

Hybrid Energy S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico da 64.470 kWp
(50.000 kW in immissione) ed opere connesse**

Comuni di Grazzanise e Falciano del Massico (CE)

Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico

Relazione descrittiva dell'Impianto agro-fotovoltaico



Professionista incaricato: Ing. Daniele Cavallo – Ordine Ingegneri Prov. Brindisi n.1220

Rev. 0

Febbraio 2022

wood.

Indice

1	Introduzione	10
2	Oggetto e scopo	13
3	Il soggetto proponente	14
4	Perché Impianto Agro-Fotovoltaico	15
5	Descrizione del sito dell’Impianto agro-fotovoltaico	16
5.1	Inquadramento territoriale	16
5.2	Identificazione catastale	18
5.3	Accessibilità al sito	21
5.4	Classificazione Urbanistica	22
5.5	Strutture limitrofe	22
5.6	Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico	23
5.7	Inquadramento pedoagronomico	24
5.8	Inquadramento floro-faunistico	24
6	Criteri progettuali	25
6.1	Principi generali per la scelta del sito	25
6.2	Valutazione delle alternative progettuali	25
6.3	Tutela dell’agricoltura e salvaguardia del suolo	29
6.4	Rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici e tecnici	29
6.5	Minimizzazione degli impatti ambientali	30
7	Descrizione dell’impianto fotovoltaico	31
7.1	Descrizione generale	31
7.2	Unità di generazione	31
7.2.1	Moduli fotovoltaici	31
7.2.2	Collegamento dei moduli fotovoltaici	32
7.3	Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)	33
7.3.1	Inverter	35
7.3.2	Trasformatore MT/BT	35
7.3.3	Compartimento MT	35
7.3.4	Compartimento BT	35
7.4	Cabine servizi ausiliari	35

7.5	Cabina di raccolta MT	36
7.6	Edificio Magazzino/Sala Controllo	36
7.7	Strutture di Sostegno	36
7.8	Cavi	38
7.8.1	Cavi solari di stringa	38
7.8.2	Cavi solari DC	39
7.8.3	Cavi BT	39
7.8.4	Cavi dati	39
7.8.5	Cavi MT	40
7.9	Rete di terra	41
7.10	Misure di protezione e sicurezza	42
7.10.1	Protezioni elettriche	42
7.10.2	Altre misure di sicurezza	42
7.11	Misura dell'energia	43
7.12	Sistemi Ausiliari	43
7.12.1	Sistema di sicurezza e sorveglianza	43
7.12.2	Sistema di monitoraggio e controllo	43
7.12.3	Sistema di illuminazione e forza motrice	44
7.13	Connessione alla rete AT di Terna S.p.A.	44
7.13.1	Soluzione tecnica minima generale per la connessione alla RTN	44
7.13.2	Connessione all'Impianto di Utenza e all'Impianto di Rete	44
8	Descrizione dell'attività agricola	45
8.1	Colture nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico	45
8.2	Colture arboree della fascia perimetrale	45
8.3	Inerbimento del suolo al di sotto dei moduli fotovoltaici	46
8.4	Edificio ricovero mezzi agricoli	46
9	Fase di costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico	47
9.1	Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico	47
9.1.1	Accantieramento e preparazione delle aree	47
9.1.2	Realizzazione strade e piazzali	47
9.1.3	Installazione recinzione e cancelli	48
9.1.4	Battitura pali strutture di sostegno	48
9.1.5	Montaggio strutture e tracking system	49
9.1.6	Installazione dei moduli	49
9.1.7	Realizzazione fondazioni per power stations, cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT	49
9.1.8	Realizzazione cavidotti e posa cavi	49

9.1.9	Posa rete di terra	50
9.1.10	Installazione power stations, cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT	51
9.1.11	Finitura aree	51
9.1.12	Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza	51
9.1.13	Realizzazione opere di regimazione idraulica	51
9.1.14	Ripristino aree di cantiere	52
9.2	Lavori agricoli	52
9.2.1	Lavori di preparazione all'attività agricola	52
9.2.2	Impianto delle colture arboree perimetrali	52
9.2.3	Realizzazione edificio per ricovero mezzi agricoli	52
9.3	Attrezzature e automezzi di cantiere	52
9.4	Impiego di manodopera in fase di cantiere	53
9.5	Cronoprogramma lavori	54
10	Prove e messa in servizio dell'impianto fotovoltaico	55
10.1	Collaudo dei componenti	55
10.2	Fase di commissioning	55
10.3	Fase di testing per accettazione provvisoria	55
10.4	Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e avvio	56
10.5	Impiego di manodopera in fase di commissioning	56
11	Fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico	57
11.1	Produzione di energia elettrica	57
11.2	Attività di controllo e manutenzione impianto fotovoltaico	57
11.3	Attività di coltivazione agricola	58
11.4	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	58
11.5	Impiego di manodopera in fase di esercizio	59
11.6	Interferenza tra l'esercizio e manutenzione dei pannelli fotovoltaici e l'impianto agricolo	60
12	Fase di dismissione e ripristino dei luoghi	62
12.1	Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	62
12.2	Impiego di manodopera in fase di dismissione	63
13	Terre e rocce da scavo	64
13.1	Modalità di Gestione delle terre e rocce da scavo	64
13.2	Stima dei volumi di scavi e rinterrati	65
14	Stima dei costi di costruzione, gestione e dismissione	67
14.1	Costo di Investimento	67

14.2 Costi operativi	69
14.3 Costi di dismissione	70
15 Campi elettromagnetici	71
16 Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche	72
16.1 Ricadute Sociali	72
16.2 Ricadute occupazionali	72
16.3 Ricadute economiche	73

Elaborati Allegati			
Num.	Descrizione elaborato	Rev	Data
AII. 01	Piano Particellare di esproprio	0	Feb-22
AII. 02	Cronoprogramma generale	0	Feb-22
AII. 03	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici dell'Impianto agro-fotovoltaico e dorsali di collegamento in MT	0	Feb-22
AII. 04	Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo dell'Impianto agro-fotovoltaico e dorsali di collegamento in MT	0	Feb-22
AII. 05	Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'Impianto agro-fotovoltaico e dorsali di collegamento in MT	0	Feb-22
AII. 06	Rapporto di producibilità energetica	0	Feb-22
AII. 07	Relazione geologica	0	Feb-22
AII. 08	Relazione idraulica	0	Feb-22
AII. 09	Relazione geotecnica	0	Feb-22
AII. 10	Calcoli preliminari delle strutture ed opere civili dell'Impianto agro-fotovoltaico	0	Feb-22
AII. 11	Relazione di calcolo dimensionamento cavi MT	0	Feb-22
AII. 12	Calcolo preliminare dei campi elettromagnetici delle dorsali MT	0	Feb-22
AII. 13	Censimento e risoluzione delle interferenze	0	Feb-22
AII. 14	Quadro economico e computo metrico estimativo dell'Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse	0	Feb-22

Elaborati Allegati			
Num.	Descrizione elaborato	Rev	Data
All. 15	Relazione floro-faunistica	0	Feb-22
All. 16	Relazione pedologica	0	Feb-22
All. 17	Relazione tecno-agronomica	0	Feb-22
All. 18	Studio di inserimento urbanistico	0	Feb-22
All. 19	Relazione tecnica di valutazione previsionale dell'impatto acustico	0	Feb-22
All. 20	Verifica sui potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 01	Inquadramento generale su IGM - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:25.000	0	Feb-22
Tav. 02	Inquadramento generale su CTR - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:10.000	0	Feb-22
Tav. 03	Inquadramento generale su ortofoto - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:10.000	0	Feb-22
Tav. 04a	Inquadramento generale su catastale - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:5.000	0	Feb-22
Tav. 04b	Inquadramento generale su catastale - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:5.000	0	Feb-22
Tav. 04c	Inquadramento generale su catastale - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:5.000	0	Feb-22
Tav. 04d	Inquadramento generale su catastale - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione	1:5.000	0	Feb-22
Tav. 05a	Planimetria catastale per piano particellare di esproprio	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 05b	Planimetria catastale per piano particellare di esproprio	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 05c	Planimetria catastale per piano particellare di esproprio	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 05d	Planimetria catastale per piano particellare di esproprio	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 06	Identificazione su CTR della viabilità esistente ed edifici limitrofi	1:10.000	0	Feb-22
Tav. 07a	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico	1:2.000	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 07b	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 08	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree coltivate	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 09a	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Layout impianto	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 09b	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C01	1:500	0	Feb-22
Tav. 09c	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C02	1:500	0	Feb-22
Tav. 09d	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C03	1:500	0	Feb-22
Tav. 09e	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C04	1:500	0	Feb-22
Tav. 09f	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C05	1:500	0	Feb-22
Tav. 09g	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C06	1:500	0	Feb-22
Tav. 09h	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C07	1:500	0	Feb-22
Tav. 09i	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C08	1:500	0	Feb-22
Tav. 09l	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C09	1:500	0	Feb-22
Tav. 09m	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C10	1:500	0	Feb-22
Tav. 09n	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C11	1:500	0	Feb-22
Tav. 09o	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C12	1:500	0	Feb-22
Tav. 09p	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C13	1:500	0	Feb-22
Tav. 09q	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C14	1:500	0	Feb-22
Tav. 09r	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione sottocampi ed opere elettriche – Sottocampo C15	1:500	0	Feb-22
Tav. 10	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi DC	1:2.000 1:10	0	Feb-22
Tav. 11a	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi MT interno all'impianto	1:2.000 1:10	0	Feb-22
Tav. 11b	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi MT interno all'impianto	1:2.000 1:10	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 12	Planimetria con identificazione tracciato dorsali di collegamento MT e tipico posa cavi MT esterni all'impianto	1:10.000 1:10	0	Feb-22
Tav. 13a	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree di stoccaggio/cantiere	1:2.000 1:500	0	Feb-22
Tav. 13b	Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree di stoccaggio/cantiere	1:2.000 1:500	0	Feb-22
Tav. 14a	Tipico strutture di sostegno (struttura 30x2)	Varie	0	Feb-22
Tav. 14b	Tipico strutture di sostegno (struttura 15x2)	Varie	0	Feb-22
Tav. 15a	Tipico power station (cabina inverter e trasformatore)	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 15b	Tipico power station sopraelevata (cabina inverter e trasformatore)	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 16a	Tipico cabina servizi ausiliari	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 16b	Tipico cabina servizi ausiliari sopraelevata	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 17a	Tipico cabina di raccolta MT	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 17b	Tipico cabina di raccolta MT sopraelevata	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 18	Tipico edificio magazzino/sala controllo	1:50 1:200	0	Feb-22
Tav. 19	Tipico edificio ricovero mezzi agricoli	1:100	0	Feb-22
Tav. 20	Tipico strade e tipico sistema di drenaggio	1:50	0	Feb-22
Tav. 21	Tipico cancello	1:50 1:100	0	Feb-22
Tav. 22a	Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale – Tipologia A	Varie	0	Feb-22
Tav. 22b	Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale – Tipologia B	Varie	0	Feb-22
Tav. 22c	Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale – Tipologia C	Varie	0	Feb-22
Tav. 23	Schema elettrico unifilare generale	-	0	Feb-22
Tav. 24	Identificazione interferenze tra dorsali di collegamento in MT con infrastrutture esistenti	1:10.000	0	Feb-22
Tav. 25a	Rilievo planoaltimetrico aree dell'Impianto agro-fotovoltaico	1:2.000	0	Feb-22

Elaborati Grafici				
Num.	Descrizione elaborato	Scala	Rev	Data
Tav. 25b	Rilievo planoaltimetrico aree dell'Impianto agro-fotovoltaico	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 26a	Planimetria e schemi funzionali degli impianti di illuminazione e videosorveglianza	1:50 1:2.000	0	Feb-22
Tav. 26b	Planimetria e schemi funzionali degli impianti di illuminazione e videosorveglianza	1:50 1:2.000	0	Feb-22
Tav. 27a	Planimetria e schemi funzionali dell'impianto fibre ottiche/dati	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 27b	Planimetria e schemi funzionali dell'impianto fibre ottiche/dati	1:2.000	0	Feb-22
Tav. 28	Inquadramento generale su stralcio PUC del Comune di Grazzanise	1:5.000	0	Feb-22

Questo documento è di proprietà di Hybrid Energy S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Hybrid Energy S.r.l.

1 Introduzione

La società Hybrid Energy S.r.l. ("la Società") intende realizzare nei comuni di Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE), un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto ha una potenza complessiva installata di 64.470,00 kWp (50.000 kW in immissione) e l'energia prodotta sarà interamente immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Le opere progettuali dell'impianto agro-fotovoltaico da realizzare si possono così sintetizzare:

1. Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di 64.470 kWp, ubicato nei comuni di Grazzanise e di Falciano del Massico;
2. Quattro linee in cavo interrato in media tensione a 30 kV (di seguito "Dorsali MT"), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla stazione elettrica di trasformazione 150/30kV;
3. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (di seguito "Stazione Utente"), da realizzarsi nel comune di Falciano del Massico;
4. Stallo produttore in alta tensione a 150 kV (di seguito "Stallo RTN") da realizzarsi nella nuova Stazione Elettrica RTN 150 kV "Grazzanise" nel comune di Falciano del Massico;
5. Stazione Elettrica RTN 150 kV di smistamento (di seguito "Stazione RTN") da realizzarsi in entra – esce sulla linea RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare" nel comune di Falciano del Massico, di proprietà del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna S.p.A.).
6. Due nuovi raccordi linea a 150 kV (di seguito "Raccordi Linea") per il collegamento in entra-esce della nuova Stazione RTN alla linea esistente sulla linea RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare" da realizzarsi nel comune di Falciano del Massico e con una lunghezza di circa 70 m per ogni ramo.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico** ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto.

Le opere di cui al precedente punto 3) costituiscono il **Progetto Definitivo dell'Impianto di Utente** per la connessione.

Le opere di cui al precedente punto 4), 5) e 6) sono descritte nel **Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete** per la connessione.

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) che il gestore di rete (Terna S.p.A.) ha trasmesso alla Società in data 13/07/2020 e che la Società ha formalmente accettato in data 10/11/2020. La STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna con la sezione a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee della RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare" (riguardo la STMG si veda anche par. 7.13.1).

Si evidenzia che sebbene la potenza di picco dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto sarà pari a 64.470 kWp, la potenza in immissione sarà di 50.000 kW, inferiore rispetto alla potenza installata di picco in quanto, per l'effetto combinato delle perdite legate alla disposizione geometrica dei pannelli (dovute a ombreggiamento, riflessione), delle perdite proprie dell'impianto (dovute a temperatura, sporcamento, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, **l'energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore ai 50.000 kW**. Qualora, in condizioni meteo-climatiche particolarmente favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 50.000 kW, la potenza sarà limitata a livello dei convertitori AC/DC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

La superficie complessiva dei terreni su cui si svilupperà l'impianto agro-fotovoltaico è di circa 101,3 ha. I terreni di progetto sono attualmente utilizzati a pascolo o per la coltivazione di foraggio, mais o in piccola parte per la coltivazione di ortive

primaverili. Nelle immediate vicinanze del sito sono presenti alcune abitazioni stabilmente abitate, diverse strutture ad uso agricolo e qualche fabbricato diruto.

La Società ha stipulato contratti preliminari, in parte di compravendita e in parte di costituzione di diritti reali di superficie, con i proprietari dei terreni in cui è prevista la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico. Per maggiori dettagli, si faccia riferimento al paragrafo 5.2 "Identificazione catastale".

Le Dorsali MT saranno posate principalmente seguendo il tracciato delle esistenti strade provinciali, comunali ed interpoderali, ad esclusione di un breve tratto che ricadrà in terreno agricolo. Nell'Allegato 01 "Piano Particellare di esproprio" sono elencate le particelle catastali interessate dalla posa del cavo interrato.

La definizione della soluzione impiantistica del progetto è stata guidata dalla volontà della Società di perseguire i principi di tutela, salvaguardia del contesto agricolo nel quale si inserisce l'impianto stesso favorendone il possibile miglioramento della produttività dei suoli. Allo scopo, la Società ha scelto di adottare la soluzione impiantistica con tracker monoassiale disponendo le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e le apparecchiature elettriche all'interno dell'area d'impianto sulla base della combinazione di due criteri: conciliare il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente e consentire, al tempo stesso, l'esercizio dell'attività di coltivazione agricola tra le interfile dell'impianto e lungo la fascia arborea perimetrale. A tale scopo, una volta stabilita la distanza tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici ottimale per la resa energetica dell'impianto, le file sono state ulteriormente distanziate proprio per favorire la coltivazione agricola nell'area di progetto. La fascia libera tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (quando i moduli sono disposti con inclinazione massima rispetto al suolo, cioè 60°), risulta essere di circa 9,1 m, consentendo anche una coltivazione tra le strutture, con l'impiego di mezzi meccanici.

In particolare, si prevede l'alternanza di colture per minimizzare l'utilizzo di fitofarmaci e migliorare la struttura del terreno. Sempre al fine di preservare la qualità del suolo, verrà inoltre realizzato l'inerbimento a prato sulla porzione di suolo situato al di sotto dei tracker e non coltivato.

Di seguito si sintetizzano alcuni parametri significativi del progetto, i cui valori sono una diretta conseguenza della scelta tecnologica adottata e della volontà della Società di coniugare la produzione di energia da fonti rinnovabili con l'attività agricola:

- su 101,3 ha di superficie totale occupata dall'impianto agro-fotovoltaico (interno della recinzione), **l'area effettivamente coperta dai moduli** (area sottesa ai moduli quando le strutture sono inclinate a +/- 60° rispetto al suolo) **è pari a circa 16,2 ha (circa il 16,0% della superficie totale)**;
- **la superficie occupata dalla viabilità interna all'impianto, dai piazzali delle cabine di conversione/ausiliarie/di raccolta oltre che del magazzino per ricovero attrezzi agricoli è di circa 3,5 ha (circa il 3,5% della superficie totale)**;
- si è mantenuta una **fascia arborea** di rispetto lungo l'intero perimetro dell'impianto fotovoltaico, avente una larghezza di 10 m (o di 5 m per i lati che non si affacciano su una strada pubblica). Tale fascia che sarà realizzata con l'impianto di nuove piante (pesco in Area 1-2 a Falciano del Massico, salice e/o sambuco in Area 3-4 a Grazzanise), occuperà una superficie di **circa 5,5 ha (circa il 5,4% della superficie totale)**;
- circa **76,1 Ha (cioè circa il 75,1% della superficie totale) è la superficie dell'area che sarà dedicata alle attività agricole**, principalmente foraggiere come il loglietto e l'erba medica;
- **Sul terreno situato al di sotto delle strutture di sostegno**, che in parte non potrà essere coltivato per la presenza dei moduli fotovoltaici, verrà realizzato un manto di **inerbimento** costituito da diverse specie di graminacee (tra cui il loglietto costituirà la percentuale preponderante). In questo modo il suolo verrà protetto dall'azione diretta della pioggia e riduce la perdita del substrato agrario fino a circa il 95% perché riduce notevolmente il ruscellamento. Inoltre, l'inerbimento difende e migliora le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi anche la fertilità del terreno, arricchendolo di sostanza organica che contribuisce al miglioramento dello strato di aggregazione delle particelle nel suolo e della relativa porosità, nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno.

