codice pratica: 202102618), con la società Sagitta S.r.l per il progetto "Antonacci" (codice pratica: 201901049), con la Società Aries S.r.l per il progetto denominato "Cantone" (codice pratica: 201901786), e con la società Bcs italy ottava (CP: 201900818).

La sottostazione di trasformazione 30/150 ha 5 stalli di trasformazione, la parte in comune è costituita da cavo AT, sezionatore, interruttore TA, TV ed un sistema di sbarre; inoltre lo stallo utente Sagitta per la pratica in oggetto è costituito da:

La sottostazione di trasformazione, relativamente alle opere utente, sarà così costituita:

- Sbarra di connessione con opportuni set di isolatori.
- Adeguati set di TA/TV per le protezioni e misure di montante.
- N° 5 stalli con interruttori di trasformatore e n° 1 stallo con interruttore di linea, entrambi con relativi organi di sezionamento.
- N° 5 trasformatori AT/MT di opportuna taglia ONAN/ONAF.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 62

- N° 1 partenze con scaricatori per connessione AT in cavo.
- Partenze in cavo MT dal secondario dei trasformatori AT/MT verso i rispettivi quadri di MT collocati su edifici dedicati.

La componente che verrà condivisa con le società sopra citate sarà, oltre alle sbarre AT 150kV, allo stallo di uscita linea, al cavidotto interrato, lo stallo di arrivo nella SE Terna.

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella sottostazione utente saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della sottostazione utente saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

La superficie totale della stazione di trasformazione utente 150/30kV si estenderà in un'area di circa 9480 m² mentre la superficie interessata dalle opere della società Artemis S.r.l., sia private che in condivisione con le altre iniziative, sarà pari a circa 500 m².

6.1.7 IMPIANTO DI TERRA

I componenti costituenti l'impianto agrovoltico saranno collegati a terra per mezzo dispersori e un conduttore di terra collegati direttamente alle strutture di sostegno. Il dispersore dell'impianto ed i

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 63

collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati e dimensionati sulla base della corrente di guasto comunicata da Terna.

Con riferimento alla sottostazione l'impianto di terra sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame nudo di sezione idonea. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

6.2 IMPIANTI MECCANICI

6.2.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli fotovoltaici saranno tenuti in posizione ed orientamento da idonee strutture in acciaio zincato a caldo, che, attraverso servomeccanismi, consentiranno "l'inseguimento" del sole durante tutto il suo percorso nella volta del cielo. Si tratta di sistemi ad inseguimento mono-assiale, cosiddetto di rollo; tale tipologia di inseguitore, che effettua una rotazione massima di +/-50°, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del Sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto, si farà ricorso alla tecnica del backtracking: i moduli seguiranno il movimento del Sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

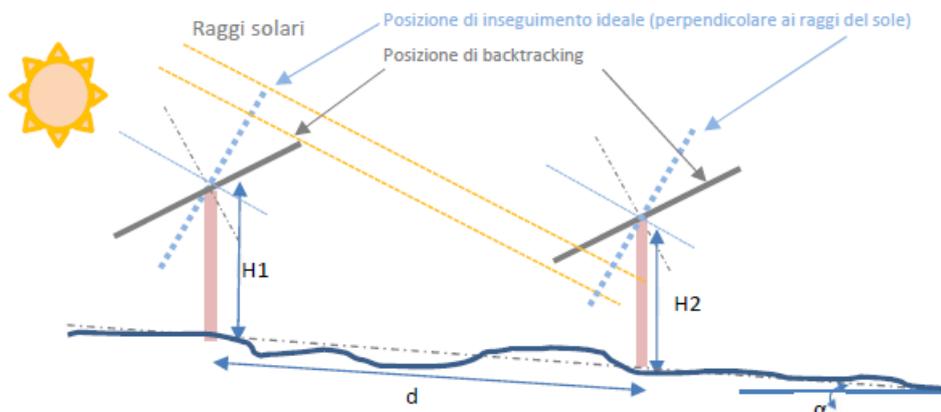


Figura 12: Funzionamento del backtracking

La struttura di sostegno è collegata a terra attraverso il palo motorizzato. Nel caso in cui il requisito di messa a terra non sia soddisfatto a causa delle caratteristiche del terreno è possibile collegare a terra più pali per ridurre la resistenza di terra attraverso trecce di terra aggiuntive.

L'incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori si aggira intorno al 15-20% rispetto ad impianti con strutture fisse. In funzione di quanto emergerà dalle indagini geologiche in merito ai parametri geotecnici delle aree individuate, si valuterà la migliore soluzione per i pali di sostegno delle strutture (con pali infissi o ad avvitaamento).

Le impostazioni operative nella rotazione dei moduli fotovoltaici consentono altresì:

- Transitò per ispezioni e manutenzione
- Transitò per lavaggio moduli

Tipologia di tracker	<i>Inseguitore solare orizzontale mono-assiale</i>
Angolo di rotazione	$\pm 50^\circ$
Configurazione	1P
Interasse	5,7 m

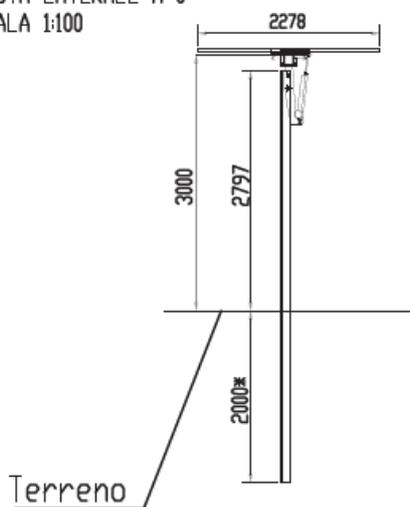
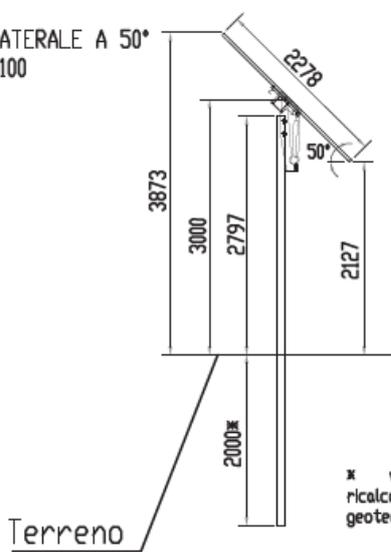
Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

N° di moduli per tracker	<i>26-52 moduli a 156 half-cells (1500 V)</i>
Voltaggio campo fotovoltaico	<i>1500 V</i>
Monitoraggio	<i>Controllo locale tramite SCADA; Controllo remoto disponibile</i>
Pendenza del terreno	<i>Max 17% N-S; Qualsiasi pendenza E-O</i>

Tabella 5: Specifiche tecniche sistema di inseguimento

L'interasse tra le strutture è di 5,7 m mentre la luce libera tra due file con moduli in posizione orizzontale è di 3,4 m. Come già sottolineato, le aree al di sotto dei moduli sono completamente coltivabili poiché l'altezza minima da terra dei moduli alla massima rotazione è di 2 m.

Il tipico delle strutture si riferisce al sistema di inseguimento in configurazione 1x26 di lunghezza pari a 31,1 m e in configurazione 1x 52 di 62 m. Di seguito il tipico delle strutture in configurazione 2x26.

 VISTA LATERALE A 0°
 SCALA 1:100

 VISTA LATERALE A 50°
 SCALA 1:100


* valore preliminare da ricalcolare in seguito ad analisi geotecniche e test di pull out

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 66

VISTA DALL'ALTO A 0° - SCALA 1:100

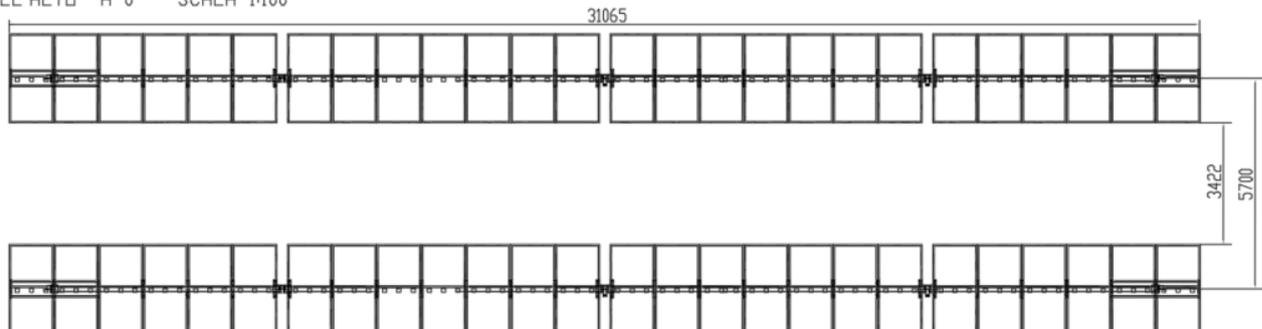


Figura 13 - Tipico strutture ad inseguimento configurazione 1x26 (prospetto e pianta)

Per dettagli consultare l'elaborato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_2_01"

6.3 IMPIANTI SPECIALI

6.3.1 ILLUMINAZIONE

L'illuminazione esterna perimetrale prevederà proiettori direzionali a tecnologia LED montati su pali alti 2,5 m e si accenderà solamente per motivi di sicurezza dietro richiesta dell'operatore in sito.

È stato previsto un sistema di antintrusione perimetrale per la protezione della recinzione metallica flessibile che delimita l'impianto agrovoltaiico. Il sistema di antintrusione impiega sensori piezodinamici che percepiscono le vibrazioni a cui è sottoposta la recinzione durante un tentativo di intrusione per mezzo di taglio, arrampicamento o sfondamento della struttura, inclusi tagli sporadici (effettuati a una certa distanza di tempo l'uno dall'altro). Nella rete di recinzione saranno inoltre realizzati dei varchi di dimensione 20x20 cm che consentano il passaggio di mammiferi, rettili e anfibi, oltre che di numerosi elementi della micro e meso-fauna, e fanno sì che il sensore antintrusione non venga attivato al loro passaggio.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 67

Anche nel caso in cui il sensore possa essere attivato, l'illuminazione esterna non verrà attivata automaticamente ma verrà inviato un segnale alla sala controllo e l'operatore verificherà, attraverso le telecamere Day/Night presenti lungo la recinzione, l'eventuale presenza umana non autorizzata. Si esclude quindi l'eventualità di attivazioni non necessarie dovute al passaggio di animali, in quanto verrà accesa solo per motivi di sicurezza dietro richiesta dell'operatore umano.

L'illuminazione sarà compatibile con la normativa contro l'inquinamento luminoso in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia LED e saranno orientati in modo tale che la configurazione escluda la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe. In particolare sono stati scelti dei LED con una potenza pari a 300 W e con una temperatura di colore pari a 3000 K, quindi "warm light", in modo tale che l'intensità di emissione della parte blu dello spettro sia ridotta, in quanto quest'ultima viene diffusa maggiormente nell'atmosfera, andando a ridurre ulteriormente il livello di inquinamento luminoso.

Lungo la recinzione sono presenti n° 127 pali, posti ad un passo di 30 m l'uno dall'altro, sui quali sono posti i proiettori a LED e le telecamere Day/Night. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_2_03".

6.3.2 VIDEOSORVEGLIANZA

È stato previsto un impianto di videosorveglianza con l'utilizzo di telecamere Day/Night ad alta risoluzione ed un apparato di videoregistrazione digitale affidabile e di elevata qualità.

In seguito, sono riportate le caratteristiche tecniche e si rimanda per i dettagli all'elaborato grafico "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_2_03".

- Risoluzione da 5 megapixel
- Video analisi ed autoapprendimento
- Illuminazione uniforme al buio fino ad una distanza di 30 m
- Struttura resistente ad atti vandalici e conformità IP66
- Angolo visivo: orizzontale 67°, verticale 53°
- Illuminazione minima: 0 Lux (con IR accessi)
- Alimentazione 12V – 300mA
- Dimensioni 94x70 mm
- Peso 300g

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 68

- Temperatura di utilizzo -10 / +45 °C
- Passo: 30m
- Altezza: 2.5m
- N°: 127



Figura 14: Videocamera DOME

6.3.3 ALLARME ED ANTINTRUSIONE

È stato previsto un sistema di antintrusione perimetrale per la protezione della recinzione metallica flessibile che delimita l'impianto. Il sistema di antintrusione impiega sensori piezodinamici che percepiscono le vibrazioni a cui è sottoposta la recinzione durante un tentativo di intrusione per mezzo di taglio, arrampicamento o sfondamento della struttura, inclusi tagli sporadici (effettuati a una certa distanza di tempo l'uno dall'altro).

La tecnologia di rivelazione piezodinamica fornisce la più elevata immunità al vento oggi offerta da qualsiasi sistema di rivelazione antintrusione su rete; possiede inoltre un'elevata tolleranza ai fattori di disturbo climatici, come quelli generati da pioggia, neve e temperature estreme, e alle altre fonti di disturbo ambientali provenienti da strade, autostrade e ferrovie.

Questo sistema garantisce anche una protezione attiva 24 ore su 24, una grande flessibilità di posa delle linee di rivelazione che si adattano facilmente alla conformazione del terreno e all'andamento del perimetro, rendendo possibile seguire curve e dislivelli, aggirare ostacoli e superare eventuali

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 69

discontinuità della recinzione. Questo sistema è anche compatibile con la vegetazione prativa e arbustiva, inclusa erba alta e cespugli, con persino la possibilità di installazione su reti completamente avvolte vegetazione.