I grafici seguenti illustrano la destinazione d'uso dell'area racchiusa dall'area occupata dai pannelli fotovoltaici. Da tali grafici si evince quanto segue:

- un **contenimento importante della porzione ad uso energetico del progetto** (cioè l'area occupata dai pannelli fotovoltaici, che sarà comunque inerbita, ad eccezione dell'area fisicamente occupata dalla sezione dei montanti

verticali infissi nel terreno, circa 0,03 ha) **a favore della porzione riservata all'uso agricolo** (porzione energetica inerbita: 16,0%, porzione agricola: 75,1%).

- **Complessivamente l'attività agricola combinata con l'inerbimento del suolo sotto i tracker e con la fascia arborea costituirà circa il 96%** della superficie totale del progetto.

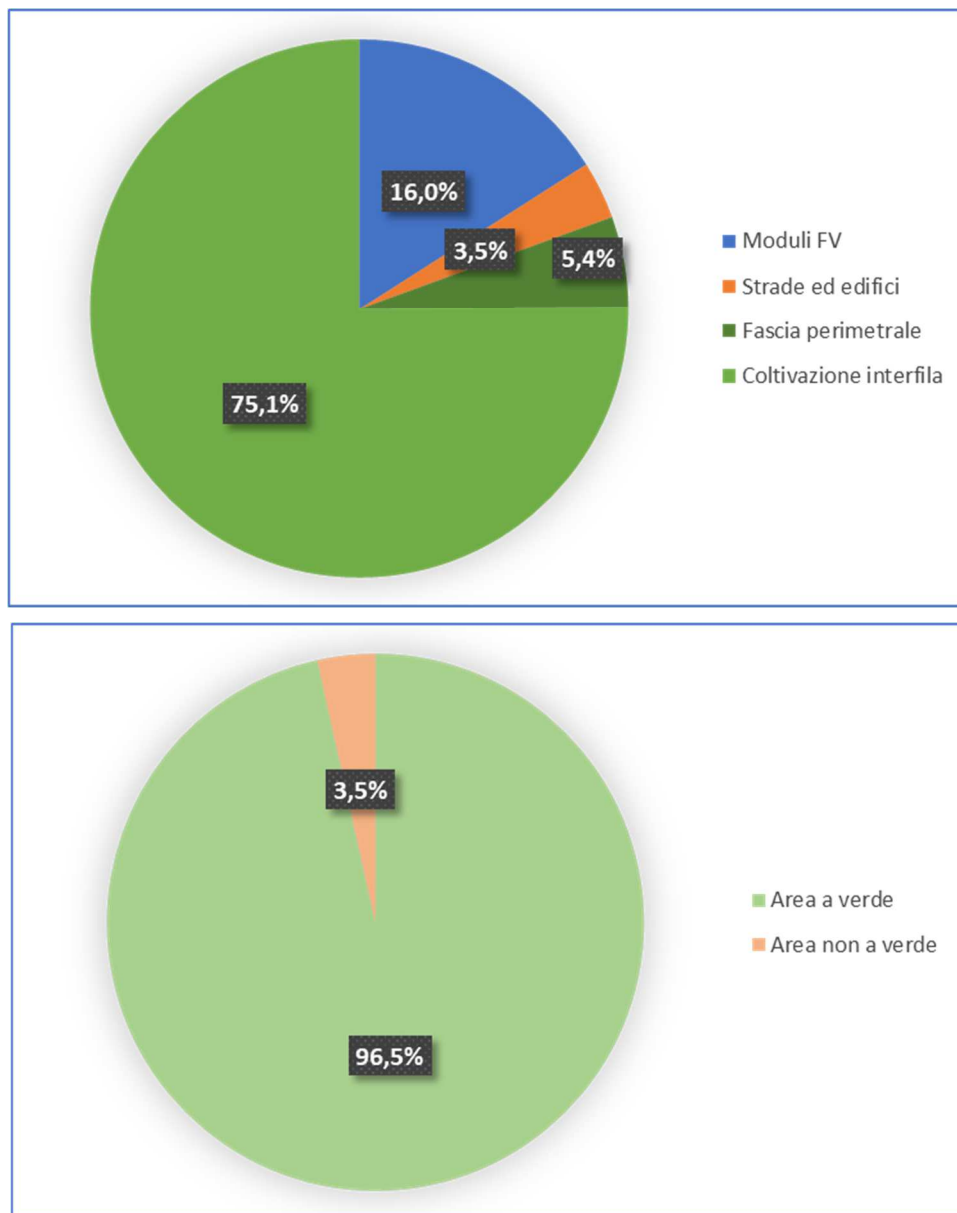


Figura 1-1: Suddivisione dell'utilizzo dell'area di progetto all'interno del recinto dell'impianto agro-fotovoltaico

2 Oggetto e scopo

Il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico che la Società intende realizzare nei comuni di Grazzanise e Falciano del Massico (CE), ed include:

- L'impianto fotovoltaico ad inseguimento monoassiale da 64.470 kWp (50.000 kW in immissione);
- Linee elettriche in cavo interrato, in media tensione (30 kV), per la connessione delle power station/cabine di raccolta all'interno dell'impianto fotovoltaico e per il loro collegamento alla sala quadri MT ubicata nell'edificio tecnico della Stazione Utente, per una lunghezza complessiva dei percorsi di circa 9,5 km.
- Le attività di coltivazione agricola che saranno svolte all'interno dell'area dell'impianto agro-fotovoltaico.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche e realizzative dell'opera, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benessari/pareri/nulla osta previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere connesse.

Le opere di connessione relative all'Impianto di Utenza e all'Impianto di Rete sono dettagliatamente descritte rispettivamente nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

3 Il soggetto proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società **Hybrid Energy S.r.l.**, società a responsabilità limitata con socio unico, costituita il 27/04/2021.

La Società ha sede legale ed operativa in Corsico (MI), Via Sebastiano Caboto n. 15 ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano Monza Brianza e Lodi, con numero REA MI-2622551, C.F. e P.IVA N. 11750250968.

La Società è soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico **Wood Italiana S.r.l.**, società a sua volta appartenente al gruppo Wood. Il gruppo Wood, quotato alla borsa di Londra, con più di 40.000 dipendenti ed una presenza in più di 60 nazioni, è leader mondiale nella realizzazione di progetti, nell'ingegneria e nell'offerta di servizi tecnici in svariati settori, quali, a titolo esemplificativo, energia, gas e petrolio, ambiente, infrastrutture, miniere, chimico e farmaceutico.

Hybrid Energy S.r.l. ha come oggetto sociale lo studio, lo sviluppo, la costruzione, la gestione e l'esercizio commerciale di impianti per la produzione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo, quale ne sia la fonte di generazione (quali, a titolo esemplificativo, la cogenerazione, i rifiuti, la fonte eolica e solare). La società ha inoltre per oggetto la commercializzazione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo prodotta da tali impianti.

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni principali relative alla società Hybrid Energy S.r.l.

Tabella 3-1: Informazioni principali della Società Proponente

Denominazione	Hybrid Energy S.r.l.
Indirizzo sede legale ed operativa	Via Sebastiano Caboto, 15 - 20094 Corsico (MI)
Codice Fiscale e Partita IVA	11750250968
Numero REA	MI- 2622551
Capitale Sociale	10.000,00 Euro (interamente versato)
Socio Unico	Wood Italiana S.r.l.
Telefono	02 4486 1
PEC	hybridenergy@legalmail.it
Email (Presidente e Legale Rappresentante)	andrea.belloli@woodplc.com
Sito web (gruppo Wood)	www.woodplc.com

4 Perché Impianto Agro-Fotovoltaico

Alla luce degli indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, ed alla successiva adozione del "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030" (PNIEC) avvenuta a gennaio 2020, la Società ritiene opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di **coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.**

I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico, sono di seguito elencati:

- *..."Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale"...*
- *..."Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo"...*
- *..."molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...) Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l'utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)"...*

Pertanto la Società, anche avvalendosi della consulenza di professionisti specializzati in materia, ha sviluppato una soluzione progettuale che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, e che consente di:

- contenere sensibilmente il consumo di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (700 Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale (inseguitore di rollio). La struttura ad inseguimento, diversamente dalle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare una cospicua parte dell'area occupata dai moduli fotovoltaici;
- svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture molto elevato);
- installare una fascia arborea perimetrale (costituita con l'impianto di piante di pesco, salice e/o sambuca, essenza tipica del paesaggio locale), avente anche una funzione di mitigazione visiva e anche produttiva per quanto riguarda il pesco;
- salvaguardare e valorizzare l'area agricola coinvolta dal progetto, e possibilmente migliorarne la produttività del suolo;
- effettuare miglioramenti fondiari (recinzioni, viabilità interna al fondo, ecc.) che include anche la sistemazione, tutela e manutenzione del sistema irriguo (deflusso delle acque) che può portare ad un aumento della capacità produttiva agricola;
- ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

5 Descrizione del sito dell'Impianto agro-fotovoltaico

5.1 Inquadramento territoriale

L'impianto agro-fotovoltaico è suddiviso in quattro aree: Area 1 e Area 2 nel comune di Falciano del Massico e Area 3 e 4 nel comune di Grazzanise.

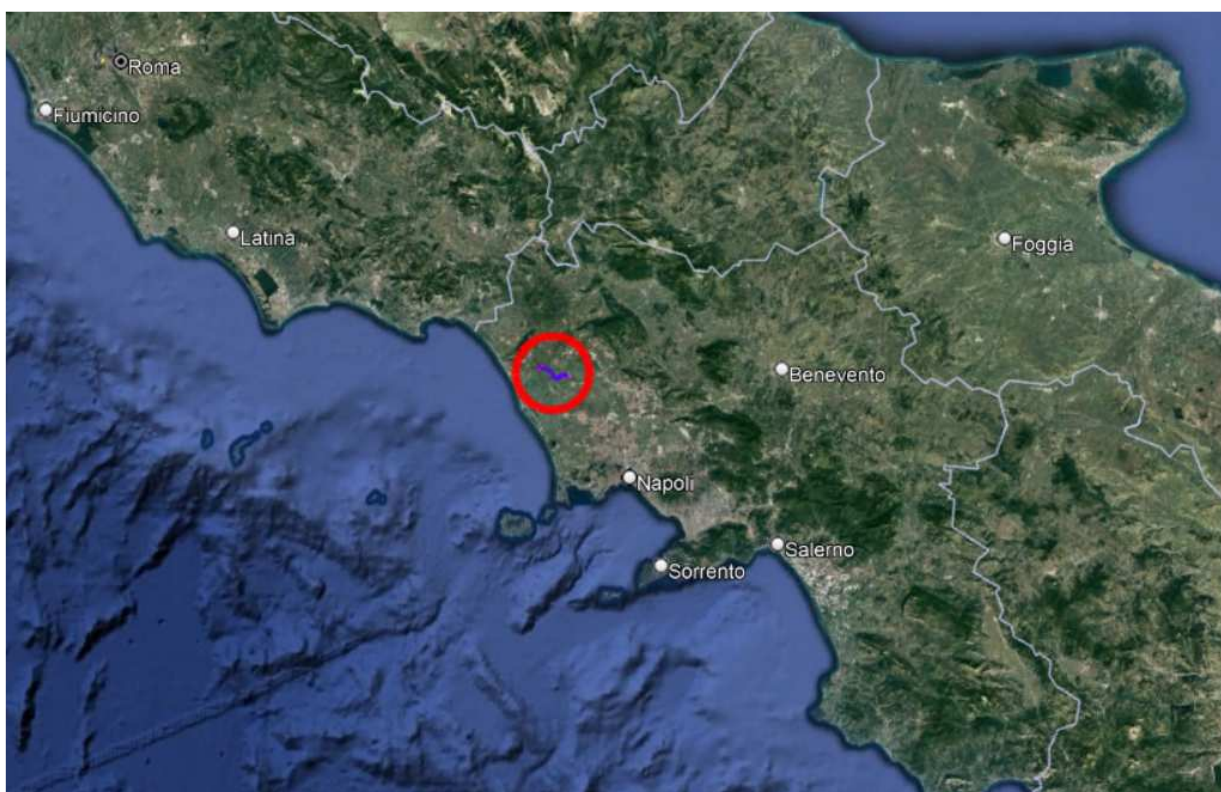


Figura 5-1: Ubicazione dell'impianto (fonte Google Earth)

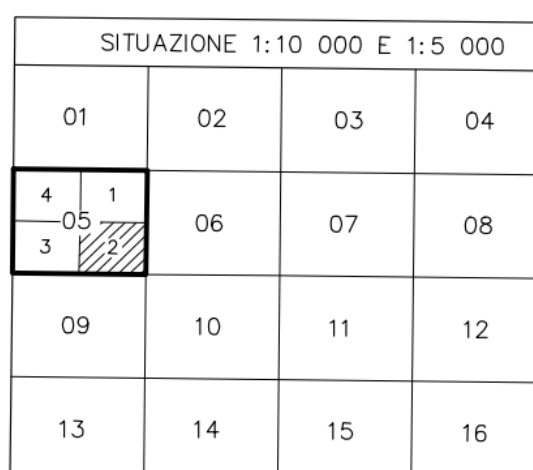
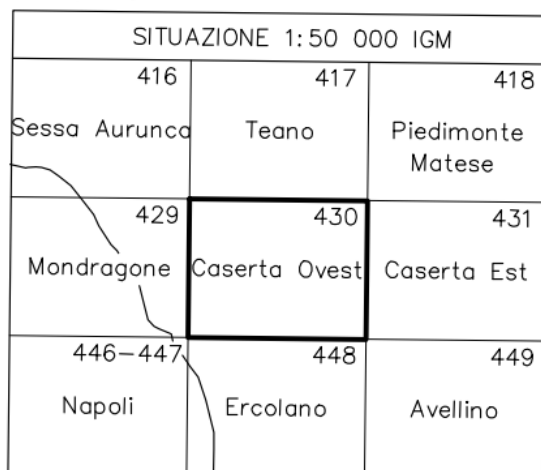
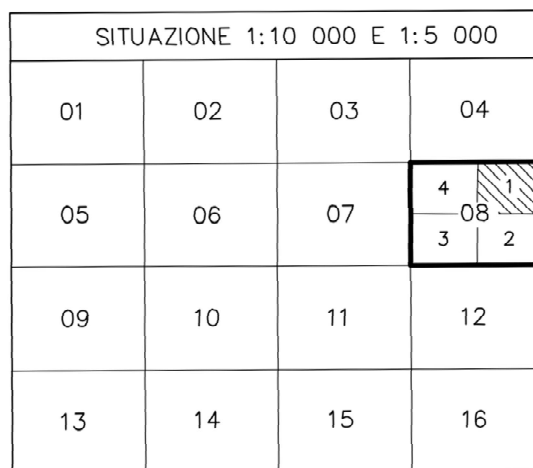
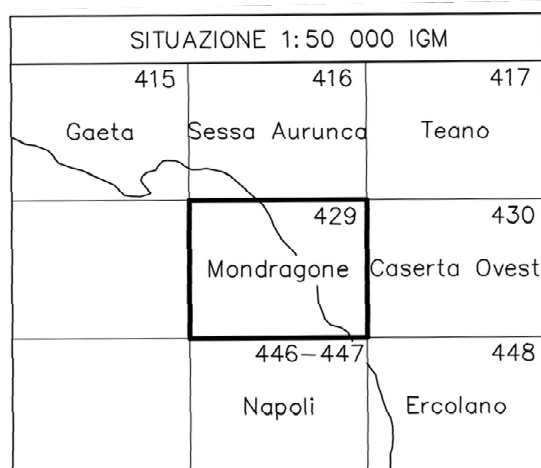


Figura 5-2: Suddivisione dell'impianto agro-fotovoltaico in aree

L'Area 1 è limitrofe all'area dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.
L'Area 2, Area 3 e Area 4 sono collegate all'Impianto di Utenza tramite le Dorsali MT

Tabella 5-1: Inquadramento cartografico dell'impianto agro-fotovoltaico

Area	Comune	Località / Contrada	Coordinate (WGS 84)		Foglio IGM (scala 1:50.000)	Foglio CTR (scala 1:5.000)
			Latitudine	Longitudine		
Area 1	Falciano del Massico	Renella / Pietravola	41.127°	13.982°	n. 429 "Mondragone"	429081 "Albero delle Rose"
Area 2	Falciano del Massico	Crispi / Limata	41.135°	13.993°	n. 429 "Mondragone"	429081 "Albero delle Rose"
Area 3	Grazzanise	Torre degli Schiavi / Linaro	41.117°	14.066°	n. 430 "Caserta Ovest"	n. 430052 "Borgo Appio"
Area 4	Grazzanise	Cipollone	41.107°	14.081°	n. 430 "Caserta Ovest"	n. 430052 "Borgo Appio" n. 430063 "Brezza"



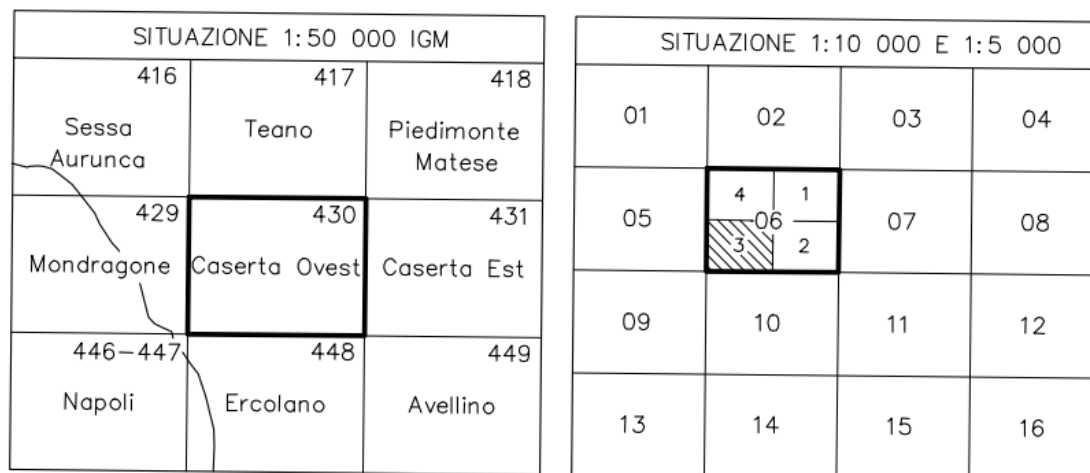


Figura 5-3: Posizionamento cartografico dell'impianto

Tra l'Area 1 e Area 2 passa la Strada Provinciale SP 7-2 "Mondragone Secondo Tratto", mentre ad est sono delimitate dal canale Rio Roda Vecchio e a ovest dal Torrente Savone.