6.4 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

6.4.1 SISTEMA SCADA

Il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) viene utilizzato per effettuare una costante supervisione dell'impianto e risulta essenzialmente costituito da:

- un insieme di sensori e/o convertitori, che effettuano misurazioni e/o variazioni di grandezze fisiche (ad esempio tensione e corrente del generatore agrovoltaiico, potenza in uscita dal gruppo di conversione, temperatura dei moduli e irraggiamento);
- un insieme di microcontrollori (PLC o computer) che effettuano misurazioni tramite i sensori a cui sono collegati e memorizzano i valori misurati in una memoria locale;
- uno o più computer supervisor che periodicamente raccolgono i dati dai microcontrollori, li elaborano, memorizzano ed eventualmente fanno scattare un allarme.

Lo SCADA risulta quindi necessario per le seguenti funzioni:

- Acquisizione dati;
- Rappresentazione del dato;
- Storicizzazione del dato;
- Gestione degli allarmi;
- Interazione con sistemi di livello superiore.

6.4.2 SISTEMA DI COMUNICAZIONE

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra gli skid e la Stazione Elettrica "Foggia". Esso sarà costituito da un cavo con 24 fibre ottiche, illustrato nella figura seguente:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

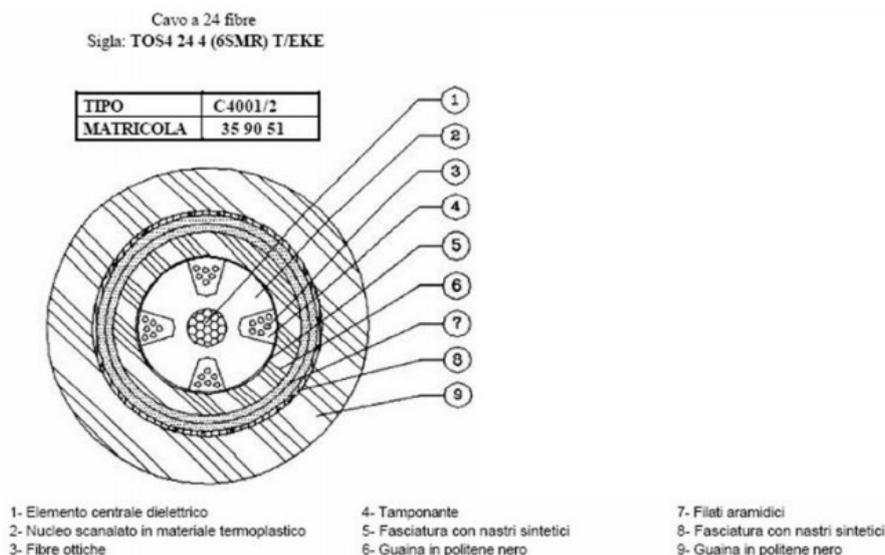


Figura 15: Fibra ottica

La lunghezza prevista della fibra ottica, posata in canalizzazione realizzata mediante l'impiego di tritubo in PEHD, è pari a circa 8,6 km dagli skid alla Stazione Utente e pari a circa 450 m dalle Stazione Utente alla cabina primaria "Foggia".

6.4.3 SISTEMA DI MONITORAGGIO CONDIZIONI AMBIENTALI

Per un impianto agrovoltaico operativo risulta molto importante conoscere le condizioni ambientali in cui è installato. Questo è molto importante poiché la radiazione solare, la temperatura ambiente e in maniera meno significativa il vento, influenzano fortemente le prestazioni dell'impianto agrovoltaico. Quindi il monitoraggio ambientale (irraggiamento globale, temperatura dell'aria e temperatura del modulo) gioca un ruolo fondamentale per valutare correttamente la performance dell'impianto agrovoltaico.

Sensori di irraggiamento

Per eseguire un monitoraggio accurato dell'irraggiamento è prevista l'installazione di appositi sensori direttamente in loco, ovvero in posizioni non ombreggiate dall'impianto agrovoltaico, che rilevino in tempo reale la radiazione solare globale mediante l'uso di un piranometro, in modo da confrontare la risorsa solare disponibile con l'output dell'impianto e valutarne le performance. I

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 71

piranometri sono dei sensori che misurano l'irraggiamento come differenza di temperatura tra superfici irraggiate utilizzando il principio delle termopile. La Norma di riferimento per la misura dell'irraggiamento mediante l'utilizzo dei piranometri è la IEC 61724. La norma ISO9060 classifica i piranometri nelle seguenti categorie in base alla precisione della misura:

- Radiometri standard secondario (accuratezza totale giornaliera del 2%)
- Radiometri in Classe 1 (accuratezza totale giornaliera del 5%)
- Radiometri in Classe 2 (accuratezza totale giornaliera del 10%)

Nella valutazione delle performance di un impianto è richiesta una classe di precisione standard Secondario, in modo tale che l'errore di misura, e di conseguenza del calcolo del PR, sia contenuto entro il 3%.

Condizioni ambientali e microclima

L'impianto sarà dotato di una stazione meteorologica (temperatura, pluviometria, pressione, umidità, venti) posizionata nella zona di impianto, ed ai fini di idonee valutazioni in relazione all'utilizzo agronomico delle aree sarà monitorato anche il microclima in corrispondenza delle aree interessate da colture agricole.

6.5 OPERE CIVILI

6.5.1 GENERALE

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico prevede l'esecuzione di opere civili connesse alle esigenze di costruzione e manutenzione dell'impianto agrovoltaico stesso. Si fa riferimento all'esecuzione di manufatti interrati e fuori terra, all'esecuzione di opere di movimento terra nonché opere in c.a.

Sono pertanto previste opere civili per la realizzazione delle seguenti opere, meglio descritte nel seguito:

- Accantieramento
- Piste di servizio in terra battuta
- Recinzioni
- Cavidotti
- Skid e piazzole

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 72

- Stazione Utente

Si evidenzia che l'installazione dei sistemi ad inseguimento non prevede l'esecuzione di opere di movimento terra consistenti in scavi di sbancamento finalizzata alla creazione di gradonature, rilevati, sterri. Sono state infatti previste strutture con configurazione 1P, con il fine di assecondare al meglio, in presenza di variazioni di pendenza lungo l'asse della struttura, la pendenza del terreno preesistente nonché già modellata negli anni scorsi nell'ambito della conduzione agricola.

Come anticipato i sistemi ad inseguimento saranno infissi nel terreno, senza la necessità di realizzazione di scavi ed opere in conglomerato cementizio.

6.5.2 ACCANTIERAMENTO

In relazione alle esigenze di cantiere si precisa che la realizzazione dell'impianto sarà effettuata con mezzi cingolati che possono operare senza la necessità di viabilità eseguita con materiali inerti proveniente da cava. Con tali mezzi saranno realizzati i cavidotti, le infissioni dei pali delle strutture ed il montaggio degli stessi.

Gli automezzi transiteranno sui terreni esistenti, appositamente compattati, in stagione idonea ad operare in sicurezza.

L'accantieramento e l'esecuzione dei lavori sarà effettuata in lotti da circa 4 ha, e prevede una specifica area di stoccaggio e baraccamenti all'interno dell'area di impianto, senza la previsione di nuove piazzole eseguite con materiali inerti provenienti da cava. In particolare, trattasi di aree accessibili già interessate da interventi in progetto.

A tale fine sono state individuate 12 aree dove verrà posizionato il cantiere mobile, i cui particolari, con relativo inquadramento, sono riportati nell'elaborato "G1F8PR6- Aree di stoccaggio e cantiere".

È prevista inoltre la presenza di un'area di cantiere fissa, realizzata all'interno dell'area d'impianto. Per il particolare dell'area di cantiere fissa far riferimento all'elaborato "G1F8PR6- Aree di stoccaggio e cantiere"

Potrà essere valutato in sede di progetto esecutivo il riutilizzo, per le esigenze di cantiere, nell'ambito di un piano di utilizzo redatto ed approvato nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.,

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 73

dei materiali accatastati provenienti dalle attività di spietramento eseguite dai conduttori agricoli ed ubicate all'interno dell'area di impianto.

La realizzazione dei cavidotti lungo i tracciati della viabilità pubblica esistente sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni che saranno rilasciate dagli enti competenti, nonché con l'obiettivo di minimizzare i disagi per i frontisti e garantire l'avanzamento delle lavorazioni nel rispetto delle norme di sicurezza.

6.5.3 VIABILITÀ DI IMPIANTO

L'attuale ipotesi di ubicazione dei moduli fotovoltaici tiene in debito conto sia delle strade principali di accesso, che delle strade secondarie.

In particolare, la viabilità di accesso all'area d'intervento utilizza la strada pubblica SP23.

All'interno dell'impianto sarà realizzata una viabilità di servizio, data esclusivamente da piste in terra battuta che non prevedono l'utilizzo di materiali inerti. È opportuno precisare che la realizzazione di suddetta viabilità non prevede interventi di adeguamento del profilo esistente del terreno interessato dalla viabilità stessa.

Le piste in terra battuta costituenti la viabilità interna dell'impianto agrovoltaico, di larghezza complessiva pari a 3 metri, verranno in parte inerbite, lasciando in terra battuta stabilizzata solamente quella parte di viabilità destinata al passaggio delle ruote degli automezzi (di larghezza pari a circa 1 metro).

Tale viabilità, garantisce un rapido accesso ai componenti elettrici di impianto e la posa di tutte le linee interne MT e BT.

Nello specifico, viene di seguito indicata la lunghezza della viabilità di servizio progettata, come ben evidenziata negli elaborati grafici di progetto:

- **piste di servizio in terra battuta** : 5,1 km

Tale viabilità non altera i caratteri geomorfologici ed idrogeologici dell'area interessata.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici della viabilità (*G1F8PR6_ElaboratoGrafico_1_01*).

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione Tecnica		
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 74

All'interno dell'impianto verranno utilizzate come piste antincendio i tratti di viabilità di servizio in modo da consentire il raggiungimento di luoghi ove si dovesse manifestarsi l'esigenza. Tali piste facilitano l'attività di spegnimento di eventuali incendi e consentono un più rapido intervento. Per questo vengono previste anche in modo da proteggere sia l'impianto che il territorio circostante, in presenza di eventuali incendi che potrebbero manifestarsi.

6.5.4 RECINZIONI

La rete metallica prevista per la recinzione delle aree di impianto è costituita da una rete grigliata in acciaio zincato alta 2 metri con dimensioni della maglia di 10x10 cm. Nella parte inferiore saranno realizzati dei varchi di dimensione 20x20 cm ogni 25 metri che consentano il passaggio di mammiferi, rettili e anfibi, oltre che di numerosi elementi della micro e meso-fauna. La rete sarà sostenuta da tubi in acciaio, di diametro 60 mm, infissi nel terreno ad una distanza di circa 3 metri l'uno dall'altro. Sia la rete metallica che i tubi in acciaio sono previsti di colore verde. Per maggiori informazioni si faccia riferimento all'elaborato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_2_03".

L'opera a fine esercizio verrà smantellata e sarà ripristinato lo stato dei luoghi originario.

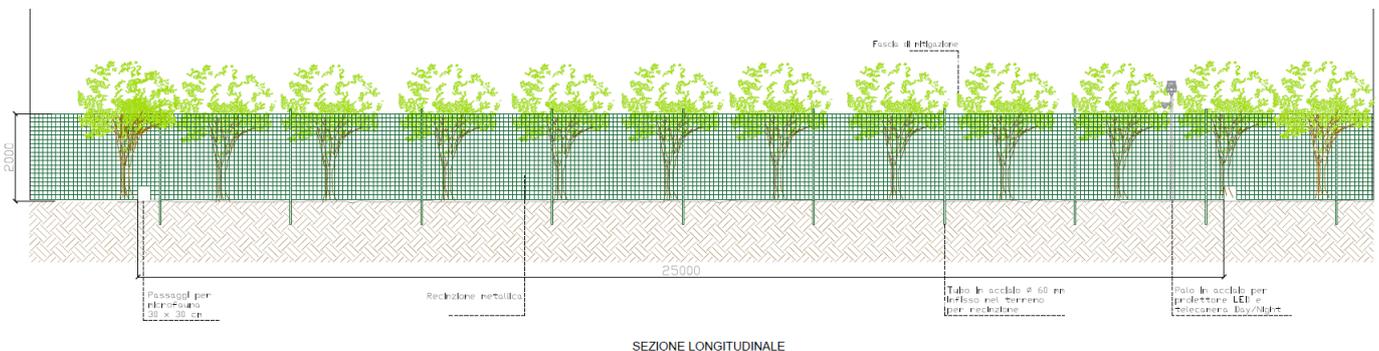


Figura 16: Tipico recinzione

- **Lunghezza recinzione di sicurezza: 3804 m**

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 75

6.5.5 CAVIDOTTI

6.5.5.1 Generale

Sono previsti cavidotti per il collegamento dell'impianto di produzione con la rete di trasmissione. In particolare, si evidenziano:

- Cavidotto CC 1,5 k V per il collegamento delle stringhe ai quadri di stringa
- Cavidotto CC 1,5 kV per il collegamento dei quadri di stringa agli skid
- Cavidotto CA 30 kV per il collegamento tra skid e la Stazione Utente
- Cavidotto CA 150 kV per il collegamento tra la Stazione Utente e l'allargamento della Stazione Elettrica "Foggia"

Non sono previsti chiusini e pozzetti fuori terra e pertanto a partire dalle strutture di inseguimento i cavi non sono ispezionabili, ed eventuali manutenzioni necessiterebbero degli interventi con mezzi di movimento terra. Tale previsione progettuale nasce dall'esigenza di restituire l'area ad un possibile utilizzo agronomico, mantenendo pertanto un ampio strato di terreno libero da manufatti.

Si allegano le sezioni tipo che caratterizzano i cavidotti sopra descritti. In particolare, la quasi totalità della lunghezza dei cavidotti MT percorrerà terreno saldo, in prossimità della viabilità pubblica. Di seguito si riporta la lunghezza del cavidotto MT che dagli skid raggiunge la Stazione Utente.