Tra l'Area 3 e Area 4 passa la Strada Provinciale SP 158 "Borgo Appio" (denominata anche Strada di Bonifica Oreste Salomone), mentre a nord l'Area 3 è delimitata dal canale Agnena Nuova e a sud l'Area 4 è delimitata dalla Strada Provinciale SP 249 parallela all'alveo del Fiume Volturno.

Le aree sono collegate alla Stazione Utente tramite le Dorsali MT che hanno un percorso che incrocia il territorio dei comuni di Grazzanise, Carinola e Falciano del Massico. In particolare il percorso delle Dorsali di collegamento interrate in MT tra il campo agro-fotovoltaico e la Stazione Utente, si svilupperà lungo le seguenti strade comunali e provinciali (eccetto un breve passaggio su terreni rurali di privati vicino all'Area 4):

- Strada Provinciale SP 7-2 "Mondragone Secondo Tratto";
- Strada vicinale "Pedrola Limata"
- Strada vicinale "Gallucci";
- Strada vicinale "Porto Carro";
- Via di Bonifica n°10;
- Strada Provinciale SP 158 "Borgo Appio".

Le aree interessate dall'impianto agro-fotovoltaico sono situata nella campagna profonda dell'entroterra del territorio a più di 8 km dalla costa.

Le aree prescelte sono attualmente tenute a pascolo o seminativo.

5.2 Identificazione catastale

Gli appezzamenti di terreno destinato all'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico sono ubicati:

- Area 1 e Area 2: nel comune di Falciano del Massico (CE) e censito al Nuovo Catasto Terreni (N.C.T) del comune di Carinola (CE);
- Area 3 e Area 4: nel comune di Grazzanise (CE) e censito al Nuovo Catasto Terreni (N.C.T) dello stesso comune.

Le informazioni catastali della particella sono riassunte nella successiva tabella. Per maggiori dettagli sull'inquadramento catastale dell'area si faccia riferimento alla Tav. 04 "Inquadramento generale su catastale - Impianto agro-fotovoltaico ed opere di connessione".

Tabella 5-2: Particelle catastali oggetto del terreno dell'Impianto agro-fotovoltaico (Dorsali MT escluse) in cui si indica l'Area dell'impianto nella prima colonna

Area	Comune	Fg.	P.lla	Ditta catastale	Diritti e oneri reali	Quota	Natura del Terreno	Classe	Totale superficie catastale		
									ha	are	ca
1	Carinola	117	10	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo	2	1	82	28
1	Carinola	117	11	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo Arborato	2		18	32
1	Carinola	117	12	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo	2	8	62	73
1	Carinola	117	78	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo	2		47	24
1	Carinola	117	5017	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo	2	4	20	95
1	Carinola	117	5019	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo	2		9	78
1	Carinola	117	5021	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo	1	2	08	98
1	Carinola	117	5004	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Pascolo	2	3	26	50
2	Carinola	113	5	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo Seminativo	1	5	97	0
								1	4	02	26
2	Carinola	113	11	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo Seminativo Irriguo	1	10	00	00
								1		58	74
2	Carinola	113	19	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	1	8	34	12
2	Carinola	113	20	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo Pascolo Arborato	1		53	04
								2			80
2	Carinola	113	21	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	1		81	75
2	Carinola	113	35	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	1	2	41	16
2	Carinola	113	5006	Gargiulo Raffaele	Proprietà	1/1	Unita' Collabente			26	97
3	Grazzanise	4	40	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		22	11
3	Grazzanise	4	72	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	4	24	57

3	Grazzanise	4	73	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo	U	11	48	50
3	Grazzanise	4	96	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		40	80
3	Grazzanise	4	97	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Seminativo Irriguo	4		1 18	83 07
3	Grazzanise	4	98	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		37	76
3	Grazzanise	4	99	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo	4		6	35
3	Grazzanise	4	100	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		91	70
3	Grazzanise	4	101	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		12	00
3	Grazzanise	4	102	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		19	00
3	Grazzanise	4	103	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		23	50
3	Grazzanise	4	104	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo	4	1	46	21
3	Grazzanise	4	105	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	1	43	83
3	Grazzanise	4	116	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Seminativo Irriguo	4 U		1 18	26 02
4	Grazzanise	18	3	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Seminativo Irriguo	3 U		3 41	08 32
4	Grazzanise	18	72	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		91	98
4	Grazzanise	18	94	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		36	80
4	Grazzanise	18	98	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		32	90
4	Grazzanise	18	103	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	2	84	90
4	Grazzanise	18	106	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo Pascolo Arborato	U U	2	47 2	82 18
4	Grazzanise	18	107	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Pascolo Arborato	4 U	1	96 2	22 98
4	Grazzanise	18	108	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo	4	5	67	12

4	Grazzanise	18	109	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo	4	1	92	13
4	Grazzanise	18	111	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	7	45	84
4	Grazzanise	18	112	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	1	19	10
4	Grazzanise	18	113	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U		53	00
4	Grazzanise	18	114	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	2	62	50
4	Grazzanise	18	115	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo Pascolo Arborato	U U	4	97 18	81 25
4	Grazzanise	18	153	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	1	05	60
4	Grazzanise	18	5016	Caterino Luigi	Proprietà	1/1	Seminativo Irriguo	U	9	68	86

In data 05/03/2021 e 08/04/2021 la Società ha stipulato due contratti preliminari notarile per la costituzione di diritto di superficie sull'intera estensione dei terreni delle particelle di cui sopra su cui sarà realizzato l'Impianto agro-fotovoltaico (ade eccezione delle particelle 72 e 73 del foglio 4 del NCT di Grazzanise che saranno contrattualizzate solo parzialmente).
In data 08/04/2021

la Società ha stipulato un contratto preliminari notarile di compravendita del terreno relativo alla particella 5004 del foglio 117 del NCT del comune di Carinola l'Impianto di Utenza e l'Impianto di Rete.

Cautelativamente la Società ha comunque inserito, nel piano particellare di esproprio (si veda l'Allegato 01 "Piano particellare di esproprio"), le aree interessate dalla realizzazione delle opere di connessione: Dorali MT e Impianto di Utenza.

5.3 Accessibilità al sito

L'accessibilità al sito è facilmente accessibile dalla viabilità esistente (si veda anche Tav. 06 "Identificazione su CTR della viabilità esistente ed edifici limitrofi") e in particolare è garantita dai seguenti accessi alle aree d'impianto:

- Area 1: utilizzo dell'esistente strada di accesso alla Masseria Monache che parte dall'incrocio tra la strada vicinale delle Crocelle e la Strada Provinciale SP 7-2 "Mondragone Secondo Tratto" (la stessa strada è utilizzata per l'accesso all'area dell'Impianto di Utenza);
- Area 2: utilizzo dell'esistente accesso sulla strada vicinale "Pedrola Limata"
- Area 3:
 - utilizzo dell'esistente accesso sulla Strada Provinciale SP 158 "Borgo Appio" (denominata anche Strada di Bonifica Oreste Salomone)
 - due nuovi ingressi su un tratto di tratturo esistente che si dirama per 80 m dalla Strada Consorziale di Bonifica "Altura"
- Area 4:
 - utilizzo dell'esistente accesso sulla Strada Consorziale di Bonifica (Via Pratara) che si dirama dalla Strada Provinciale SP 249, distante 70 m, per realizzare due nuovi ingressi (a cavallo del canale di bonifica).
 - due nuovi ingressi sulla Strada Consorziale di Bonifica "Pizzo della Torre" (via Fiume Morto).

La viabilità poderalo spesso è costituita da quella realizzata in terra battuta dal Consorzio di Bonifica ed è di facile transito.

5.4 Classificazione Urbanistica

Dall'analisi dei certificati di destinazione urbanistica (CDU) rilasciati dal comune di Falciano del Massico e dal comune di Grazzanise, i terreni interessati dalla realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico ricadono:

- nel vigente Piano Regolatore Generale del comune di Falciano del Massico in zona di tipo "E - agricola semplice", destinata prevalentemente alle attività agricole
- nel vigente Piano Regolatore Generale del comune di Grazzanise in zona di tipo "E1 - agricola - aree pascolative e incolte" e "E3 - agricola - aree seminate irrigue", entrambe destinata prevalentemente alle attività agricole

5.5 Strutture limitrofe

I centri abitati più vicini all'Area 1 e Area 2 sono Falciano del Massico (circa 4 km a nord-ovest), Nocelleto (circa 4 km a nord) e Sant'Andrea (circa 4 km a est).

Nelle vicinanze si segnalano degli edifici/strutture sparse, ed in particolare:

Area 1:

- un'abitazione in evidente stato di abbandono, a circa 100 m dal confine nord dell'area di stazione, lungo la SP 7;
- Masseria Spanozzi ubicata 60 m a nord-est che presenta capannoni ad uso agricolo, lungo la SP 7;
- una struttura ad uso agricolo ubicata a 350 m a nord-ovest, lungo la SP 7-2;
- Masseria Cerrito ubicata 470 m a nord-ovest che presenta capannoni ad uso agricolo, lungo la SP 7;
- Masseria Monache, azienda agricola a 10 m dal confine ovest dell'Area 1;
- elettrodotto della RTN a 150 kV "Carinola - Castelvoturno - Pinetamare" adiacente al confine est dell'Area 1, e altre linee AT sul lato nord ed est;
- Stazione di Falciano-Mondragone ubicata a 710 m a sud-ovest;
- una struttura ad uso agricolo ubicata a 240 m a sud-est, lungo la SP 7;
- la parte centrale dell'area è attraversata da una linea elettrica aerea a media tensione diretta verso la Masseria Monache;

Area 2:

- un edificio diruto limitrofo al confine nord dell'Area 2, lungo la strada vicinale Crispi-Limata;
- una chiesetta diruta, a circa 60 m dal confine nord dell'Area 2, lungo la strada vicinale Crispi-Limata;
- un'abitazione, a circa 138 m dal confine nord dell'Area 2, lungo la strada vicinale Crispi-Limata;
- Masseria Difesola ubicata a 520 m a nord-ovest che presenta una struttura ad uso agricolo;
- Masseria Cemice ubicata 40 m a nord-ovest che presenta capannoni ad uso agricolo, lungo la strada vicinale Limata;
- Masseria di Stasio ubicata 340 m a sud in evidente stato di abbandono, lungo la strada vicinale "Gallucci";
- una serie di grandi strutture ad uso agricolo ubicata a 340 m a nord-est;
- l'area è attraversata da una linea elettrica aerea a media tensione in direzione nord-ovest verso sud-est e da una linea elettrica aerea a media tensione in direzione nord-est verso sud-ovest;
- il confine nord-est dell'area è percorso da una linea elettrica aerea a bassa tensione posta sul lato della strada locale;

Area 3:

- una grande serie di strutture ad uso agricolo ubicata a 200 m ovest;
- abitazioni ubicate 500 m a ovest facenti parte della contrada Borgo Appio;
- abitazioni ubicate 340 m a sud-ovest, lungo la SP 158;
- una struttura ad uso agricolo ubicata a 180 m sud;
- un'abitazione ubicata 200 m a sud, lungo la SP 158;
- una struttura ad uso agricolo ubicata a 50 m a sud, dall'altro lato della SP 158
- un'abitazione ubicata 150 m a est, lungo la SP 158;
- due abitazioni in evidente stato di abbandono, a circa 15 m dal confine est dell'Area 3;
- il confine sud e sud-est dell'area è percorso da una linea elettrica aerea a media tensione posta a lato della strada locale e poi strada provinciale;

Area 4:

- Masseria Mastro Matteo, in evidente stato di abbandono, ubicata 100 m dal confine nord dell'Area 4;
- una serie di edifici ad uso abitativo e ad uso agricolo lungo la Strada Consorziale di Bonifica "Pizzo della Torre" (via Fiume Morto) limitrofe al confine nord-ovest dell'Area 4;
- Masseria Nuova ubicata 200 m a nord-ovest che presenta capannoni ad uso agricolo, lungo la Strada Consorziale di Bonifica "Pizzo della Torre" (strada Castellone)
- una serie di edifici ad uso abitativo e ad uso agricolo lungo la Strada Consorziale di Bonifica "Pizzo della Torre" (via Fiume Morto) ubicate 80 m a ovest;
- una struttura ad uso agricolo ubicata a 15 m a est, lungo la Strada Consorziale di Bonifica;
- una serie di edifici ad uso agricolo ubicati a 80 e 170 m a nord-est, lungo la Strada Consorziale di Bonifica;
- una serie di grandi strutture ad uso agricolo ubicata a 30 m nord-ovest;
- un edificio in evidente stato di abbandono ubicato all'interno della parte sud-est dell'Area 4;
- il confine nord-est dell'area è percorso in parte da una linea elettrica aerea a bassa tensione posta sul lato della strada locale;
- una piccola parte l'area a est è attraversata da una linea elettrica aerea a bassa tensione;
- il confine nord-ovest e nord-est dell'area è percorso da una linea elettrica aerea a media tensione posta a lato della strada locale.

5.6 Inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico

Per un inquadramento geologico ed idrogeologico preliminare dell'area relativa all'Impianto agro-fotovoltaico, si rimanda alla Allegato 07 "Relazione geologica" e Allegato 08 "Relazione idraulica".

Sulla base delle informazioni bibliografiche e degli elementi acquisiti dalle indagini eseguite e descritte nella relazione geologica si è potuto confermare la compatibilità geologica di progetto. In particolare, è stato possibile trarre le seguenti conclusioni e valutazioni:

- I terreni dell'area di progetto sono depositi alluvionali di colmata della Piana del Volturno costituiti essenzialmente da sabbie, limi, sabbie limose e limi argillosi.
- Le aree in esame, situate ad una quota topografica variabile tra i 6,00 e i 12,00 metri s.l.m., si presentano nel complesso pianeggianti e non interessate da movimenti franosi sia superficiali che profondi (in atto o potenziali) per cui si ritengono geomorfologicamente stabili.
- Dal punto di vista idrogeologico, le aree in esame fanno parte della "Unità Idrogeologica della Piana Campana"; dai dati bibliografici si evince che le differenti caratteristiche granulometriche e di permeabilità dei terreni del sottosuolo oggetto di studio determinano una continuità idraulica tra i materiali piroclastico-alluvionali dell'acquifero di base e i sovrastanti terreni alluvionali più recenti per cui la falda risulta semiconfinata o libera; la falda acquifera superficiale (di scarsa produttività) si rinviene ad una profondità variabile tra i 2,00-4,00 metri dal p.c., profondità suscettibile di oscillazioni stagionali tra il periodo estivo e quello invernale, mentre una cospicua falda basale si rinviene intorno ai 20,00 metri dal p.c.
- Dal punto di vista geomorfologico, tutte le aree oggetto di studio non ricadono nella fascia a Rischio Frane come evidenziato nella "Carta Rischio Frana" del PSDA redatta dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno.
- In accordo alla "Carta della zonizzazione ed individuazione squilibri" del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (Variante Basso Volturno), l'Area 3 e l'Area 4 ubicate nel Comune di Grazzanise e limitrofe alla fascia A del fiume Volturno, sono comprese in aree perimetrate come "aree di retroargine" denominata "R".
- In riferimento alla Pericolosità Idraulica e Rischio Idraulico, dalla consultazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (Il ciclo), si fa presente quanto segue:
 - l'Area 1 ubicata nel Comune di Falciano del Massico ricade parzialmente in aree a pericolosità di alluvione "Media" e "Bassa" e con Rischio R1 e R2;
 - l'Area 2 ubicata nel Comune di Falciano del Massico non ricade in nessuna perimetrazione;
 - l'Area 3 e l'Area 4 ubicati nel Comune di Grazzanise rientrano in aree a pericolosità di alluvione "Media" e a Rischio R2; l'Area 3 ricade parzialmente ad aree con rischio inferiore R1;
- Le stratigrafie, ricavate dall'esecuzione delle prove penetrometriche e di permeabilità, hanno confermato la presenza nel sottosuolo di terreni sabbiosi e limosi e limo-argillosi;

- Dal punto di vista Sismico, i territori dei Comuni di Grazzanise e Falciano del Massico sono classificati Zona Sismica di II^a Categoria e riclassificati secondo l'OPCM 3274/03 ZONA SISMICA N°2.
- Nelle aree di stretto interesse di studio sono state effettuate prove sismiche di superficie (MASW) al fine di procedere alla caratterizzazione e classificazione sismica dei terreni in ottemperanza all'OPCM 3274/03 e s.m. e D.M. 17/01/2018; i risultati sismici ottenuti hanno permesso di ricavare il valore $V_{s30,eq}$ (velocità equivalente nei primi 30 metri di profondità); tali valori risultano compresi tra 180 e 360 m/sec per cui le aree in esame appartengono sismicamente ad una Categoria di Sottosuolo di tipo C.
- Le prove sismiche a rifrazione con metodo G.R.M., effettuate nelle aree in esame, hanno permesso di rilevare due strati di terreno con diverse velocità delle onde P e quindi diverso comportamento sismico; tali velocità indicano un evidente contrasto delle caratteristiche fisico-meccaniche tra i terreni superficiali che si presentano da scarsamente a mediamente addensati rispetto a quelli più profondi che presentano caratteristiche fisico-meccaniche decisamente migliori.