- Lunghezza cavidotti MT: circa 9500 m

Il tracciato dei cavidotti AT dalla Stazione Utente fino alla Stazione Elettrica "Foggia" ha invece una lunghezza complessiva di circa 440 m.

Durante l'esecuzione dei lavori che verrà collocata e mantenuta la necessaria segnaletica diurna e notturna prevista dall'articolo 21 del Nuovo Codice della Strada e dagli articoli dal 30 al 43 del relativo Regolamento di attuazione. Gli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo del cantiere saranno quelli previsti nel D.M. 10/07/2002, con i criteri di sicurezza del D. I. del 04/03/2013. Verrà ripristinata a regola d'arte qualsiasi opera della sede viabile e delle sue pertinenze danneggiata o manomessa in conseguenza dei lavori, compresa la segnaletica orizzontale e verticale. Il ripristino della pavimentazione stradale, dopo la compattazione a regola d'arte dei riempimenti, verrà eseguito nel rispetto delle prescrizioni del Regolamento provinciale.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 76

A lavori ultimati la sede stradale verrà pulita adeguatamente ed infine sgomberata tempestivamente da tutti i materiali residui o inutilizzabili.

Inoltre, sono previste N°11 interferenze che sono evidenziate nell'allegato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_0_05" e si presentano le modalità tecniche proposte per l'esecuzione dell'attraversamento nell'allegato "G1F8PR6_ElaboratoGrafico_1_05", fermo restando che dovranno essere recepite le prescrizioni tecniche rilasciate da parte dell'ente/gestore del servizio.

6.5.5.2 *Attraversamenti e fiancheggiamenti di strade provinciali*

Il percorso dei cavidotti MT di collegamento tra le aree di impianto e la Stazione Elettrica "Foggia" interessa la SP23.

Verranno sottoposti specifici elaborati all'ente gestore del servizio per ottenere il relativo nulla osta di competenza.

6.5.5.3 *Attraversamento corsi d'acqua*

Il percorso di collegamento MT tra le aree di impianto e la Stazione Utente prevede l'attraversamento di alcuni corsi d'acqua tutelati. In tal proposito, l'attraversamento verrà proposto mediante tecnica TOC al fine di ridurre al minimo l'impatto su tale bene.

6.5.6 SKID

Nell'impianto sono presenti 7 skid che occupano ognuno una superficie pari a circa 20 mq (9 x 2,25 m), altezza pari a circa 2,80 m e poggia su una soletta in c.a. della medesima superficie, attraversata dai cavidotti in BT e MT. La soletta in c.a. sarà in prevalenza interrata, sporgendo dal piano campagna di uno spessore pari a 10 cm.

La collocazione degli skid nell'area di impianto tiene conto delle distanze di sicurezza ai fini della prevenzione incendi prescritte nel DM 15/07/2014.

6.6 SISTEMA DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

L'impianto agrovoltaiico dovrà necessariamente avere caratteristiche progettuali tali da garantire, oltre la normale funzionalità tecnico economica, anche la massima mitigazione visuale, pertanto si

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 77

intende realizzare interventi di piantumazione perimetrale della larghezza di 10 m potendo, attraverso tale intervento, raggiungere il duplice scopo di creare una barriera protettiva e visiva, e nel contempo migliorare e arricchire la biodiversità degli agro – ecosistemi.

Alle siepi, infatti si riconosce la capacità di offrire riparo e nutrimento a insetti, uccelli, mammiferi, piccola fauna selvatica tipica dell'areale rurale, contribuendo a migliorare e ad arricchire la biodiversità degli agro – ecosistemi e allo stesso tempo a ridurre durante tutto l'anno la pressione alimentare esercitata da questi a danno delle colture agrarie.

Per i motivi sopra esplicitati si è deciso di perimetrare l'intera area d'impianto con essenze forestali autoctone disponibili presso i vivai forestali regionali, quali ad esempio il Biancospino (*Cratecus monogyna* spp.), il Prugnolo (*Prunus spinosa* spp.), la Piracanta (*Cratecus piracanta* spp.) e il Ginepro (*Juniperus* spp.). La scelta di tali essenze è stata dettata dall'elevata rusticità, lo scarso fabbisogno idrico e la capacità di offrire riposo e nutrimento all'avifauna autoctona e migratoria. Considerando una superficie perimetrale di circa 4 ettari si prevede la messa a dimora di n° 6400 piante. Per dettagli fare riferimento all'elaborato "G1F8PR6- Relazione agronomica"

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 78

7 MITIGAZIONE EFFETTO LAGO

Il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici è un argomento in cui occorre considerare diversi aspetti per poter descrivere completamente quanto accade. Gli aspetti di questo fenomeno sono legati alla tecnologia, alla struttura e all'orientamento dei moduli, nonché alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera. La luce del sole viene utilizzata dai pannelli fotovoltaici per la produzione di elettricità attraverso l'effetto fotoelettrico. Poiché i pannelli fotovoltaici hanno una superficie frontale realizzata in materiale di vetro, la luce solare riflessa ha il potenziale di provocare un effetto abbagliante sugli osservatori che si trovano sull'angolo di visione. Il bagliore può compromettere la visibilità degli osservatori e causare fastidio, disagio o perdita delle prestazioni visive.

Per l'impianto in esame, così come per tutti gli impianti fotovoltaici, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto agrovoltaiico in esame sono ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

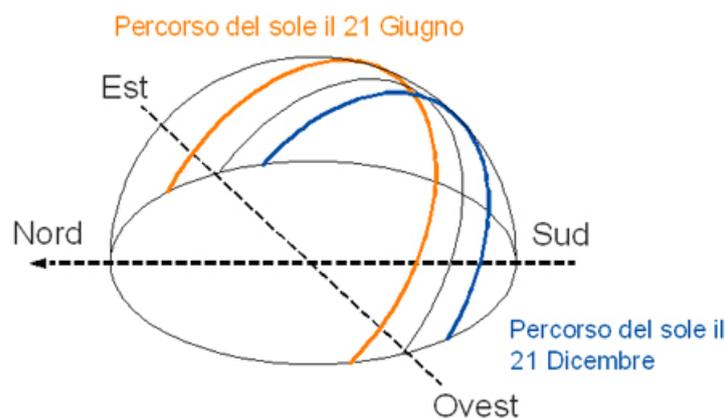


Figura 17 : Movimento apparente del disco solare

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 79

I sistemi fotovoltaici non causano problemi di abbagliamento alle persone o alla fauna a condizione che vengano adottate misure preventive come la scelta di moduli con rivestimento antiriflesso (AR). Nelle ultime generazioni di pannelli, uno strato aggiuntivo di materiale antiriflesso sulla superficie esterna del vetro viene utilizzato per limitare ulteriormente la riflessione della luce solare. La riflettività può essere ridotta a meno del 10% con rivestimento AR e questo aiuta ad aumentare anche l'assorbimento della luce solare e limita il cosiddetto effetto lago. Con "effetto lago" si intende il fenomeno di riflessione dei pannelli fotovoltaici associato alla loro continuità cromatica; ciò può confondere, in teoria, l'avifauna che considera l'impianto agrovoltaico un corpo idrico. I moduli fotovoltaici dell'impianto in esame sono scelti in modo tale da avere un fattore di riflettività basso. Inoltre, i moduli scelti sono di tipo monocristallino e quindi di colore scuro il che fa sì che l'effetto lago venga mitigato ulteriormente. Di seguito due immagini di confronto tra impianti fotovoltaici con pannelli di tipo monocristallino e policristallino