5.7 Inquadramento pedoagronomico

Per lo specifico progetto si è eseguita una dettagliata analisi pedologica che è presentata in Allegato 16 "Relazione pedologica".

In accordo alle "Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica-edizione 2020- integrate con il DRD n. 117 del 19.10.2020 -BURC n. 214 del 26.10.2020", sulle aree di progetto sono stati realizzati:

- 61 profili pedologici di cui 32 profili caratterizzati mediante l'analisi chimica;
- 12 osservazioni supplementari

Visti i parametri analizzati e sulla base delle considerazioni esposte nello studio i suoli caratterizzanti l'area studio possono essere ascritti alle seguenti classi di Capacità d'Uso dei Suoli:

- Classe III (16 suoli in Area 1-2): suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali;
- Classe IV (6 suoli in Area 1-2): Suoli con limitazioni molto forti che restringono fortemente la scelta delle colture e/o richiedono per la conservazione pratiche agricole spesso difficili ed economicamente dispendiose. Sono adatti solo a poche colture, ma la produzione rimane bassa anche quando sono adottate misure agronomiche tese a migliorare la struttura del terreno ed il deflusso delle acque;
- Classe V (9 suoli in Area 1-2, e tutti i 30 suoli in Area 3-4): Suoli con limitato o nullo rischio erosivo, ma con altri vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l'uso al pascolo e al bosco.

Per tutte le Aree i principali fattori limitanti sono la profondità utile alle radici, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile (AWC) e per l'Area 3 e Area 4 anche il rischio inondazione.

Da un punto di vista agronomico, si faccia riferimento alla "Relazione tecno-agronomica" in Allegato 17.

Allo stato attuale i luoghi dell'impianto sono adoperati per:

- Area 1: coltivazione di foraggio e/o pascolo;
- Area 2: coltivazione di mais;
- Area 3: coltivazione di ortive primaverili
- Area 4: pascolo.

Sui terreni non sono presenti coltivazioni di pregio tipo IGP e DOP.

5.8 Inquadramento floro-faunistico

Per un inquadramento floro-faunistico dell'area relativa all'Impianto agro-fotovoltaico, si rimanda alla Allegato 15 "Relazione floro-faunistica".

6 Criteri progettuali

6.1 Principi generali per la scelta del sito

Il sito è stato inizialmente valutato e soppesato sulla base di una serie di elementi oggettivi, di seguito elencati, che hanno favorevolmente indirizzato la società nel proseguire nell'iniziativa:

- l'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, con una produzione di energia attesa a P50 pari a 118.545 MWh al primo anno, e circa 1839 kWh/kWp/anno (ore equivalenti), come si evince dall'Allegato 06 "Rapporto di producibilità energetica";
- l'esistenza di una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- la vicinanza del punto di connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN);
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);
- la sostanziale assenza di vincoli ambientali e paesaggistici, preclusivi alla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, come meglio analizzato al successivo paragrafo 6.4.

Conclusa l'analisi preliminare, la Società ha valutato quale tecnologia impiantistica adottare, considerando che un fattore chiave per la scelta della tecnologia è che questa possa integrarsi al meglio con l'attività di coltivazione agricola tra le interfile, garantendo la continuità nella produzione agricola ed un possibile aumento della redditività agricola stessa.

Al termine di questo ulteriore processo di valutazione, tenuto conto dei vincoli ambientali e dei requisiti di buona progettazione, si è arrivati a definire il layout dell'impianto agro-fotovoltaico, come meglio descritto nel successivo paragrafo 7.




6.2 Valutazione delle alternative progettuali




La Società ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di Operation and Maintenance
- Producibilità attesa dell'impianto

Nella Tabella 6-1 si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione, evidenziando vantaggi e svantaggi di ciascuna.

Tabella 6-1: Vantaggi e svantaggi delle diverse tipologie impiantistiche

Tipo Impianto FV		Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
Impianto Fisso		<ul style="list-style-type: none"> • Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4 m) 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura • L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 10% 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo investimento contenuto 	<ul style="list-style-type: none"> • O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso 	<ul style="list-style-type: none"> • Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
Impianto monoassiale (Inseguitore di rollio)		<ul style="list-style-type: none"> • Contenuto, perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano i 4,70 m 	<ul style="list-style-type: none"> • E' possibile la coltivazione meccanizzata tra le interfile • Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento • L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30% 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5% 	<ul style="list-style-type: none"> • O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15-18% (alla latitudine del sito)
Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)		<ul style="list-style-type: none"> • Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Strutture piuttosto complesse, che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio di mezzi agricoli • Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15% 	<ul style="list-style-type: none"> • O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20%-23% (alla latitudine del sito)

Tipo Impianto FV		Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)		<ul style="list-style-type: none"> • Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (anche 8-9 m) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono molte aree libere per la rotazione • L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli • Possibilità di coltivazione tra le strutture, anche con mezzi meccanici 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30% 	<ul style="list-style-type: none"> • O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori • Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22% (alla latitudine del sito)
Impianto biassiale		<ul style="list-style-type: none"> • Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati • L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30% 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25-30% 	<ul style="list-style-type: none"> • O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori • Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)
Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate		<ul style="list-style-type: none"> • Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8 m 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni • L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 70% • Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3-4 m di altezza 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 45-50% 	<ul style="list-style-type: none"> • O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori • Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)

Si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza positiva, mentre il valore più alto una valenza negativa. Si faccia riferimento alla Tabella 6-2 per maggiori dettagli.

Tabella 6-2: Significato dei punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione

Valore punteggio	Criterio				
	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
1	Basso	Elevata	Basso	Basso	Alta
2	Intermedio	Media	Medio	Medio	Media
3	Alto	Scarsa	Elevato	Elevato	Bassa

I punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione, sono stati quindi sommati per ciascuna tipologia impiantistica: in questo modo è stato possibile stilare una classifica per stabilire la migliore soluzione impiantistica per la Società (il punteggio più basso corrisponde alla migliore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione peggiore).

Come si può evincere dalla Tabella 6-3, in base ai criteri valutativi adottati dalla Società, la migliore soluzione impiantistica è quella monoassiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e, nel contempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli. Infatti, la distanza scelta tra una struttura e l'altra è 11,8 m e lo spazio libero tra le interfile è di circa 9,1 m (spazio minimo libero tra le interfile è di circa 7,0 m quando i moduli sono paralleli al suolo), tale da permettere la coltivazione meccanica dei terreni.

Tabella 6-3: Ranking differenti soluzioni impiantistiche valutate

Rank	Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto	TOTALE
1	Impianto monoassiale (Inseguitore di rollio)	1	2	1	1	2	7
2	Impianto Fisso	1	3	1	1	3	9
3	Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)	2	3	2	1	2	10
4	Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate	3	1	3	3	1	11
5	Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)	3	3	3	2	1	12
6	Impianto biassiale	3	2	3	3	1	12

6.3 Tutela dell'agricoltura e salvaguardia del suolo

Una volta scelta la soluzione tecnologica ad inseguimento monoassiale, durante la progettazione dell'impianto agro-fotovoltaico l'approccio seguito è stato quello di perseguire e assicurare la perfetta compatibilità tra una produzione agricola di qualità e la produzione energetica, con una particolare attenzione all'uso responsabile del suolo, minimizzando l'occupazione dei moduli fotovoltaici in favore della componente agricola. In particolare, sono stati adottati i seguenti criteri:

1. Sono state privilegiate aree che, nella quasi totalità, hanno una rilevanza agricola marginale e che già allo stato attuale, sono utilizzate a pascolo o per colture da destinare all'alimentazione animale, quindi di scarso reddito.
2. L'attenta selezione delle colture da utilizzare per l'attività agricola nell'impianto agro-fotovoltaico e l'inerbimento previsto al di sotto dei pannelli non solo rispettano la specificità del territorio ma contribuiscono a migliorare la produttività del suolo stesso; a questo si aggiunge anche la sistemazione del sistema irriguo (deflusso delle acque) delle aree d'impianto;
3. Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza che permettono di minimizzare la superficie occupata dall'impianto: la superficie coperta dai moduli sarà solamente il 16,0% della superficie totale impegnata dal progetto (quando le strutture dei moduli sono ruotate a +/-60, ovvero le ore iniziali e/o finali della giornata). Inoltre, la superficie al di sotto delle strutture che non sarà coltivata sarà comunque inerbita;
4. Si è mantenuta una distanza tra le interfile e un'altezza dei tracker tali da lasciare liberi per la coltivazione corridoi molto ampi, permettendo l'attività agricola e la necessaria lavorazione del terreno. Con questi accorgimenti, l'area occupata dalla coltivazione risulta massimizzata (75,1%);
5. Tutte le aree all'interno del perimetro dell'impianto che, per esigenze tecniche non possono essere utilizzate per l'installazione dei moduli fotovoltaici (quali, ad esempio, fasce nell'intorno di elettrodotti o canali di bonifica esistenti, ecc.), sono state destinate all'attività agricola;
6. È stato privilegiato l'impianto di colture che garantiscono una maggiore redditività rispetto a quelle attualmente praticate, con un vantaggio in termini di futuri ricavi per gli imprenditori agricoli locali che verranno coinvolti nella gestione della parte agricola dell'impianto.

6.4 Rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici e tecnici

L'area prescelta per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico presenta caratteristiche ottimali, sia dal punto di vista orografico che ambientale/paesaggistico. Per la definizione del layout d'impianto sono stati considerati:

1. i vincoli ambientali, paesaggistici e delle normative di settore, con particolare riferimento a:
 - DM 10 settembre 2010 *"Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili"*;
 - Circolare n. 200319 del 14 marzo 2011 (e successiva Circolare n. 103440 dell'11 febbraio 2013) con cui l'Area Agricoltura ha fornito gli indirizzi generali per l'individuazione di siti non idonei, in attuazione e in coerenza del Decreto Regionale Dirigenziale n. 50 del febbraio 2001 del Settore Regolazione dei Mercati dell'AGC Sviluppo Economico, che ha fornito criteri per l'uniforme applicazione delle Linee guida emanate con DM 10 settembre 2010.
 - Norme di Attuazione - Progetto di variante - Piano Stralcio Di Difesa Dalle Alluvioni - Basso Volturno (PSDA-bav) dell'ex Autorità di Bacino dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno (variante approvata con D.P.C.M. del 10/12/2004);
 - Piano di Gestione Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto idrografico Appennino Meridionale (adottato con Delibera n.2 del 20/12/2021 della Conferenza Istituzionale Permanente;
2. Requisiti tecnici e di buona progettazione, avendo sempre l'obiettivo di favorire l'attività agricola tra le interfile.

Di seguito si riassumono i principali criteri seguiti per la definizione del layout d'impianto (disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche, delle strade interne):

- Evitate tutte le aree non idonee, così come identificate dal DM 10 settembre 2010;
- Le aree di progetto non sono ubicate su terreni con elevata capacità d'uso (si veda par. 5.7) o su zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità, ovvero aree di produzioni viticole DOC e/o DOCG;
- Mantenuta un'idonea fascia di rispetto da tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico ufficiale come individuata nella cartografia del PSAI, ed in particolare il progetto non si sovrappone alla Fascia A del Fiume Volturno evidenziate nella "Carta della Zonizzazione ed Individuazione degli Squilibri" del PSDA e dista 150 m dal canale Agnena Nuova a nord dell'Area 2;
- Previste cabine sopraelevate dal terreno (1,5 m dal p.c.) per l'Area 3 e l'Area 4 che ricadono nella Fascia R (Fascia Retroarginale) del Fiume Volturno evidenziate nella "Carta della Zonizzazione ed Individuazione degli Squilibri" del PSDA, come richiesto dalle norme tecniche per le costruzioni ricadenti in Fascia R (art. 16);
- Escluse tutte le aree a rischio frana, come identificate dal PSAI;
- Escluse tutte le aree ad alta pericolosità idraulica, come identificate sulle mappe più aggiornate del PGRA;
- Mantenuta una fascia di rispetto dalle infrastrutture esistenti (in particolare i canali e gli elettrodotti in media tensione che ricadono all'interno dell'area d'impianto);
- Garantita una distanza minima tra le strade e le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico:
 - 30 m dalle strade provinciali;
 - 10 m dalle strade locali;
- Mantenuta una distanza tra le strutture di sostegno di 11,8 m, per consentire un agevole transito dei mezzi agricoli per la coltivazione tra le interfile con mezzi meccanizzati e per minimizzare l'ombreggiamento tra le schiere di moduli;

Per ulteriori dettagli sull'analisi vincolistica, si rimanda all'Allegato 18 "Studio di inserimento urbanistico" e la Tav. 28 "Inquadramento generale su stralcio PUC del Comune di Grazzanise".

6.5 Minimizzazione degli impatti ambientali

Per mitigare l'impatto visivo dell'opera sarà realizzata, attorno al perimetro d'impianto, una fascia arborea della larghezza di 10 m (o di 5 m per i lati dell'area d'impianto che non si affacciano su una strada pubblica) realizzata con impianto di pesco in Area 1-2 a Falciano del Massico e di salice e/o sambuco in Area 3-4 a Grazzanise.

Le opere elettriche dell'impianto sono state progettate avendo cura di minimizzarne l'impatto sul territorio, e in accordo ai seguenti criteri:

- Installazione delle linee elettriche a 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dall'Impianto fotovoltaico alla Stazione Utente, non in aereo, ma interrate (minimizzazione dell'impatto visivo);
- Profondità minima di posa dei cavi elettrici a 30 kV ad 1,2 m (minimizzazione impatto elettromagnetico).

7 Descrizione dell'impianto fotovoltaico

7.1 Descrizione generale

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio (celle fotovoltaiche) che grazie all'effetto fotovoltaico trasformano l'energia solare in corrente elettrica continua.

Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione (dette power station), costituito da uno o due inverter e da un trasformatore elevatore. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite le dorsali MT e trasferita al quadro MT situato nell'edificio della stazione di trasformazione 150/30 kV (Impianto di Utenza). Si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale rappresentato nella Tav. 23 "Schema elettrico unifilare generale".

L'insieme delle considerazioni riportate nel precedente paragrafo 6 ha portato allo sviluppo di un parco agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale (inseguimento di rollio) con una potenza complessiva installata di 64.470,00 kWp, composto da 92.100 moduli bifacciali con una potenza nominale di 700 Wp e un'efficienza di conversione del 22% circa.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione nord-sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 11,8 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

Schematicamente, l'impianto fotovoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Unità di generazione costituita da un numero totale di stringhe di 3.070, ciascuna avente n.30 moduli in serie, per un totale di 92.100 moduli.
- N° 15 gruppi di conversione, con potenza nominale variabile tra 2.667 kVA e 4.400 kVA (possibilità di limitazione di potenza per rispettare il vincolo di 50 MWe al punto di immissione alla rete), dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 30 kV;
- N° 15 cabine per servizi ausiliari;
- N° 2 cabine di raccolta MT (in Area 2 e Area 4);
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo (in Area 2);
- N° 1 stazione di trasformazione 150/30 kV (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
- N° 4 Dorsali MT costituite da cavi a 30 kV per la connessione delle unità di conversione (power station) alla stazione di trasformazione 150/30kV;
- Una rete di trasmissione dati in fibra ottica e/o RS485 per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- Una rete elettrica in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei trackers (motore di azionamento);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

La planimetria dell'impianto agro-fotovoltaico è riportata nella Tav. 07 "Planimetria Impianto agro-fotovoltaico".

7.2 Unità di generazione

7.2.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (700 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo.

Per la tipologia di impianto e per ridurre gli ombreggiamenti a terra è previsto l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali o, quantomeno, di moduli fotovoltaici monofacciali con EVA trasparente e doppio vetro. La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 7-1: Caratteristiche tecniche preliminari del modulo fotovoltaico

Grandezza	Valore
Potenza nominale	700 Wp
Efficienza nominale	22,53 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	47,1 V
Corrente di corto circuito	18,82 A
Tensione di uscita a Pmax	39,5 V
Corrente nominale a Pmax	17,73 A
Dimensioni	2384mmx1303mmx35mm

Nella parte posteriore di ogni modulo sono collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto. Tali scatole, che hanno grado di protezione meccanica IP55, sono dotate di diodi di by-pass per evitare il flusso di corrente in direzione inversa (ad esempio in caso di ombreggiamento dei moduli) e conseguenti fenomeni di hot-spot che potrebbero danneggiare i moduli stessi.

I moduli sono marcati CE e sono certificati in classe di isolamento II e rispondenti alla norma CEI 82-25.



Figura 7-1: Tipico Modulo fotovoltaico bifacciale e/o con doppio vetro trasparente

7.2.2 Collegamento dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 30 moduli, per un totale di 1.804 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico.

Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Boxes con 16, 24 o 32 ingressi di stringa sono dotati di 2 uscite per i cavi per ciascun polo e comprendono un campo di tenuta da 17 a 38,5 millimetri. Possono essere utilizzati cavi con sezioni da 70 a 400 mm².



Figura 7-2: Tipico String box

7.3 Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)

Ogni gruppo di conversione è composto da uno o due inverter e da un trasformatore BT/MT. I gruppi inverter hanno la funzione di riportare la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (30 kV).

I componenti del gruppo di conversione sono selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche principali:

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT (maximum power point tracking) integrata;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Nello specifico gli inverter e trasformatori possono essere alloggiati a seconda delle esigenze di trasporto e dalle disponibilità di mercato in:

- Esterno (outdoor) e/o in container aperti;
- Interno (indoor) in cabine prefabbricate e/o in container chiusi;
- Una via di mezzo ai punti precedenti, ad esempio inverter outdoor mentre trasformatori e locali quadri in locali chiusi (cabine e/o container).

La tipologia specifica del gruppo di conversione sarà definita in fase di progettazione esecutiva, scegliendo tra i vari produttori di inverter e/o gruppi di conversione.