Figura 18: impianto agrovoltaico con moduli di tipo monocristallino

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 80



Figura 19: impianto agrovoltaico con moduli di tipo policristallino

Inoltre, i seguenti fattori limitano ulteriormente l'effetto lago dell'impianto:

- Tra le file delle strutture sono previste delle colture agricole che interrompe l'uniformità cromatica dell'impianto e consente di mitigare l'effetto lago.
- La continuità cromatica è interrotta da aree con nuova piantumazione, dal mantenimento di aree con vegetazione esistente. A tal proposito si può far riferimento all'elaborato "G1F8PR6_DocumentazioneSpecialistica_02_Relazione Agronomica", per fornire una chiara indicazioni circa le discontinuità cromatiche riscontrabili nell'area di progetto.
- I moduli utilizzati nell'impianto sono di tipo monocristallino. Questi, a differenza dei moduli di tipo policristallino che sono di colore blu, hanno un colore più scuro che tende al nero. Tale tipologia di modulo consente una ulteriore mitigazione dell'effetto lago.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 81

8 ANALISI DELL'USO DEL SUOLO

Vengono nel seguito riportate le aree interessate dalla realizzazione del progetto aventi occupazione areali e lineari:

Riepilogo uso futuro del suolo Progetto agrovoltaico	
Area di intervento:	<u>56,2 ha</u>
Area d'impianto	<u>52</u>
Fascia di mitigazione perimetrale	<u>4</u>
Area sottostazione utente ²	<u>0,2</u>
Area d'impianto	
Area d'impianto	<u>52 ha</u>
Colture agrarie (Olivo superintensivo)	<u>35,65 ha</u>
Colture agrarie (Vigneto)	<u>4,4 ha</u>
Colture agrarie (Asparagiaia)	<u>8,5 ha</u>
Incolti	<u>2,65 ha</u>
Piste di servizio	<u>0,52 ha</u>
Strutture dei tracker infisse nel terreno	<u>0,02 ha</u>
Recinzione	<u>0,038 ha</u>
Manufatti skid	<u>0,01 ha</u>
Piazzali skid	<u>0,21 ha</u>
Sottostazione utente	
Sottostazione utente	<u>0,2 ha</u>
Area non occupata	<u>0,123</u>
Manufatti sottostazione	<u>0,021 ha</u>
Piazzale sottostazione	<u>0,056 ha</u>

Tabella 6: Uso futuro del suolo

² È stata considerata la quota parte dell'area associata all'impianto agrovoltaico in oggetto poiché la sottostazione è condivisa con altri produttori

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 82

Le superfici associate alla categoria **consumo di suolo reversibile** si dividono in aree che rendono il suolo impermeabile e quelle che conservano buona permeabilità, e le percentuali di queste superfici rispetto alla totalità delle aree interessate dall'intervento agrovoltico sono:

- **Superficie impermeabile (0,055 ha)** pari allo 0,1% dell'area d'intervento, composta da:
 - Pali delle strutture infisse nel terreno
 - Manufatti skid
 - Manufatti sottostazione
- **Superficie permeabile (0,78 ha)** pari all'1,4% dell'area d'intervento, che mantiene buona permeabilità, comprendente:
 - Piazzole di accesso skid
 - Piste in terra battuta
 - Piazzale sottostazione

Le superfici impermeabili sono associate alla categoria di consumo di suolo reversibile, perché alla fine della vita utile dell'impianto il suolo può tornare ad essere suolo non consumato, una volta ripristinata l'area che precedentemente rientrava nel consumo di suolo reversibile.

Non sono invece classificabili come consumo di suolo (55,37 ha) le seguenti aree, la cui percentuale rispetto alla totalità delle aree interessate dall'intervento agrovoltico (56,2 ha) è pari al 98,5%:

- Cavidotti esterni all'area di impianto
- Proiezione verticale tracker alla massima estensione
- Aree di mitigazione esterne all'area di impianto

L'area sottesa dalle strutture fotovoltaiche (circa 14,4 ha nella posizione di proiezione a terra massima) non rientra nel consumo di suolo poiché il terreno al di sotto delle strutture ad inseguimento sarà coltivato e l'area a ridosso dei pali sarà mantenuta pulita con sfalcio regolare del prato.

Inoltre, la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) risulta essere inferiore al limite massimo del 40%, come di seguito calcolato:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 83

LOAR:(Sup.modulo x n.moduli)/(Sup.Tot area)=(2,583 x 52.936)/560.000=0,24 ovvero 24%

$$LOAR: \frac{Sup. modulo \times n. moduli}{Sup. Tot area} = \frac{2,583 \times 52.936}{560.000} = 0,24$$

Si riportano di seguito gli indici di occupazione del suolo con riferimento all'area di intervento estesa, opere lineari e relative servitù:

Fattore di occupazione area di intervento	%
Suolo non consumato/Area di intervento estesa	98,5
Consumo di suolo reversibile/ Area di intervento estesa	1,5

Trattasi di fattori che rappresentano una occupazione di suolo molto bassa, che consente di classificare il progetto come intervento a basso indice di occupazione.

I cavidotti esterni all'area di impianto non determinano alcun consumo di suolo, dal momento che si tratta di opere interrato progettate lungo tracciati e piste esistenti, e per le quali è altresì previsto il completo ripristino dello stato dei luoghi.

Per dettagli si rimanda agli elaborati "G1F8PR6_Carta piano agronomico G1F8PR6_DocumentazioneSpecialistica_02_Relazione Agronomica".

L'intervento di mitigazione, insieme all'implementazione di colture agricole interne all'impianto, non genera l'alterazione, sistematica e continuativa, dei caratteri specifici delle aree agricole e del paesaggio rurale. In questo modo si può affermare che l'intervento non è in conflitto con gli obiettivi e gli indirizzi di conservazione e tutela del suolo e del paesaggio attivi e vigenti.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 84

9 GESTIONE IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

Le colture agricole hanno conduzione agricola ordinaria attraverso personale presente in loco.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 85

10 FASI DI LAVORO E PROGRAMMA TEMPORALE

L'impianto verrà realizzato mediante le seguenti fasi operative di cantiere principali:

- Attività preliminari di accantieramento:
 - preparazione delle piste di accesso ai cantieri e alle aree di stoccaggio
 - realizzazione dei cantieri e preparazione delle aree di stoccaggio
 - pulizia dei terreni
 - picchettamento delle aree interessate
- Rifornimento delle aree di stoccaggio
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri
- Recinzione delle aree di impianto
- Realizzazione del parco agrovoltaico
 - infissione delle strutture nel terreno
 - montaggio telai metallici di supporto dei moduli
 - montaggio moduli (o pannelli)
- Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri per tutta l'area di interesse
- Realizzazione della rete di distribuzione dalle strutture agli skid e rispettivo cablaggio interno
- Cablaggio della rete di distribuzione dagli skid alla sottostazione elettrica
- Collegamento alla Rete
- Interventi di mitigazione ambientale
- Rimozione delle aree di cantiere, ripristini e pulizia delle aree di lavoro

Per i dettagli si rimanda all'elaborato "*Studio di impatto ambientale*", all'interno del quale è stato fatto un approfondimento anche in relazione ai fattori di impatto conseguenti alle fasi di lavoro.