Tenendo in considerazione che l'Area 3 e l'Area 4 ricadono nella Fascia Retroarginale (Fascia R) del Fiume Volturno, le power station sono previste in due tipi di configurazioni alternative:

- A. Non sopraelevata (applicabile in Area 1 e Area 2): dimensioni 6,10 x 2,44 m ed altezza pari a 3,6 m dal piano campagna (altezza netta del cabinato di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 0,7 m), come mostrato nelle viste e sezioni in Tav. 15a "Tipico power station (cabina inverter e trasformatore)";
- B. Sopraelevata (applicabile in Area 3 e Area 4): dimensioni 6,10 x 2,44 m ed altezza pari a 4,6 m dal piano campagna (altezza netta del cabinato di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 1,7 m), come mostrato nelle viste e sezioni in Tav. 15b "Tipico power station sopraelevata (cabina inverter e trasformatore)".

Nel caso specifico, per ogni sottocampo di generazione, è previsto un gruppo di conversione CC/CA, per un totale di 15 gruppi.

Il gruppo di conversione (power station), con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4.400 kVA individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l'utilizzo di uno o due inverter e un trasformatore elevatore, inclusivi di compartimenti MT e BT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'area. Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Le power station così configurate costituiscono la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del codice di rete.



Figura 7-3: Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore

Le caratteristiche preliminari del sistema inverter/trasformatore trifase utilizzato nella definizione del progetto sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 7-2: Caratteristiche preliminari sistema inverter

Grandezza	Valore
Tensione massima in ingresso	1500 V
Tensione di uscita alla Pnom	30 kV (uscita trasformatore)
Frequenza di uscita	50 Hz
cos φ	0,8 – 1,0
Grado di protezione	IP 54

Grandezza	Valore
Range di temperatura di funzionamento	-25 +60 °C
Range di tensione in ingresso	880 V - 1325 V
Corrente massima in ingresso (25°C / 50°C)	secondo taglia
Potenza nominale in uscita (CA)	secondo taglia
Potenza max in uscita @cos φ=1 @ T=25°(CA)	2667/3067/ 4200/ 4400 kVA
Rendimento europeo	98,6%

7.3.1 Inverter

Gli inverter come anticipato nel paragrafo precedente sono del tipo centralizzato con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4.400 kVA e potranno essere installati sia all'interno di cabine/container o esterni.

Gli inverter sono dotati di idonei dispositivi atti a sezionare e proteggere il lato in corrente alternata, alloggiati in un'apposita sezione dei quadri inverter.

L'inverter è marcato CE e munito di opportuna certificazione sia sui rendimenti che sulla compatibilità elettromagnetica.

La potenza sarà limitata a livello di inverter in modo da non superare i 50.000 kW al punto di consegna nel rispetto di quanto prescritto nella STMG.

7.3.2 Trasformatore MT/BT

Il trasformatore eleva la tensione c.a. in uscita dall'inverter al valore della rete MT (30 kV). Il trasformatore può essere di tipo a secco o isolato in olio. In quest'ultimo caso è prevista una vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata.

Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz., ecc.

7.3.3 Compartimento MT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto MT, è installato il quadro MT, composto da 2 o 3 scomparti, a seconda che avvenga un'entra-esce verso un'altra power station o meno (cella MT per arrivo, partenza e trasformatore ausiliario).

7.3.4 Compartimento BT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto BT, sono installate le seguenti apparecchiature di bassa tensione:

- Quadro BT per alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc.);
- Pannello contatori per la misura dell'energia attiva prodotta a valle della sezione inverter;
- UPS per alimentazioni ausiliarie degli inverter e delle apparecchiature di monitoraggio d'impianto alloggiate nella cabina inverter;
- Trasformatore di tensione per i servizi ausiliari.

7.4 Cabine servizi ausiliari

In prossimità di ogni gruppo di conversione sono installate delle cabine contenenti le seguenti apparecchiature:

- Quadro BT generale del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT alimentazione tracker del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT prese F.M, illuminazione, antintrusione, TVCC ecc. del sottocampo corrispondente;
- Sistema di monitoraggio, controllo e comando tracker del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'Impianto Fotovoltaico del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di trasmissione dati del sottocampo di appartenenza.

Tenendo in considerazione che l'Area 3 e l'Area 4 ricadono Fascia Retroarginale (Fascia R) del Fiume Volturno, le cabine sono previste in due tipi di configurazioni alternative:

- A. Non sopraelevata (applicabile in Area 1 e Area 2): dimensioni 3,0 x 2,5 m ed altezza pari a 3,6 m dal piano campagna (altezza netta del cabinato di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 0,7 m), come mostrato nelle viste e sezioni in Tav. 16a "Tipico cabina servizi ausiliari";
- B. Sopraelevata (applicabile in Area 3 e Area 4): dimensioni 3,0 x 2,5 m ed altezza pari a 4,55 m dal piano campagna (altezza netta del cabinato di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 1,65 m), come mostrato nelle viste e sezioni in Tav. 16b "Tipico cabina servizi ausiliari sopraelevata".

7.5 Cabina di raccolta MT

Sono state previste due cabine di raccolta MT posizionate in prossimità dell'ingresso dell'Area 2 e dell'Area 4 dell'impianto agro-fotovoltaico, per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali. Le cabine sono dimensionate per ospitare un quadro MT per la connessione delle linee dorsali e un quadro BT per le alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc.).

Tenendo in considerazione che l'Area 4 ricade Fascia Retroarginale (Fascia R) del Fiume Volturno, le cabine sono previste in due tipi di configurazioni alternative:

- A. Non sopraelevata (applicabile in Area 2): dimensioni 6,1 x 2,5 m ed altezza pari a 3,6 m dal piano campagna (altezza netta del cabinato di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 0,7 m), come mostrato nelle viste e sezioni in Tav. 17a "Tipico cabina di raccolta MT";
- B. Sopraelevata (applicabile in Area 4): dimensioni 6,1 x 2,5 m ed altezza pari a 4,55 m dal piano campagna (altezza netta del cabinato di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 1,65 m), come mostrato nelle viste e sezioni in Tav. 17b "Tipico cabina di raccolta MT sopraelevata".

7.6 Edificio Magazzino/Sala Controllo

In prossimità dell'ingresso in Area 2, è prevista l'installazione di una cabina di dimensioni 12,2 x 2,5 m ed altezza pari a 3,6 m dal piano campagna (altezza netta di 2,9 m considerando il rialzo dal piano campagna di 0,7 m), suddivisa in due locali:

- Magazzino per lo stoccaggio dei materiali di consumo dell'impianto fotovoltaico;
- Sala Controllo, dove è installata una postazione locale per il controllo di tutti i parametri provenienti dall'impianto fotovoltaico, dalle stazioni meteo, dai trackers e dall'impianto antintrusione/TVCC.

Tipici della pianta e sezioni dell'edificio Magazzino/sala controllo sono rappresentati nella Tav. 18 "Tipico edificio magazzino/sala controllo".

7.7 Strutture di Sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 11,8 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza di interasse tra le strutture, gli ingombri e l'altezza del montante principale (circa 2,5 m), si presta ad una perfetta integrazione tra impianto fotovoltaico ed attività agricole, come mostrato nella successiva Figura 7-4.

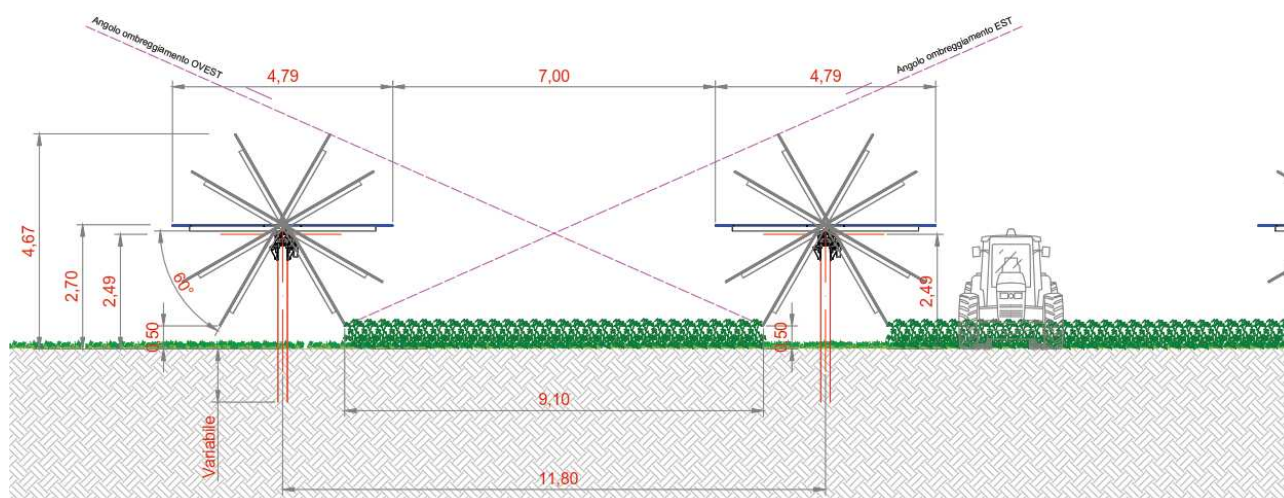


Figura 7-4: Tipico struttura di sostegno

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti (si veda la foto in Figura 7-5):

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici. Per questo impianto sono previste prevalentemente strutture 30x2 moduli ed alcune strutture 15x2 moduli (in totale, rispettivamente 60 moduli e 30 moduli per struttura disposti su due file in verticale);
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata (massima inclinazione +/- 60°), posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione. La tipologia di struttura prescelta è ottimale per massimizzare la produzione di energia utilizzando i moduli bifacciali. Per maggiori dettagli in merito al dimensionamento preliminare delle strutture di sostegno si rimanda all'Allegato 10 "Calcoli preliminari strutture ed opere civili".

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'algoritmo di backtracking che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 15-20% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa.



Figura 7-5: Esempio struttura e modulo FV bifacciale

Il disegno tipico delle strutture di sostegno è rappresentato nelle Tav. 14a "Tipico strutture di sostegno (struttura 30x2)" e Tav. 14b "Tipico strutture di sostegno (struttura 15x2)".

7.8 Cavi

7.8.1 Cavi solari di stringa

Sono definiti cavi solari di stringa, i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo e hanno una sezione variabile da 6 a 10 mm² (in funzione della distanza del collegamento).

I cavi solari di stringa sono alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo). Quando interrati saranno posti in tubi corrugati.

I cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre, sono testati per durare nel tempo secondo la EN 60216.

Le condizioni di posa sono:

- Temperatura minima di installazione e maneggio: -40 °C
- Massimo sforzo di tiro: 15 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm): 4D

7.8.2 Cavi solari DC

Sono definiti cavi solari DC, i cavi che collegano i quadri di parallelo DC agli inverter e hanno una sezione variabile da 70 a 400 mm² (dipende dal numero di stringhe in parallelo e dalla distanza quadro DC-Inverter).

I cavi solari DC sono direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura portamoduli. I cavi DC saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta nel terreno, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi e sulle modalità di posa si rimanda alla Tav. 10 "Planimetria impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi DC".

I cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in miscela reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre, sono testati per durare nel tempo secondo la EN 60216

Le condizioni di posa sono:

- Temperatura minima di installazione e maneggio: -40°C
- Massimo sforzo di tiro: 15 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm): 6D

7.8.3 Cavi BT

Sono cavi di bassa tensione utilizzati principalmente per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture, o anche per alimentare utenze secondarie (es: stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, ecc.). Potranno essere installati nei quadri di distribuzione per alimentare più motori contemporaneamente.

Questi cavi sono alloggiati sia sulle strutture (nei profilati metallici della struttura) che interrati con tubo corrugato di protezione, a seconda del percorso previsto dal quadro BT del sottocampo di appartenenza fino al motore elettrico da alimentare. In alternativa i motori potrebbero essere alimentati dalle string box con alimentatori DC/AC, senza modificare né le caratteristiche dei cavi né il tipo di posa.

Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi e sulle modalità di posa si rimanda alla Tav. 10 "Planimetria impianto agro-fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi DC".

Si utilizzerà un cavo per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (tipo FG7R).

7.8.4 Cavi dati

Costituiscono i cavi di trasmissione dati riguardanti i vari sistemi (fotovoltaico, trackers, stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, contatori, apparecchiature elettriche, sistemi di sicurezza, connessione verso l'esterno, ecc.).

Le tipologie di cavo possono essere di due tipi:

- Cavo RS485 per tratte di cavo di lunghezza limitata;
- Cavo in fibra ottica, per i tratti più lunghi.

Se all'interno dell'area d'impianto i cavi dati sono posati con tubo protettivo, mentre se esterni all'area d'impianto sono cavi armati con protezione meccanica sopra di essi (es: tegola, lastra o similare). Per maggiori dettagli sul percorso seguito dai cavi alla Tav. 27 "Planimetria e schemi funzionali dell'impianto fibre ottiche/dati" mentre per le modalità di posa si faccia riferimento alle Tav. 10, Tav. 11 e Tav. 12.

7.8.5 Cavi MT

7.8.5.1 Tracciato dei cavi

I cavi MT (di progetto 30 kV) collegano i vari gruppi di conversione tra loro fino alla Stazione Utente 150/30 kV. Il tracciato dei cavi MT si può distinguere in:

- **Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico:** interessa il collegamento delle power station in ciascuna delle quattro aree costituenti il campo fotovoltaico. La posa dei cavi è esclusivamente in terreno agricolo (ad eccezione di un breve tratto di 300 m sul lato nord ovest dell'Area 4 che è sulla Strada Consorziale di Bonifica "Pizzo della Torre"). I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono ottimizzati per minimizzare il percorso stesso e sono rappresentati nella Tav. 11 "Planimetria impianto agro fotovoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi MT interno all'impianto".
- **Esterno al perimetro dell'impianto:** il collegamento delle quattro aree costituenti il campo fotovoltaico avviene tramite n. 4 Dorsali MT (una per ogni area) per il trasporto dell'energia prodotta ai quadri MT della Stazione Utente. I cavi sono posati lungo strade bianche o asfaltate esistenti (vicinali o provinciali) per un tragitto complessivo di circa 9,8 km e per un breve tratto di circa 1 km su viabilità/terreno agricolo in prossimità dell'uscita dall'Area 4. Il percorso delle Dorsali MT è mostrato nella Tav. 12 "Planimetria tracciato dorsali di collegamento MT e tipico posa cavi MT esterno all'impianto".

Il percorso della **Dorsale N. 1** si snoda nel modo seguente:

- inizia dall'Area 1 dalla cabina C01 e segue verso nord per circa 200 m la strada interpoderale di accesso alla Masseria Monache;
- raggiungere la Stazione Utente ubicata sul lato opposto della stessa strada.

Il percorso della **Dorsale N. 2** si snoda nel modo seguente:

- inizia dall'Area 2 dalla cabina T1 si immette e segue verso sud per circa 1,2 m la strada vicinale "Pedrola Limata";
- attraversa trasversalmente la Strada Provinciale SP 7-2 "Mondragone Secondo Tratto" e prosegue per 10 m nella strada vicinale delle Crocelle;
- si immette e segue verso sud per circa 200 m la strada interpoderale di accesso alla Masseria Monache fino a raggiungere la Stazione Utente.

Il percorso della **Dorsale N. 3** si snoda nel modo seguente:

- inizia dall'Area 3 dalla cabina C08 e si immette sulla Strada Provinciale SP 158 "Borgo Appio" proseguendo verso sud per circa 1,2 km;
- successivamente si dirige verso nord sulla strada di bonifica n°10 che diventa poi strada vicinale "Casoni Saraceni" per circa 3,6 km;
- attraversa trasversalmente la Strada Provinciale SP 7 "Mondragone";
- poi percorre verso ovest la strada vicinale "Porto di Carro" per circa 800 m e dopo sulla strada vicinale "Gallucci" per circa 1,4 km;
- si immette poi sulla Strada Provinciale SP 7-2 "Mondragone Secondo Tratto" e prosegue per 700 m fino all'incrocio con la strada vicinale delle Crocelle che percorre per 10 m;
- si immette e segue verso sud per circa 200 m la strada interpoderale di accesso alla Masseria Monache fino a raggiungere la Stazione Utente.

Il percorso della **Dorsale N. 4** si snoda nel modo seguente:

- inizia dall'Area 4 dalla cabina T1 e si immette sulla Strada Consorziale di Bonifica "Pizzo della Torre" proseguendo verso sud-ovest per circa 470 m;
- successivamente si dirige verso nord per circa 250 m su terreno agricolo e circa 750 m su strada interpoderale fino all'immissione sulla Strada Provinciale SP 158 "Borgo Appio";
- da questo punto in poi la Dorsale 4 segue in parallelo fino alla Stazione Utente il percorso della Dorsale 3, di cui sopra.

Tutti i cavi MT saranno adeguatamente protetti meccanicamente (es: tegola, lastra o similare), così da consentirne la posa direttamente interrata, ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio. E' prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Le interferenze tra le dorsali MT e le reti interrate/canali/reticolo idrografico esistenti sono identificate nella Tav. 24 "Identificazione interferenze tra dorsali di collegamento in MT con infrastrutture esistenti" e le relative modalità di risoluzione delle interferenze sono analizzate in Allegato 13 "Censimento e risoluzione delle interferenze".

Tra le interferenze delle dorsali MT quelle sicuramente più significative sono gli attraversamenti dei corsi d'acqua, che saranno realizzate principalmente tramite TOC.

7.8.5.2 Caratteristiche dei cavi

I cavi MT dell'impianto fotovoltaico collegano i 15 gruppi di conversione con quattro dorsali MT al quadro MT generale della stazione utente 150/30 kV.

In particolare i gruppi di conversione (power station – "PS") sono suddivisi sulle quattro dorsali come segue:

- Dorsale 1: PS 01, 02;
- Dorsale 2: PS 03, 04, 05, 06;
- Dorsale 3: PS 07, 08;
- Dorsale 4: .PS 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Ciascun tratto di collegamento tra i gruppi di conversione e la Stazione Utente è stato dimensionato seguendo le norme specifiche, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione. Le principali caratteristiche tecniche dei cavi a 30 kV sono riportate nella Tabella 7-3 (dati preliminari).