Si presenta nel seguito un cronoprogramma temporale relativo alle fasi di progettazione e costruzione dell'impianto e delle opere ad esso connesse.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	Relazione Tecnica		
Rev. 00 – Luglio 2022			Pag. 86

CRONOPROGRAMMA																
No.	Attività	2022			2024								2025			
		Trimestre II-III			II		III			IV			I			
		Mese	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1	ATTIVITA' PRELIMINARI															
	<i>Inizio delle attività</i>															
1.1	Indagini ambientali															
1.2	Progettazione definitiva															
1.3	Iter autorizzativo															
1.4	Progettazione esecutiva															
2	FASE DI CANTIERE															
2.1	Attività preliminari di accantieramento															
2.1.1	Preparazione della viabilità di accesso ai cantieri e alle aree di stoccaggio															
2.1.2	Realizzazione dei cantieri e preparazione delle aree di stoccaggio															
2.1.3	Pulizia Terreni															
2.1.4	Picchettamento aree interessate															
2,2	Rifornimento delle aree di stoccaggio															
2,3	Scavo trincee, posa cavidotti e rinterrati per tutta l'area di interesse															
2,4	Recinzione delle aree di impianto															
2,5	Realizzazione del parco fotovoltaico															
2.5.1	Infissione delle strutture nel terreno															
2.5.2	Montaggio telai metallici di supporto dei moduli															
2.5.3	Montaggio moduli (o pannelli)															
2,6	Realizzazione stallo SSE															
2,7	Realizzazione cablaggi elettrici															
2,8	Posa cavi dalla cabina di consegna utente alla cabina primaria															
2,9	Interventi di mitigazione ambientale															
2,1	Rimozione aree di cantiere, ripristini e pulizia delle aree di lavoro															
3	COLLAUDO E MESSA IN ESERCIZIO															
3,1	Verifica dell'intervento															
3,2	Messa in esercizio															

LEGENDA

	Percorso
	Attività
	Iter autorizzativo

I tempi di realizzazione dell'opera potranno essere prorogati qualora l'iter autorizzativo richieda tempi più lunghi di quanto sopra previsto.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 87

11 VITA UTILE E DISMISSIONE

L'impianto ha una vita utile pari a 30 anni. In considerazione della tipologia di impianto e del processo di transizione energetica verso le fonti rinnovabili in atto nel mondo, è verosimile pensare che a fine vita utile l'impianto non venga smantellato, bensì mantenuto in esercizio attraverso opere di manutenzione che prevedono la totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali. In tal caso saranno richieste tutte le autorizzazioni necessarie al suo mantenimento.

In considerazione della particolarità dell'impianto in questione, che presenta al proprio interno aree di mitigazione e compensazione ambientale nonché aree soggette ad utilizzo agricolo, si evidenzia che un'eventuale restituzione dell'area ad un utilizzo agricolo intensivo non presenta criticità da risolvere, al di là della semplice rimozione dei componenti costituenti l'impianto.

Nel caso in cui si dovesse optare per lo smantellamento completo, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo direttiva 2002/96/EC: WEEE – Direttiva RAEEE – recepita in Italia con il D.Lgs. 151/05. I moduli fotovoltaici sono interamente riciclabili mentre inverter, trasformatori ed altri componenti elettrici ed elettronici verranno ritirati e smaltiti con modalità concordate con i produttori dei materiali stessi. Il materiale metallico presente nei cavi verrà recuperato, mentre i rivestimenti in mescole e plastiche saranno oggetto di smaltimento. Le strutture metalliche di sostegno dei moduli verranno recuperate, mentre le opere in muratura e cemento armato saranno demolite e conferite in discarica. Con riferimento alla cabina elettrica di utenza, si evidenzia che la stessa potrà essere demolita ma allo stesso tempo si segnala che potrebbe costituire una infrastruttura elettrica da utilizzare a servizio della rete di trasmissione nazionale.

Per maggiori dettagli fare riferimento all'elaborato *"G1F8PR6_PianoDismissione&Costi"*

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 88

12 EMISSIONI IN ATMOSFERA

12.1 FASE DI GESTIONE (EMISSIONI EVITATE)

L'installazione dell'impianto agrovoltaico garantirà un netto miglioramento della qualità dell'ambiente. Producendo energia elettrica da fonte solare, infatti, si ridurrà la produzione di energia dalle convenzionali fonti combustibili fossili, contribuendo sostanzialmente alla riduzione delle emissioni.

Per l'impianto agrovoltaico Duanera, si ipotizza una produzione di energia di circa 56 GWh annui che consentirà i seguenti benefici ambientali:

Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiati annui	10472

Tabella 7: Risparmio di combustibile

Emissioni evitate in atmosfera di	CO₂	SO_x	NO_x
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	415,5	0,048	0,21
Emissioni evitate in un anno [ton]	23268	2,7	11,8
Emissioni evitate in 30 anni [ton]	698040	80,6	352,8

Tabella 8: Emissioni evitate in atmosfera

12.2 FASE DI CANTIERE

Viene presentato nel seguito il dimensionamento dei mezzi di trasporto per la fase di cantiere. Per l'impianto oggetto di studio, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più opportune. Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione:

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

TIPOLOGIA	N. di automezzi FASE DI CANTIERE
Escavatore cingolato	4
Battipalo	4
Muletto	4
Carrelli elevatore da cantiere	4
Pala cingolata	2
Autocarro mezzo d'opera	4
Camion con gru	4
Autogru	2
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	5
Autobetoniera	2
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	4
Macchine Trattrici	2
Autobotte	2
TOTALE	46

Tabella 9: Elenco automezzi utilizzati in fase di cantiere

Grazie alla tipologia del veicolo, la velocità, lo stato di manutenzione, il regime di guida, le caratteristiche del percorso è possibile calcolare le emissioni di inquinanti. Nel caso considerato è possibile ipotizzare l'attività di cantiere con un parco macchine di 46 unità costituite e, di seguito descritte, senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato. Sulla base dei valori disponibili è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 10 litri/h per i mezzi più leggeri e 20 litri/h per gli autocarri.

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

TIPOLOGIA AUTOMEZZO	N. AUTOMEZZO	CONSUMO MEDIO l/h	CONSUMO TOTALE l/h
Escavatore cingolato	4	20	80
Battipalo	4	10	40
Muletto	4	10	40
Carrelli elevatore da cantiere	4	10	40
Pala cingolata	2	20	40
Autocarro mezzo d'opera	4	20	80
Camion con gru	4	20	80
Autogru	2	20	40
Camion con rimorchio	2	20	40
Furgoni e auto da	5	10	50
Autobetoniera	2	20	40
Pompa per calcestruzzo	1	20	20
Bobcat	4	10	40
Macchine Trattrici	2	10	20
Autobotte	2	20	40
TOTALE	46		690

Tabella 10: Elenco consumi (l/h) degli automezzi in fase di cantiere

Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore, considerando la condizione più sfavorevole caratterizzata dalla totalità dei mezzi, sarebbe dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 5.520 litri/giorno.

Naturalmente, data la temporaneità delle lavorazioni e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il parco macchine lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: Relazione Tecnica		
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 91

lavorative. Pertanto, è opportuno ipotizzare un fattore di riduzione pari a 0,85 considerando un parco macchine medio di 7 unità.

Di conseguenza otteniamo che, nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 828 l/giorno.

Considerando un'emissione media di 3000 g per litro di gasolio consumato otteniamo le seguenti emissioni di CO2:

– **CO2 = 2,484 ton/giorno;**

Considerando la fase di cantiere di 9 mesi, le emissioni prodotte rappresentano solo lo 0,07% ca. delle emissioni evitate dall'impianto agrovoltaiico durante tutta la propria vita utile.

Per quanto concerne le emissioni di polveri e il traffico si faccia riferimento all'elaborato "G1F8PR6-Studio Impatto Ambientale".

12.3 FASE DI DISMISSIONE

In fase di dismissione dell'impianto le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera di numero ridotto rispetto a quelli di cantiere. Nel caso considerato è possibile ipotizzare l'attività di dismissione con un parco macchine di 33 unità costituite e di seguito descritti, senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato. Sulla base dei valori disponibili è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 10 litri/h per i mezzi più leggeri e 20 litri/h per gli autocarri.

TIPOLOGIA AUTOMEZZO	N. AUTOMEZZO	CONSUMO MEDIO l/h	CONSUMO TOTALE l/h
			l/h
Escavatore cingolato	2	20	40
Battipalo	3	10	30

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 92

Muletto	3	10	30
Carrelli elevatore da cantiere	3	10	30
Pala cingolata	2	20	40
Autocarro mezzo d'opera	3	10	30
Camion con gru	2	20	40
Autogru	2	20	40
Camion con rimorchio	3	10	30
Furgoni e auto da cantiere	4	10	40
Bobcat	3	10	30
Macchine Trattrici	2	10	20
Autobotte	1	20	20
TOTALE	33		420

Tabella 11: Elenco consumi (l/h) degli automezzi in fase di dismissione

Anche in questo caso, nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore, considerando la condizione più sfavorevole caratterizzata dalla totalità dei mezzi, sarebbe dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 3360 litri/giorno.

Analogamente alla fase di cantiere, data la temporaneità delle lavorazioni e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il parco macchine lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore lavorative. Pertanto, è opportuno ipotizzare un fattore di riduzione pari a 0,85 considerando un parco macchine medio di 5 unità.

Di conseguenza otteniamo che, nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa **504 l/giorno**.

Considerando un'emissione media di 3000 g per litro di gasolio consumato otteniamo le seguenti emissioni di CO₂:

- **CO₂ = 1,51 ton/giorno;**

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022		Pag. 93

Considerando la fase di dismissione di 6 mesi, le emissioni prodotte rappresentano solo lo 0,03 % ca. delle emissioni evitate dall'impianto agrovoltaico durante tutta la propria vita utile.

13 RICADUTE SOCIALI E TERRITORIALI

Il progetto in esame è fortemente caratterizzato da elementi che hanno l'obiettivo di una positiva ricaduta sociale, occupazionale ed economica a livello locale.

L'iniziativa è progettata come iniziativa agro-energetica finalizzata all'integrazione tra un sistema di generazione da fonti rinnovabili e la produzione agricola.

L'installazione del nuovo progetto in esame si inserisce in un'area nella quale la crescita di occupazione locale legata alla manodopera che opera nel settore delle fonti rinnovabili è stata già avviata da oltre un decennio. Nel caso specifico del progetto in esame la ricaduta occupazionale si integra con la disponibilità di manodopera per la conduzione agricola dell'area.

Quindi come già detto la realizzazione del progetto determinerà significative ricadute occupazionali sul territorio locale. Come già accade per la fase progettuale, è da attendersi un notevole incremento dei livelli di occupazione della popolazione locale come conseguenza del fiorire delle nuove opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, esercizio, manutenzione/gestione e dismissione dell'impianto.

L'occupazione nel settore agrovoltaico discende dalle principali attività di seguito elencate a titolo esemplificativo.

- Progettazione/Autorizzazione:
 - o Consulenza
- Installazione/Cantiere:
 - o Consulenza
 - o Realizzazione delle fondazioni dei manufatti
 - o Posa dei tracker
 - o Posa cavi e connessione alla rete
 - o Posa e messa in servizio di macchine ed impianti

Comune:	Foggia	Provincia:	Foggia
Denominazione:	Duanera	Potenza:	30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 94

- Sistemi di controllo
- Predisposizione aree da coltivare e aree verdi
- Gestione/Manutenzione:
 - Pulizia pannelli
 - Manutenzione elettrica
 - Manutenzione aree verdi
 - Coltivazione aree agricole
- Dismissione:
 - Rimozione strutture
 - Ripristino stato dei luoghi

La fase di progettazione del parco ha già generato un indotto economico, avvalendosi della collaborazione di specialisti locali (Progettazione, Studi Specialistici, Diritti Immobiliari).

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolgerà tecnici qualificati locali, nonché personale formato ed abilitato per la preparazione delle aree di cantiere, per il trasporto dei materiali, per l'installazione delle strutture portanti e dei moduli, per la posa dei cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto.

Le esigenze di gestione e manutenzione del progetto contribuiranno all'occupazione locale, tramite la nuova creazione di posti di lavoro ad elevata specializzazione, come tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto, responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste risorse si unirà il personale tecnico impiegato per il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle specie agricole selezionate e il personale impiegato in attività di sfalcio e manutenzione delle aree verdi lungo la fascia arborea perimetrale.

Tutto il personale necessario sarà impiegato per il tempo stimato di:

- Progettazione/Autorizzazione: 2,5 anni
- Installazione/Cantiere: 9 mesi

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: Relazione Tecnica	
	Rev. 00 – Luglio 2022	Pag. 95

- Gestione/Manutenzione: per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni.
- Dismissione impianto: 6 mesi

La realizzazione del progetto favorirà la generazione di competenze in loco, che possono essere eventualmente valorizzate e reimpiegate in altre attività produttive e di consulenza, determinando un apporto di risorse qualificate da impiegare nel lungo periodo.

Comune: Foggia	Provincia: Foggia
Denominazione: Duanera	Potenza: 30,2 MWp