Tabella 7-3: Caratteristiche principali dei cavi a 30 kV (preliminari)

Grandezza	Valore
Tipo	Unipolari/Tripolari ad elica visibile
Materiale conduttore	Alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	Alluminio
Guaina esterna	PE resistente all'urto (adatti alla posa direttamente interrata)
Tensione nominale (Uo/U/Um):	18/30/36 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Sezione	95/120/300/630 mm ²

Un calcolo preliminare per il dimensionamento dei cavi è riportato nell'Allegato 11 "Relazione di calcolo dimensionamento cavi MT".

7.8.5.3 Calcolo preliminare dei campi elettromagnetici

I risultati dello studio del campo magnetico relativo ai collegamenti in cavo a 30 kV sono mostrati in Allegato 12 "Calcolo preliminare dei campi elettromagnetici delle dorsali MT".

7.9 Rete di terra

La rete di terra è realizzata in accordo alla normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 82-25) in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto che la stessa impone.

Il dispersore è costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

7.10 Misure di protezione e sicurezza

7.10.1 Protezioni elettriche

7.10.1.1 Protezione contro il corto circuito

Per la parte di rete in corrente continua, in caso di corto circuito la corrente è limitata a valori di poco superiori alla corrente dei moduli fotovoltaici, a causa della caratteristica corrente/tensione dei moduli stessi. Tali valori sono dichiarati dal costruttore. A protezione dei circuiti sono installati, in ogni cassetta di giunzione dei sottocampi, fusibili opportunamente dimensionati.

Nella parte in corrente alternata la protezione è realizzata da un dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter stesso. L'interruttore posto sul lato CA dell'inverter serve da rinalzo al dispositivo posto nel gruppo di conversione.

7.10.1.2 Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- Installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
- Utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);
- Collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguato livello di isolamento e alloggiati in condotti portacavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).

7.10.1.3 Misure di protezione contro i contatti indiretti

Le masse delle apparecchiature elettriche situate all'interno delle varie cabine sono collegate all'impianto di terra principale dell'impianto.

Per i generatori fotovoltaici viene adottato il doppio isolamento (apparecchiature di classe II). Tale soluzione consente, secondo la norma CEI 64-8, di non prevedere il collegamento a terra dei moduli e delle strutture che non sono classificabili come masse.

7.10.1.4 Misure di protezione dalle scariche atmosferiche

L'installazione dell'impianto fotovoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima. Ciò significa che le probabilità della fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando inoltre che il sito non sarà presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'abbattersi di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiare i componenti. Per questo motivo gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. In aggiunta, considerata l'estensione dei collegamenti elettrici, tale protezione è rafforzata dall'installazione di idonei SPD (Surge Protective Device – scaricatori di sovratensione) posizionati nella sezione CC delle cassette di giunzione (string box).

7.10.2 Altre misure di sicurezza

7.10.2.1 Trasformatori in olio

I trasformatori dell'impianto, che si dividono in trasformatori elevatori delle singole unità di conversione e trasformatore ausiliario, possono avere isolamento in olio minerale (dipende dal tipo di power station selezionata in fase esecutiva del progetto).

In questo caso vengono prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare lo spargimento del fluido in caso di perdite dal cassone: nella fondazione del trasformatore viene installata una vasca in acciaio inox, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

7.11 Misura dell'energia

La misura dell'energia attiva e reattiva è effettuata tramite strumento posto al punto di consegna sulla rete Terna S.p.A. (contatore per misure fiscali di tipo bidirezionale, ubicato nell'edificio della Stazione Utente 150/30 kV).

Le apparecchiature di misura sono tali da fornire valori dell'energia su base quart'oraria, e consentire l'interrogazione e l'impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

7.12 Sistemi Ausiliari

7.12.1 Sistema di sicurezza e sorveglianza

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati di ogni area dell'impianto.

Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:

- Telecamere per vigilare l'area della recinzione, accoppiate a lampade a luce infrarossa per assicurare una buona visibilità notturna;
- Telecamere tipo DOME PTZ (Pan-Tilt-Zoom) nei punti strategici e in corrispondenza delle cabine/power station;
- Cavo microfonico su recinzione o in alternativa barriera a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni;
- Rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container;
- Sistema d'illuminazione a LED o luce alogena ad alta efficienza vicino le cabine, da utilizzare come deterrente. Nel caso sia rilevata un'intrusione l'illuminazione relativa a quella cabina viene attivata.

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

- Sottrazione di oggetti;
- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. L'archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

Le Tav. 26 "Planimetria e schemi funzionali degli impianti di illuminazione e videosorveglianza" e Tav. 22 "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale" mostrano la disposizione delle telecamere presso l'impianto e forniscono un dettaglio descrittivo del sistema di videosorveglianza previsto.

7.12.2 Sistema di monitoraggio e controllo

Il sistema di monitoraggio e controllo è costituito da una serie di sensori atti a rilevare, in tempo reale, i parametri ambientali, elettrici, dei tracker e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto e da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD – Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724.

I dati raccolti ed elaborati servono a valutare le prestazioni dell'impianto, il corretto funzionamento dei tracker, la sicurezza dell'impianto e a monitorare la rete elettrica.

I sensori sono installati direttamente in campo, nelle stazioni meteorologiche (costituite da termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro), string box o nelle cabine e misurano, le seguenti grandezze:

- Irraggiamento solare;
- Temperatura ambiente;
- Temperatura dei moduli;

- Tensione e corrente in uscita all'unità di generazione;
- Potenza attiva e corrente in uscita all'unità di conversione;
- Tensione, potenza attiva ed energia scambiata al punto di consegna;
- Stato interruttori generali MT e BT;
- Funzionamento tracker.

7.12.3 Sistema di illuminazione e forza motrice

In tutti i gruppi di conversione, nelle cabine ausiliarie e nell'Edificio Magazzino/Sala Controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:

- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice costituito da una presa industriale 1P+N+T 16 A - 230 V e una o più prese bivalente 10/16 A Std ITA/TED.

Nelle altre aree esterne non sono in genere previsti punti di illuminazione. Solo in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) saranno installati dei proiettori aggiuntivi sempre con sensore di presenza ad infrarossi.

7.13 Connessione alla rete AT di Terna S.p.A.

7.13.1 Soluzione tecnica minima generale per la connessione alla RTN

La Società, in data 04/02/2020, ha presentato a Terna S.p.A. ("il Gestore" o "Terna") la richiesta¹ di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 50 MW. In data 13/07/2020 il Gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), formalmente accettata dalla Società in data 10/11/2020 (Codice Pratica: CP 202000158).

La STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV, da inserire in entra-esce alle linee della RTN a 150 kV "Carinola – Castelvoturno – Pinetamare".

A seguito del ricevimento della STMG la Società ha eseguito un sopralluogo e ha proposto a Terna la localizzazione della nuova Stazione RTN. La localizzazione e la planimetria sono stati concordati con Terna al tavolo tecnico del 12/10/2021.

Successivamente è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali dell'impianto agro-fotovoltaico da realizzare e della relativa connessione alla RTN.

7.13.2 Connessione all'Impianto di Utenza e all'Impianto di Rete

Le quattro dorsali di collegamento in Media Tensione a 30 kV, descritte al precedente paragrafo 7.8.5, sono collegate al quadro in media tensione a 30 kV installato nella cabina della Stazione Utente 150/30 kV, di proprietà della Società.

Tale stazione si allaccia a sua volta alla sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica di smistamento della RTN a 150 kV "Grazzanise", di proprietà di Terna S.p.A.

Per maggiori dettagli sulle opere di connessione dell'impianto agro-fotovoltaico si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

¹ La STMG a nome della società Wood Solare Italia S.r.l. in data 06/07/21 è stata volturata a Hybrid Energy S.r.l.

8 Descrizione dell'attività agricola

Come già ampiamente spiegato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato, fin dall'inizio, con lo scopo di permettere lo svolgimento di attività di coltivazione agricola. È stato pertanto dato ad un Dottore Agronomo l'incarico di identificare quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici.

Nella "Relazione tecno-agronomica" in Allegato 17 sono descritte le attività di coltivazione delle superfici interfila e anche le attività riguardanti l'inerbimento del suolo al di sotto dei tracker e la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantate piante di pesco, salice e/o sambuco.

La gestione e coltivazione dei terreni che ricadono all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico saranno affidate dalla Società ad un'impresa agricola locale.

Nei seguenti paragrafi saranno descritte in breve le attività agricole, l'inerbimento previsto sotto i tracker e le colture della fascia perimetrale. Le attività preparatorie dei terreni propedeutiche alla coltivazione, da eseguirsi prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico sono descritte al paragrafo 9.2.

Le aree oggetto di attività agricole sono mostrate in Tav. 08 "Planimetria Impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree coltivate".

8.1 Colture nelle interfile dell'impianto agro-fotovoltaico

Come già ampiamente descritto, l'attività agricola rappresenta una componente fondamentale del progetto, essendo la superficie destinata all'agricoltura circa il 75% della superficie totale. La superficie situata tra le interfile dell'impianto agro-fotovoltaico verrà pertanto gestita esattamente come un terreno agrario interessato all'esclusiva pratica agricola.

Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione faranno capo ad essenze ad uso foraggero come il loglietto e l'erba medica in rotazione.

In alternativa si prevede anche la possibilità di coltivare la cima di rapa (friariello) o, in maniera sperimentale, il melone giallo.

Le piantumazioni prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in "asciutto", senza l'ausilio cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime.

Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

8.2 Colture arboree della fascia perimetrale

Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di 10 m (o di 5 m per i lati dell'area d'impianto che si affacciano su una strada pubblica), è previsto l'impianto di:

Pesco (in Area 1 e Area 2 – Falciano del Massico)

- Altezza fino a 4,5 m
- Sesto d'impianto:
 - Tipologia A (fascia perimetrale di 5 m di profondità): 2 file sfalsate a 2,5 m disposte a quinconce;
 - Tipologia B (fascia perimetrale di 10 m di profondità): 4 file sfalsate a 2,5 m disposte a quinconce;
- Funzione sia produttiva che di mascheramento

Salice alternato al **sambuco** (Area 3 e Area 4 – Grazzanise)

- Altezza fino a 4,5 m per il salice e 2,0 m per il sambuco
- Sesto d'impianto:

- Tipologia A (fascia perimetrale di 5 m di profondità): 1 fila composta da salici alternati a sambuco (interdistanza di 4 m tra i salici);
- Tipologia B (fascia perimetrale di 10 m di profondità): 1 fila composta da salici alternati a sambuco e a distanza di 4,0 m una seconda fila sfalsata solo di salici (interdistanza di 4 m tra i salici)
- Funzione di mascheramento.

Una rappresentazione prospettica di come si presenterà la fascia arborea perimetrale è riportata nella Tav. 22a "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale – Tipologia A" e Tav. 22b "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale – Tipologia B".

8.3 Inerbimento del suolo al di sotto dei moduli fotovoltaici

L'inerbimento ha lo scopo di creare un prato a protezione delle aree sottostanti i pannelli fotovoltaici che non sono utilizzate per la coltivazione. Esso sarà costituito da un miscuglio di diverse di graminacee (tra cui il loglietto costituirà la percentuale preponderante).

La crescita del cotico erboso viene regolata con periodici sfalci ed è utile ad evitare la fase di "levata" della spiga, che porterebbe al disseccamento ed alla morte, e nel contempo a "compattare" il manto erboso evitando lo sviluppo di vegetazione infestante. L'inerbimento protegge il terreno dall'azione diretta della pioggia e riduce la perdita del substrato agrario fino a circa il 95% perché riduce notevolmente il ruscellamento. Inoltre indirettamente contribuisce a contenere il dilavamento dei nitrati e ad evitare il costipamento del terreno causato dal transito delle macchine operatrici.

In definitiva l'inerbimento difende e migliora le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi anche la fertilità del terreno, arricchendolo di sostanza organica che contribuisce al miglioramento dello strato di aggregazione delle particelle nel suolo e della relativa porosità, nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno

L'inerbimento del terreno viene sostenuto, se necessario, con risemine da metà settembre a fine novembre e può essere attuato a spaglio, cioè spargendo in maniera uniforme il seme con un piccolo quantitativo di sabbia su tutta la superficie del terreno, o con apposite macchine traseminatrici, perché l'interramento, per la dimensione dei semi, deve avvenire a pochi millimetri di profondità la terra deve ben aderire ai chicchi, motivo per il quale alla semina segue la rullatura. La dose di miscuglio, selezionato in base alle caratteristiche pedoclimatiche del sito, da impiegare nella semina è pari a gr/mq. 30-40. Tale intervento è previsto in tutte le zone dell'impianto agro-fotovoltaico non occupate da coltivazioni.

Il prato verrà sfalciato con una frequenza variabile in funzione del periodo di crescita. In media si prevede di effettuare 6 - 8 sfalci all'anno.

La produzione potrà essere utilizzata come mangime animale.

8.4 Edificio ricovero mezzi agricoli

L'edificio per mezzi agricoli sarà realizzato per consentire il ricovero dei mezzi, delle attrezzature, e del materiale in genere necessari per l'attività agricola. L'edificio sarà ubicato nell'area nord-ovest dell'impianto come mostrato nelle tavole di Planimetria dell'impianto agro-fotovoltaico.

L'edificio di forma rettangolare con copertura a doppia falda avrà dimensioni di 10,8 x 24,4 m e sarà composto da un unico piano fuori terra di altezza massima pari a 6,40 m (punto centrale).

I dettagli dell'edificio agricolo sono rappresentati nella Tav. 19 "Edificio ricovero mezzi agricoli".

9 Fase di costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico

I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

- Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:
 - Accantieramento e preparazione delle aree;
 - Realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
 - Installazione recinzione e cancelli;
 - Battitura pali delle strutture di sostegno;
 - Montaggio strutture e tracking system;
 - Installazione dei moduli;
 - Realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
 - Realizzazione cavidotti per cavi DC, dati impianto fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
 - Posa rete di terra;
 - Installazione power stations e cabine;
 - Finitura aree;
 - Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);
 - Installazione sistema videosorveglianza;
 - Realizzazione opere di regimazione idraulica;
 - Ripristino aree di cantiere.

- Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
 - Lavori di preparazione all'attività agricola;
 - Impianto delle colture agricole;
 - Impianto del prato sotto i trackers;
 - Impianto delle essenze arboree perimetrali.

9.1 Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico

9.1.1 Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente regolare. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations e le cabine, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Le aree di stoccaggio e di cantiere saranno dislocate in più punti all'interno del sito dove è prevista l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico (si faccia riferimento alla Tav. 13 "Planimetria impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree di stoccaggio/cantiere"), per un'occupazione complessiva di circa 29.265 mq e saranno così distinte:

- | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| • Aree Uffici/Spogliatoi/mense/WC | mq 735 |
| • Aree parcheggio | mq 1.060 |
| • Aree di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione | mq 13.215 |
| • Aree di deposito provvisorio materiale di risulta | mq 14.255 |

9.1.2 Realizzazione strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agro-fotovoltaico è costituita da strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 4,5 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di misto di cava e granulare stabilizzato (si faccia riferimento alla Tav. 20 "Tipico Strade e tipico sistema di drenaggio"). Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico 40 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile TNT 200 gr/mq;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 40 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;
- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire il transito di mezzi di cantiere per il trasporto di materiali durante i lavori di costruzione. La particolare ubicazione dell'impianto agro-fotovoltaico vicino a strade provinciali e locali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione. Il tracciato delle strade ed i piazzali che saranno realizzati all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico sono rappresentati nella Tav. 07 "Planimetria Impianto agro-fotovoltaico".

9.1.3 Installazione recinzione e cancelli

Le aree d'impianto sono interamente recintate. La recinzione presenta caratteristiche di sicurezza ed antintrusione ed è dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione ed agricoli e del personale operativo.

La recinzione è costituita da rete metallica a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro, e ricoperti da una guaina di plastica di colore verde.

La rete verrà sostenuta mediante paletti metallici a "T" zincati a freddo e verniciati, direttamente infissi nel terreno senza l'esecuzione di scavi o l'impiego di conglomerati cementizi.

Nella rete metallica di recinzione sono previste aperture per il passaggio di piccoli animali.



Figura 9-1: Recinzione – Esempio d'installazione

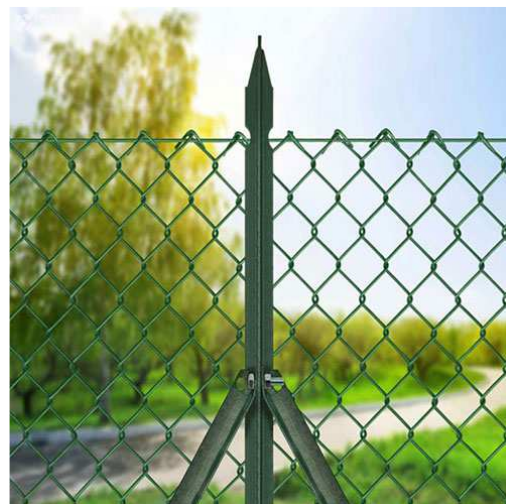


Figura 9-2: Recinzione – Particolare del paletto

I disegni tipici sono mostrati in Tav. 21 "Tipico cancello" e Tav. 22 "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale".

9.1.4 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procede al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvede alla distribuzione dei profilati metallici con l'ausilio di

sollevatore telescopico da cantiere e alla loro installazione. Tale operazione viene effettuata con delle macchine battipalo cingolate, che consentono una agevole ed efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Per maggiori dettagli riguardo all'installazione delle strutture di sostegno si faccia riferimento all'Allegato 10 "Calcoli preliminari strutture ed opere civili".

Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

9.1.5 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite sollevatore telescopico da cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc.);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

9.1.6 Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite sollevatore telescopico da cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche.

Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

9.1.7 Realizzazione fondazioni per power stations, cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT

Le power station e le cabine sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in calcestruzzo prefabbricato che metallica.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di cava. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o power station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

9.1.8 Realizzazione cavidotti e posa cavi

I cavi di potenza (sia BT che MT), i cavi RS485 e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17. Per maggiori dettagli sulla posa cavi si faccia riferimento alle Tav. 10, Tav. 11 e Tav. 12.

La profondità minima di posa sarà di 0,8 m per i cavi BT/cavi dati e di 1,2 m per i cavi MT (le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti). Tali profondità potranno garantire l'esecuzione delle attività agricole tra le interfile.

In base al tipo di cavo saranno predisposte le protezioni meccaniche come descritto nel precedente paragrafo 7.8.

Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in PVC, massetto in calcestruzzo, ecc.).

Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate. Per maggiori dettagli sulle modalità di risoluzione delle interferenze, si faccia riferimento all'Allegato 13 "Censimento e risoluzione delle interferenze" ed alla Tav. 24 "Identificazione interferenze tra dorsali di collegamento in MT con infrastrutture esistenti".

Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura. Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

1. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato.
2. Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco agro-fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi.
3. Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
4. Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi.
5. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
6. Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente.
7. Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru.
8. Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

Cavidotti MT

La posa dei cavidotti MT all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade provinciali, esterne al sito, avverrà in un secondo momento. La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

1. Fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. Attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion.
2. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore.
3. Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi.
4. Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
5. Posa cavi MT (cavi a 30 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi.
6. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
7. Posa fibra ottica armata o corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi.
8. Posa di terreno vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
9. Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente.
10. Posa eventualmente pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru.
11. Rinterro con il materiale precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
12. Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru.
13. Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina. Attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

9.1.9 Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine.

La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori (puntazze).

9.1.10 Installazione power stations, cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine.

Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru.

Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

9.1.11 Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

9.1.12 Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura portamoduli si realizzerà l'impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza.

Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che TVCC.

I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali alti 4,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. Per la struttura tipica del sistema TVCC si faccia riferimento alla Tav. 22 "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale".

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

1. Esecuzione cavidotti. Eseguito con le stesse modalità per i cavidotti BT (si faccia riferimento al 9.1.8).
2. Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru.
3. Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello.
4. Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

9.1.13 Realizzazione opere di regimazione idraulica

A seguito dell'analisi morfologica del terreno, non si prevedono importanti opere di regimentazione idraulica. I principali canali di scolo esistenti saranno mantenuti.

In sede di progettazione esecutiva verrà valutata l'opportunità, ove necessario, di realizzare qualche punto drenante in alcune aree o nei pressi delle cabine/power stations dei drenaggi superficiali per il corretto deflusso delle acque meteoriche (trincee drenanti), o realizzare delle cunette in terra lungo le strade dell'impianto o in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici.

In tal caso, la trincea sarà eseguita ad una profondità tale da consentire l'utilizzo per scopi agricoli del terreno superficiale (profondità superiore a 0,8 m.) e le attività per la realizzazione delle eventuali trincee saranno le seguenti:

- Scavo a sezione obbligata e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore.
- Posa TNT >200 gr/mq su tutti e quattro i lati del drenaggio. Attività eseguita manualmente.
- Posa di materiale arido (pietriscio e/o ghiaia). Attività eseguita con escavatore.
- Eventuale implementazione di tubo microforato rivestito di TNT. Attività eseguita manualmente con il supporto di camion con gru.
- Ricoprimento con terreno scavato della parte superficiale.

Un disegno tipico di come saranno realizzate le cunette in terra è rappresentato nella Tav. 20 "Tipico Strade e tipico sistema di drenaggio".

9.1.14 Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e prima di avviare le attività agricole, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

9.2 Lavori agricoli

9.2.1 Lavori di preparazione all'attività agricola

Per la preparazione del terreno è prevista la concimazione di fondo con q/ha 6,00 di letame maturo o di compostato (disponibile in loco) da interrare con l'aratura a circa 0,4 m di profondità. A questa segue la frangizollatura, per amminutare il terreno.

La successiva semina sarà eseguita a file con apposita macchina.

9.2.2 Impianto delle colture arboree perimetrali

Per la realizzazione della fascia arborea perimetrale, avente principalmente la funzione di mascheramento visivo dell'impianto fotovoltaico, è previsto l'impianto di peschi, salici e sambuchi come descritto in par. 8.2.

La piantumazione verrà eseguita per ogni singola pianta con scavo meccanico, seguito da concimazione di fondo, posa dell'albero e costipazione finale del terreno.

9.2.3 Realizzazione edificio per ricovero mezzi agricoli

L'edificio per mezzi agricoli sarà realizzato con le dimensioni descritte in par. 8.4.

In fase esecutiva sarà definito in dettaglio la tipologia di edificio da realizzare che potrà essere sia in calcestruzzo (in opera o prefabbricato) o anche in struttura metallica (profilati metallici e lamiera). In entrambi i casi le fondazioni saranno realizzate in calcestruzzo armato.

In questa fase preliminare si è previsto di realizzare una struttura metallica con le seguenti caratteristiche:

- Struttura portante in carpenteria metallica prefabbricata, saldata e bullonata, protetta mediante zincatura a caldo;
- Manto di copertura e tamponamento perimetrale in pannelli sandwich, costituiti da due lamiere zincate esterne e da uno strato interno di isolamento in schiuma poliuretana;
- Grondaie in lamiera sagomata, zincata e preverniciata;
- Pluviali in lamiera zincata e preverniciata completi di imbocchi, collari e accessori;
- Lattonomie in lamiera zincata e preverniciata, opportunamente sagomata per la formazione di colmi, battiacqua, cantonali, scossaline, mantovane ed ogni altra opera necessaria;
- Portoni e finestre in alluminio, completi di guide e accessori per l'apertura.

I dettagli dell'edificio agricolo sono rappresentati nella Tav. 19 "Edificio ricovero mezzi agricoli".

9.3 Attrezzature e automezzi di cantiere

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione del cantiere per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali in cavo interrato a 30 kV.

Tabella 9-1: Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere - Impianto agro-fotovoltaico

Attrezzatura di cantiere
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali

Attrezzatura di cantiere
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester
Trancher
Spandiconcime
Aratro da scasso
Frangizollatrice / Fresatrice a rullo

Tabella 9-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Escavatore cingolato	3
Battipalo	3
Muletto	1
Sollevatore telescopico da cantiere	4
Pala cingolata	4
Autocarro mezzo d'opera	4
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	2
Asfaltatrice	1
Macchine trattori	2

9.4 Impiego di manodopera in fase di cantiere

La realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività preparatorie alla coltivazione e per la realizzazione della fascia arborea.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Tabella 9-3: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di personale impiegato
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7
Sicurezza	2
Lavori civili	20
Lavori meccanici	60
Lavori elettrici	30
Lavori agricoli	6
TOTALE	134

9.5 Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione dell’Impianto agro-fotovoltaico, delle dorsali a 30 kV e dell’Impianto di Utenza, la Società prevede una durata delle attività di costruzione di circa 12 mesi, includendo i mesi per il commissioning e i test degli impianti e connessione.

Al 13° mese dall’inizio del cantiere l’Impianto di Utenza e l’Impianto agro-fotovoltaico saranno disponibili per l’energizzazione, completate le relative attività di commissioning, e i test degli impianti.

L’entrata in esercizio commerciale dell’impianto agro-fotovoltaico è però prevista dopo 16 mesi dall’apertura del cantiere, in quanto i tempi di realizzazione previsti per la nuova Stazione Elettrica RTN sono di circa 16 mesi. Pertanto il primo parallelo dell’impianto agro-fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 18° mese, e l’entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).

Per quanto riguarda l’attività di coltivazione:

- i lavori di preparazione all’attività agricola prevedono una durata complessiva di circa 2 mesi e verranno finalizzati a valle dei lavori di realizzazione dell’impianto fotovoltaico;
- entro 6 mesi dal termine dei lavori per l’installazione dell’impianto agro-fotovoltaico si avvierà l’attività di coltivazione delle colture. Queste attività si protrarranno per tutta la vita utile dell’impianto con avvicendamenti colturali;
- l’impianto della fascia arborea durerà circa 2 mesi;
- l’inerbimento verrà effettuato subito dopo la fine dell’installazione dell’impianto e tutte le fasi di preparazione del letto di semina e successiva semina avranno una durata di 1 mese.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento all’Allegato 02 “Cronoprogramma generale”.

10 Prove e messa in servizio dell'impianto fotovoltaico

Terminata la costruzione dell'Impianto fotovoltaico segue la fase di commissioning, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate. Questa fase che precede la messa in servizio, assicura che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il commissioning consistono in: verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc), verifica di continuità elettrica, verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra, verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici, controllo della polarità, test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata ed energizzata, l'Impianto fotovoltaico deve essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di commissioning e testing hanno una durata complessiva stimata di circa 3-4 mesi a partire dal completamento meccanico dell'impianto agro-fotovoltaico.

10.1 Collaudo dei componenti

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

10.2 Fase di commissioning

Prima dell'installazione dei componenti elettrici viene effettuato un controllo preliminare mirato ad accertare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto.

Una volta conclusa l'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25. In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- Continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

Le verifiche dovranno essere realizzate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

10.3 Fase di testing per accettazione provvisoria

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto, e una verifica della disponibilità tecnica di impianto.

Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma.

Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

10.4 Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e avvio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante il commissioning dell'impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali in cavo interrato a 30 kV.

Tabella 10-1: Elenco delle attrezzature previste in fase di commissioning e avvio - Impianto agro-fotovoltaico

Attrezzatura in fase di collaudo e avvio
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera
Megger

Tabella 10-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di commissioning e avvio - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Furgoni e autovetture da cantiere	2

10.5 Impiego di manodopera in fase di commissioning

Durante la fase di commissioning è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

Tabella 10-3: Elenco del personale impiegato in fase di commissioning - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di personale impiegato
Commissioning e start up	8
TOTALE	8

11 Fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico

11.1 Produzione di energia elettrica

Il calcolo della producibilità attesa dell'impianto è stato eseguito utilizzando un software specifico (PVSYST), realizzato dall'università di Ginevra e comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili.

I risultati sulla producibilità attesa sono riportati nella tabella seguente, mentre per l'analisi dettagliata si faccia riferimento all' Allegato 06 "Rapporto di producibilità energetica".

Tabella 11-1: Producibilità attesa dell'impianto agro-fotovoltaico

Descrizione	Energia prodotta (MWh/anno)	Produzione specifica (Kwh/kWp/anno)
Producibilità attesa a P50	118.545	1839
Producibilità attesa a P75	115.401	1790
Producibilità attesa a P90	112.566	1746

Al fine di avere un'indicazione della qualità dell'impianto fotovoltaico progettato, il software PVSYST calcola un indice di rendimento, denominato Performance Ratio (PR), che è un indicatore derivante dal rendimento effettivo e dal rendimento teorico dell'impianto, ed è indipendente dal luogo in cui l'impianto è installato.

Da un punto di vista matematico, il PR si calcola con la seguente formula ed è espresso in % (più la percentuale è elevata, migliore è la performance dell'impianto):

$$PR = \frac{\text{rendimento effettivo}}{\text{rendimento teorico}}$$

Il rendimento effettivo è determinato dal rapporto tra l'energia prodotta dall'impianto (al netto delle perdite) e la potenza nominale dell'impianto, mentre il rendimento teorico è dato dal rapporto tra l'irraggiamento sul piano dei moduli e la radiazione solare nelle condizioni standard di riferimento ($G_{sc}=1000 \text{ W/m}^2$).

Per l'impianto in progetto, considerando la producibilità attesa al P50, il PR risulta essere pari a **91,26%**

Il controllo periodico dell'energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell'energia erogata e prelevata dall'impianto. Non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società, da dislocare in loco, che si occupi della gestione dell'impianto.

11.2 Attività di controllo e manutenzione impianto fotovoltaico

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto agro-fotovoltaico saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Tabella 11-2: Attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza - Impianto agro-fotovoltaico

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Lavaggio dei moduli	3 lavaggi/anno
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale
Controllo e manutenzione string box	Semestrale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Controllo e manutenzione inverter	Mensile
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale

11.3 Attività di coltivazione agricola

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico saranno eseguite da società agricole specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza.

Tabella 11-3: Elenco delle attività di coltivazione agricola e relativa frequenza

Descrizione attività	Frequenza esecuzione lavori agricoli
Aratura (30-40 cm)	Annuale
Concimazione di fondo	Annuale, nel periodo autunnale
Fresatura	Annuale
Semina	Annuale
Taglio erba e raccolta foraggio	n. 1-4 sfalci l'anno
Concimazione di copertura	Annuale, nel periodo invernale o autunnale e primaverile
Diserbo	Annuale
Trattamenti fitosanitari foraggiere	Annuale
Imballatura	Annuale
Diserbo meccanico interceppo del pescheto	n. 1-2 sfalci l'anno
Trattamenti fitosanitari sui peschi	n. 3-6 interventi l'anno
Raccolta pesche	Annuale
Potatura peschi	Annuale
Diserbo meccanico area inerbita	n. 6-8 sfalci l'anno

11.4 Attrezzature e automezzi in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessarie durante la fase di esercizio, riguardanti sia le attività per la gestione dell'impianto fotovoltaico che i lavori agricoli.

Tabella 11-4: Elenco delle attrezzature previste in fase di esercizio - Impianto agro-fotovoltaico

Attrezzatura in fase di esercizio
Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera
Megger
Aratro bivomere
Fresatrice
Erpice rotante
Seminatrice
Falcia-condizionatrice
Andanatore
Rotoimballatrice
Autobotte

Tabella 11-5: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Furgoni e autovetture da cantiere	1
Trattrice gommata	1
Rimorchio agricolo	1

11.5 Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata.

Anche le attività connesse alla coltivazione saranno appaltate ad un'impresa agricola, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Tabella 11-6: Elenco del personale impiegato in fase di esercizio - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di personale impiegato
Monitoraggio Impianto da remoto	2
Lavaggio Moduli	8
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4
Verifiche elettriche	4

Attività agricole	2 (*)
TOTALE	20

(*) Personale dedicato alle attività di gestione, amministrazione e consulenza specialistica. A questo si aggiunge il personale/ore impiegate per la coltivazione agricola come descritto nella Relazione tecno-agronomica in Allegato 17.

11.6 Interferenza tra l'esercizio e manutenzione dei pannelli fotovoltaici e l'impianto agricolo

Come descritto nel par. 8, l'impianto agro-fotovoltaico è stato appositamente progettato per evitare interferenze tra l'esercizio dei pannelli fotovoltaici e le pratiche colturali interfila.

In particolare, considerando le coltivazioni e le attività agricole descritte nei paragrafi precedenti, si evidenzia che i seguenti fattori contribuiscono alla minimizzazione se non all'azzeramento delle interferenze fra impianto agricolo e apparecchiature fotovoltaiche:

- distanza tra le file dei pannelli di 11,8 m e fascia di coltivazione con larghezza utile di circa 9,1 m per permettere un'adeguata coltivazione interfila;
- la profondità di interrimento dei cavi elettrici (>0,8 m) all'interno dell'area d'impianto;
- il tipo di operazioni colturali da eseguire (si veda par. 11.3);
- spazio minimo tra strutture dei pannelli e fascia arborea perimetrale di almeno 5,5 m, così da consentire un ampio spazio di manovra dei mezzi agricoli.
- le tipologie di mezzi agricoli utilizzati.

Dalla Figura 11-1 si evince che la rotazione dei pannelli non è intralciata dal passaggio dei mezzi meccanici lasciando quindi la possibilità di eseguire l'operazione dei pannelli fotovoltaici e le attività agricole simultaneamente.

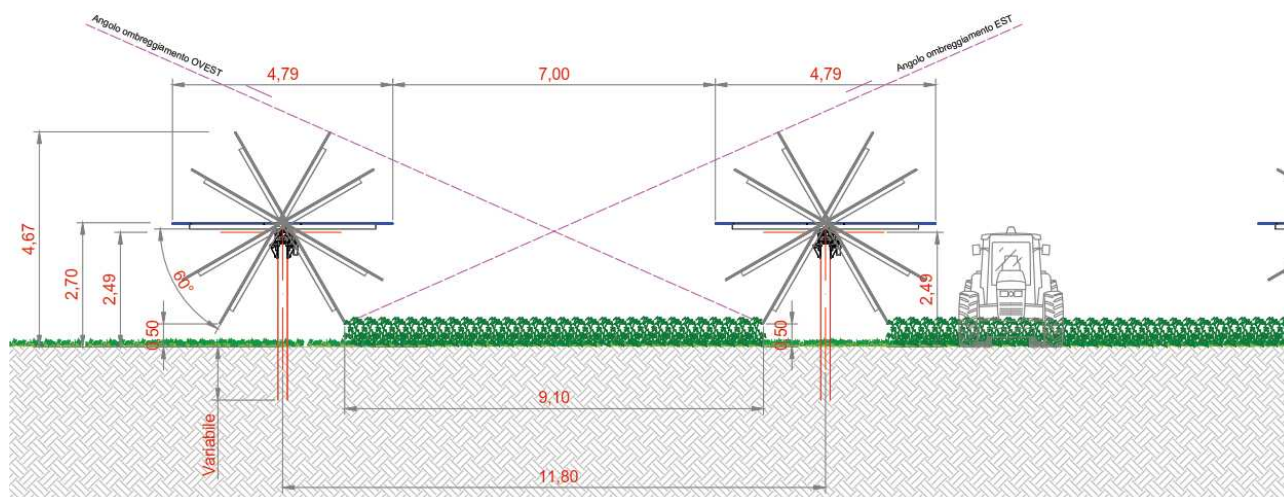


Figura 11-1: Spazio interfila pannelli-coltura e spazio necessario alla rotazione dei pannelli sull'asse della struttura

La figura che segue mostra come la disposizione delle file di pannelli fotovoltaici e delle colture prevista in progetto concede sufficiente spazio di manovra a questi mezzi agricoli, senza recar danno ai pannelli. Il progetto prevede infatti uno spazio minimo tra strutture dei pannelli e fascia arborea perimetrale di almeno 5,5 m, così da consentire un ampio spazio di manovra dei mezzi agricoli.

Si precisa che lo spazio tra le aree coltivate interfila e le strutture dei pannelli mostrato nella Figura 11-2 considera i pannelli orientati parallelamente al terreno (con sole allo zenit) e quindi nel momento in cui lo spazio disponibile al mezzo meccanico è al minimo.

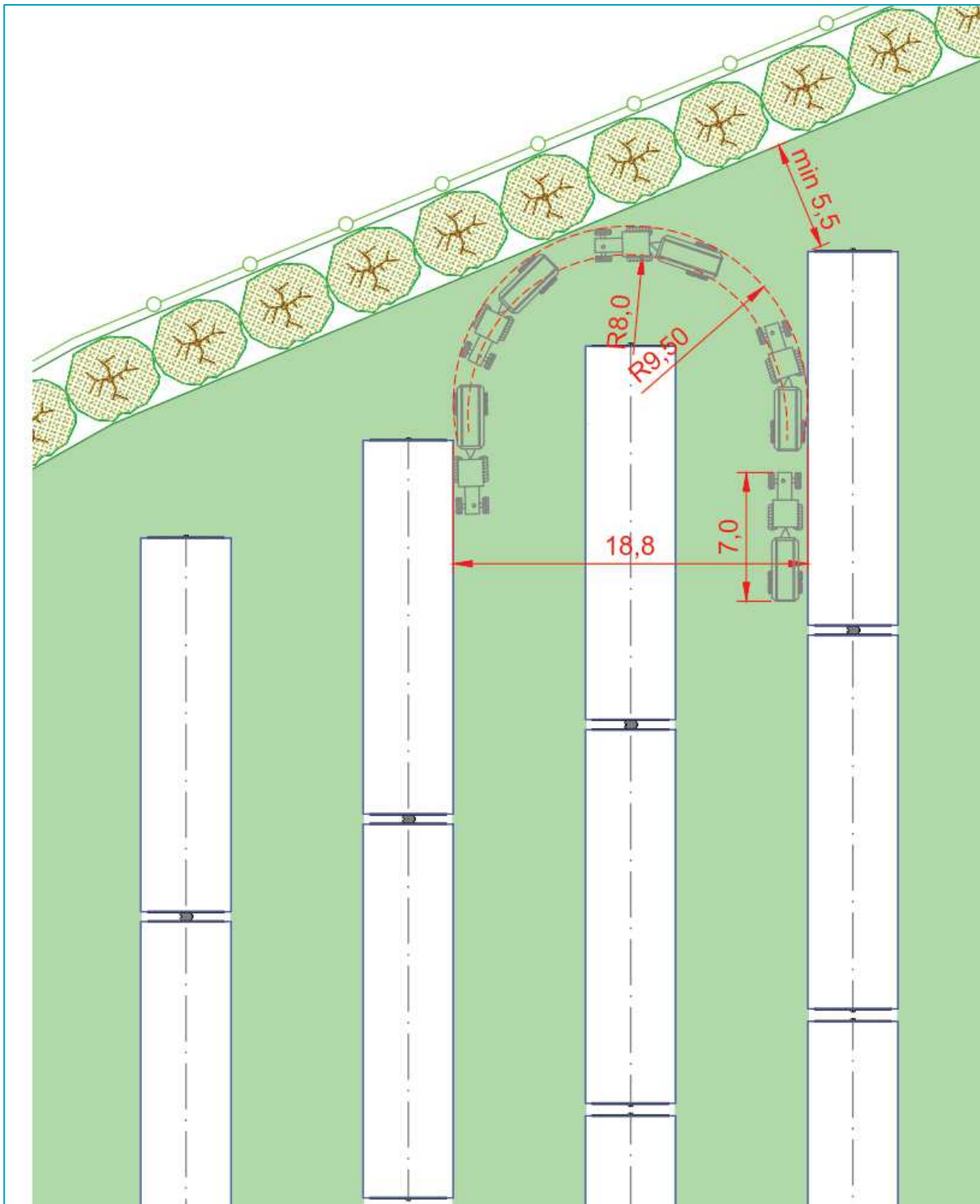


Figura 11-2: Spazio di manovra dei mezzi meccanici

12 Fase di dismissione e ripristino dei luoghi

Alla fine della vita utile dell'impianto agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 30 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell'Impianto di Utenza (per maggiori dettagli relativi all'Impianto di Utenza si rimanda all'Allegato 05 "Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'Impianto di Utenza" del Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza), ed al ripristino dello stato dei luoghi.

Si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine servizi ausiliari, dell'edificio magazzino/sala controllo e dell'edificio per ricovero attrezzi agricoli, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea perimetrale, che sarà mantenuta. I lavori agricoli si limiteranno ad un'aratura dei terreni (sia nell'area dell'impianto fotovoltaico che dell'Impianto di Utenza) in quanto, avendo coltivato l'area durante la fase di esercizio, si sarà mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- i cavi (rame e/o l'alluminio).

Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 05 "Piano di dismissione e recupero dei luoghi dell'Impianto agro-fotovoltaico e dorsali di collegamento in MT".

L'Impianto di rete non è stato considerato nella fase di dismissione perché, essendo una struttura realizzata all'interno di un'esistente stazione elettrica della RTN, avrà una vita utile maggiore rispetto all'Impianto agro-fotovoltaico ed all'Impianto di Utenza.

12.1 Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante la fase di dismissione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle dorsali in cavo interrato a 30 kV.

Tabella 12-1 - Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione - Impianto agro-fotovoltaico

Elenco delle attrezzature previste in fase di dismissione
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Cannello a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Fresatrice a rullo
Trancher
Martello demolitore

Tabella 12-2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione - Impianto agro-fotovoltaico

Tipologia	N. di automezzi impiegati
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	1
Sollevatore telescopico da cantiere	2
Pala cingolata	2
Autocarro mezzo d'opera	2
Camion con gru	2
Autogru/piattaforma mobile autocarrata	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Trattore agricolo	1

12.2 Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione dell'Impianto agro-fotovoltaico la Società affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione. Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Tabella 12-3: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione - Impianto agro-fotovoltaico

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizione civili	5
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	10
Lavori agricoli	2
TOTALE	33

13 Terre e rocce da scavo

13.1 Modalità di Gestione delle terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017. Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184- bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico, il progetto in esame prevederà di privilegiare, per quanto possibile, il totale riutilizzo del terreno tal quale in situ, senza necessità di conferimento dei materiali scavati a siti esterni come sottoprodotti/rifiuti, in accordo all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che, nello specifico, esclude dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti:

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato. [...]

In ottemperanza alla normativa vigente, è necessario presentare un piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo, redatto ai sensi dell'art. 24 c. 3 del DPR sopra richiamato. Per il progetto in esame si è pertanto predisposto il suddetto "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti: Impianto agrofotovoltaico e dorsali di collegamento in MT", riportato in Allegato 04, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce derivanti dalla realizzazione dell'Impianto di Utenza si faccia riferimento al relativo Allegato 04 "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo dell'Impianto di Utenza" del Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza.

Di seguito viene fornita una stima dei quantitativi di scavi e rinterri previsti per la realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico e delle dorsali di collegamento in MT all'Impianto di Utenza.

13.2 Stima dei volumi di scavi e rinterri

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante: è perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations, le cabine di raccolta, l'edificio magazzino/sala controllo e l'edificio per il ricovero dei mezzi agricoli, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile) per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Gli scavi sono previsti per:

- la realizzazione di cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici;
- la posa dei cavi interrati sia all'interno del perimetro dell'impianto che lungo le strade esterne.

Alla fine delle attività di costruzione dell'impianto si procederà alla dismissione delle aree temporanee di stoccaggio materiali/cantiere ed al ripristino delle suddette aree, utilizzando il terreno vegetale in precedenza scavato ed accantonato. Nella tabella seguente si riporta una stima dei volumi di scavo e rinterro previsti per le attività sopra descritte. Per quanto riguarda la stima dei volumi di scavo e rinterro delle opere connesse si rimanda al Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza ed al Progetto Definitivo dell'impianto di Rete.

Tabella 13-1: Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico

Descrizione		Quantità (m ³)
1	SCOTICO	
1.1	Scotico per cunette strade	2958
1.2	Scotico per drenaggi	1640
1.3	Scotico per strade e piazzali interni	14300
	TOTALE SCOTICO	18898
2	SCAVI	
2.1	Scavo per power station ed edifici (cabine ausiliari e ricovero mezzi)	692
2.2	Scavi per cunette strade	740
2.3	Scavi per drenaggi	2460
2.4	Scavi per posa cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto agro-fotovoltaico	7082
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico	1290
	Cavi BT	3882
	Cavi antintrusione/TVCC	2430
	TOTALE SCAVI	18576
3	RIPORTI E RINTERRI	
3.1	Costituzione rilevato strade e piazzali power station	10725
3.2	Materiale scavato per il rinterro dei cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto agro-fotovoltaico	0

Descrizione		Quantità (m³)
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico	699
	Cavi BT	2284
	Cavi antintrusione/TVCC	1215
	TOTALE RINTERRI	14923
4	MATERIALI ACQUISTATI	
4.1	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per pavimentazione strade e piazzole	17875
4.2	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per sottopavimentazione power stations ed edifici	1904
4.3	Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione strade asfaltate cavidotto MT esterno	3199
4.4	Sabbia per posa cavi	
	Cavi MT dorsali all'esterno dell'impianto agro-fotovoltaico	3246
	Cavi MT dorsali all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico	591
	Cavi BT	1598
	Cavi antiintrusione/TVCC	1215
4.5	Materiale arido (pietrisco e ghiaia) per drenaggi	4100
4.6	Conglomerato cementizio per fondazioni power station, edifici/container e cancelli	401
4.7	Asfalto	1325
	TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	35454
5	RIPRISTINI	
5.1	Terreno Vegetale per ripristino aree agricole	15470
	TOTALE RIPRISTINI	15470
6	MATERIALI A DISCARICA	
6.1	Materiale proveniente da scavi cavi MT esterni non riutilizzato	7082
6.2	Asfalto cavidotto strade provinciali	1088
	TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	8170

14 Stima dei costi di costruzione, gestione e dismissione

Nel seguente paragrafo si presenta la stima del costo d'investimento del progetto in esame considerando sia l'Impianto agro-fotovoltaico che l'Impianti di Utenza e l'Impianto di Rete facenti parte di un'unica iniziativa progettuale e d'investimento.

14.1 Costo di Investimento

Il costo totale dell'investimento ammonterà a circa 47.137.000 Euro (IVA inclusa), considerando anche i costi relativi all'Impianto di Utenza, ai costi di dismissione e all'Impianto di Rete. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 14 "Quadro economico e computo metrico estimativo dell'Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse".

Nella seguente tabella si riporta il quadro economico complessivo dell'Impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza.

Tabella 14-1: Costi di investimento per l'Impianto agro-fotovoltaico e per l'Impianto di Utenza

N.	Descrizione	Importo (Euro)	aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
A	COSTO DEI LAVORI			
A.1	Interventi previsti			
	Realizzazione Impianto agro-fotovoltaico	31.348.816	10%	34.483.698
	Dismissione Impianto agro-fotovoltaico e dorsali MT	1.230.603	10%	1.353.663
	Sorveglianza cantiere	130.000	10%	143.000
	Assistenza fornitori in campo	30.000	10%	33.000
	Miscellanea cantiere	40.000	10%	44.000
	TOTALE A.1	32.779.419		36.057.361
A.2	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	575.102	22%	701.624
A.3	Opere di mitigazione			
	Preparazione coltivazione in area impianto FV	12.037	10%	13.241
	Realizzazione fascia arborea	33.239	10%	36.563
	TOTALE A.3	45.276		49.804
A.4	Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale			
	Verifica Campi elettromagnetici	8.000	22%	9.760
	Monitoraggio rumore	10.000	22%	12.200
	Analisi scarichi impianto trattamento acque	2.000	22%	2.440
	Monitoraggio capacità dei suoli	10.000	22%	12.200
	Verifica attecchimento specie arboree	5.000	22%	6.100
	Sorveglianza archeologica durante la costruzione	20.000	22%	24.400
	TOTALE A.4	55.000		67.100
A.5	Opere Connesse			

N.	Descrizione	Importo (Euro)	aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
	Realizzazione Impianto di Utenza	2.379.044	10%	2.616.948
	Realizzazione Impianto di Rete	3.025.924	10%	3.328.516
	Dismissione Impianto di Utenza	95.402	10%	104.942
	TOTALE A.5	5.500.370		6.050.407
	TOTALE A	38.955.167		42.926.296
B SPESE GENERALI				
B.1	Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità			
	Progetto Definitivo, SIA, studi specialistici, Piano monitoraggio	200.000	22%	244.000
	Direzione lavori	50.000	22%	61.000
	Sicurezza Cantiere	80.000	22%	97.600
	Ingegneria e acquisti/appalti di sede	700.000	10%	770.000
	Project Management e supervisione cantiere	300.000	10%	330.000
	TOTALE B.1	1.330.000		1.502.600
B.2	Spese per attività di consulenza o di supporto			
	Attività di supporto tecnico dei Soci	50.000	22%	61.000
	Consulente legale	50.000	22%	61.000
	Consulente tecnico	15.000	22%	18.300
	Consulente amministrativo	5.000	22%	6.100
	Altri costi di consulenti	10.000	22%	12.200
	Altro		22%	-
	TOTALE B.2	130.000		158.600
B.3	Collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	30.000	22%	36.600
B.4	Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)			
	Indagini geognostiche	8.000	22%	9.760
	Rilievo topografico	35.000	22%	42.700
	Analisi di laboratorio/CSC	5.000	22%	6.100
	Prove di carico sulle strade	7.000	22%	8.540
	Indagine bellica	55.000	22%	67.100
	TOTALE B.4	110.000		134.200

N.	Descrizione	Importo (Euro)	aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
B.5	Oneri di legge su spese tecniche B1), B2), B4) e collaudi B3)	N.A.		-
B.6	Imprevisti (su materiali e appalti)	1.150.000	10%	1.265.000
B.7	Spese varie			
	Corrispettivo di connessione	545.529	22%	665.545
	Oneri per le richieste a Terna	5.000	22%	6.100
	Costi avviamento	20.000	22%	24.400
	Assicurazioni per costruzione	154.000	22%	187.880
	Costo Terreni (Contratti)	230.000	N.A.	230.000
	TOTALE B.7	954.529		1.113.925
	TOTALE B	3.704.529		4.210.925
C	ALTRO			
C.1	Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero	-	-	-
	Valore complessivo dell'opera TOTALE (A + B + C)	42.659.696		47.137.221

14.2 Costi operativi

La stima dei costi operativi annui è riportata nella tabella successiva ed include sia i costi per il controllo e la manutenzione dell'Impianto, sia gli altri costi legati alla normale operatività (assicurazioni, costi amministrativi, consumi elettrici, monitoraggi ambientali, sicurezza, ecc.). È inoltre riportata una stima dei costi connessi alle attività di coltivazione agricola.

Tabella 14-2: Costi di O&M per l'impianto agro-fotovoltaico e per le attività di coltivazione agricola

ID	Descrizione	Importi (Euro)
01	Costi O&M Impianto agro-fotovoltaico	
	Manutenzione BOP (lavaggio moduli, manutenzione elettrica)	516.000
	Monitoraggio e controllo	193.000
	Consumi elettrici	97.000
	Linea telefonica	15.000
	Assicurazioni	188.000
	Amministrazione	10.000
	Auditors	5.000
	HSE	5.000
	Tassa sull'immobile	116.000

ID	Descrizione	Importi (Euro)
	Contingenza	15.000
	Vigilanza	48.000
	TOTALE COSTI O&M	1.208.000
02	Costi per attività agricola	
	Coltivazione loglietto (15 ettari di superficie agraria utile)	15.948
	Coltivazione erba medica (60 ettari di superficie agraria utile)	42.897
	Coltivazione pesco (2,5 ettari di superficie agraria utile) - media	23.662
	TOTALE COSTI PER ATTIVITA' AGRICOLA	82.507

14.3 Costi di dismissione

Il costo di dismissione previsto per l'Impianto agro-fotovoltaico e per l'Impianto di Utenza è stimato in circa Euro 1.326.000 Euro. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato 14 "Quadro economico e computo metrico estimativo dell'Impianto agro-fotovoltaico e opere connesse".

Tabella 14-3: Costi di dismissione per Impianto agro-fotovoltaico ed Impianto di Utenza

Descrizione	Importo (Euro)	aliquota IVA	Importo con IVA (Euro)
Dismissione Impianto agro-fotovoltaico	1.230.603	10%	1.353.663
Dismissione dell'Impianto di Utenza	95.402	10%	104.942
TOTALE COSTI DI DISMISSIONE	1.326.005		1.458.605

15 Campi elettromagnetici

Per il calcolo dei campi elettromagnetici delle Dorsali MT si faccia riferimento allo specifico Allegato 12 "Calcolo preliminare dei campi elettromagnetici delle dorsali MT".

Per gli aspetti relativi ai campi elettromagnetici dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete si faccia riferimento ai rispettivi Progetti Definitivi.

16 Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche

16.1 Ricadute Sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell’Impianto agro-fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- misure compensative a favore dell’amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- riqualificazione dell’area interessata dall’impianto con la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento a 30 kV.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell’ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia da impianti fotovoltaici quali ad esempio:

- visite didattiche nell’Impianto agro-fotovoltaico aperte alle scuole ed università;
- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

16.2 Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell’area.

La realizzazione dell’Impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell’impianto, nonché personale per l’installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l’installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l’avvio dell’impianto, per la preparazione delle aree per l’attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione dell’Impianto agro-fotovoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d’impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle colture dell’impianto agro-fotovoltaico. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell’impianto, stimata in circa 30 anni.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell’impianto agro-fotovoltaico: le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 125 (inclusi circa 6 lavoratori per le attività agricole);
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Utenza: tale attività prevede complessivamente l’impiego di circa 30 persone (picco di presenze in cantiere);
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Rete: tale attività prevede complessivamente l’impiego di circa 65 persone (picco di presenze in cantiere);
- vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell’impianto agro-fotovoltaico, quantificabili in:
 - 4-5 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;

- vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio, è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di coltivazione, ma affidarle ad un'impresa agricola locale. Questo contribuirà al mantenimento della professionalità agricola sul territorio e al mantenimento delle aziende locali operanti in questo settore.

16.3 Ricadute economiche

Gli effetti positivi socio economici relativi alla presenza di un impianto agro-fotovoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia.

Prima di tutto, ai sensi dell'Allegato 2 (Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", *"..l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi"*.

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con i comuni di Grazzanise e Falciano del Massico, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

In aggiunta si evidenzia che il foraggio prodotto potrà essere utilizzato dai diversi allevamenti presenti in loco evitando l'acquisto del foraggio da altre aree.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto dei terreni necessari alla realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.