



REGIONE SICILIA



PROVINCIA DI TRAPANI



COMUNE DI MAZARA DEL VALLO



COMUNE DI SANTA NINFA



COMUNE DI CASTELVETRANO

Proponente	Solar Tier S.r.l.				
Progettista:	SeaWindPower			Partnered by:	
Progettazione	Ing. Francesco Desiderio Lanzalaco Via A. Ognibene n. 107 92013 - Menfi (AG) <i>Consiglio degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 4488</i> seawindpower@pec.it		Studio Botanico Faunistico e Agronomico	Dott. For. Giuseppe D'Angelo Corso Umberto I n. 140 90010 - Gratteri (PA) g.dangelo@conafpec.it	
SIA PMA	Ing. Francesco Desiderio Lanzalaco Via A. Ognibene n. 107 92013 - Menfi (AG) seawindpower@pec.it		V.I. ARCH.	Dott. Sebastiano Muratore Via G. P. Giraldi n. 16 90123 - Palermo (PA) mutatore@pec.paropos.com	
Studio Idraulico	Ing. Dario Tricoli Via Carlo Pisacane n. 25/F 88100 - Catanzaro (CZ) ruwa@pec.ruwa.it		Studio Geologico Geofisico ed Idrogeologico	Dott. Leonardo Mauceri Via Olanda n. 15 92010 - Montevago (AG) geologomauceri@epap.sicurezza postale.it	
Opera	Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora				
Oggetto	Codice elaborato interno - Titolo elaborato: ARRPD0R12-00 – RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA				
00	20/05/2022	Emissione per progetto definitivo	Ing. F.D. Lanzalaco	Ing. P. Ferro	Solar Tier S.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

INDICE

1	Introduzione	4
2	Inquadramento e descrizione dell'area di intervento	5
2.1	Identificazione catastale	5
2.2	Ubicazione, accessibilità e uso del suolo	5
2.3	Geologia e geomorfologia dell'area	15
2.4	Strumenti urbanistici vigenti	18
2.4.1	Piano Regolatore Generale del comune Mazara del Vallo	18
2.4.2	Piano Regolatore Generale del comune di Castelvetroano	20
2.4.3	Piano Regolatore Generale del comune di Santa Ninfa	21
2.5	Alternative di progetto	22
2.6	Tabella di riepilogo di coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione	24
3	Descrizione del progetto	25
3.1	Impianto fotovoltaico	25
3.1.1	Caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici	27
3.1.2	Strutture di appoggio e sostegno dei moduli fotovoltaici	30
3.1.3	Unità MVPS (POWER STATION)	32
3.1.4	Cabine parallelo di campo	47
3.1.5	Quadri di campo BT e MT	49
3.1.6	Quadro di protezione	49
3.1.7	Cavi MT e BT	49
3.1.8	Impianto di messa a terra	50
3.1.9	Impianto di illuminazione e prese FM	50
3.1.10	Impianto di illuminazione esterna	50
3.1.11	Sistema di sicurezza	51
3.1.12	Viabilità interna	53
3.1.13	Sistema di drenaggio delle acque meteoriche	54
3.2	Impianto di utenza	54
3.2.1	Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV	54
3.2.2	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	59
3.2.3	Rete di terra	59
3.2.4	Collegamento in AT	60
3.2.5	Edificio tecnologico	61
3.2.6	Servizi generali	61
3.3	Impianto di rete	61

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

3.4	Nuove opere di rete.....	62
3.5	Producibilità dell’impianto	63
3.6	Aspetti di sicurezza dell’impianto.....	63
3.6.1	Misure di protezione contro i contatti diretti	63
3.6.2	Misure di protezione contro i contatti indiretti	65
3.6.3	Misure di protezione da corto circuiti	67
3.6.4	Misure di protezione da fulminazioni.....	67
3.7	Campi elettrici e magnetici.....	68
4	Realizzazione, messa in esercizio e dismissione.....	69
4.1	Attività di cantiere	69
4.2	Messa in esercizio e collaudi	70
4.3	Dismissione delle opere.....	71
5	Misure di mitigazione sulle componenti ambientali	72
5.1	Misure di mitigazione in fase di cantiere e di dismissione	73
5.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio.....	76
6	Rifiuti	82
6.1	Gestione delle terre e rocce di scavo	83
7	Ricadute occupazionali ed economiche	84
7.1	Ricadute occupazionali sul territorio.....	88
7.2	Ricadute economiche sul territorio.....	89
8	Cronoprogramma	90
9	Costi.....	91

1 Introduzione

L'intervento consiste nella realizzazione di un parco agrovoltaiico di taglia industriale di circa 57,34 MW (49 MW in immissione) e delle relative opere di connessione che interessa i comuni di Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro tutti in provincia di Trapani.

Il parco agrovoltaiico proposto è composto dall'insieme di n. 4 sotto-campi collegati tramite cavidotti in MT della lunghezza di circa 13 km alla stazione di trasformazione MT/AT che verrà realizzata a circa 1,2 km dalla costruenda sotto-stazione in AT (di proprietà TERNA) denominata Partanna 3, in entrata ed esci sulla linea AT 220 kV Partanna-Fulgatore, da realizzarsi nel comune di Santa Ninfa. Tale nuova sotto-stazione rappresenterà il punto di connessione/raccolta dell'energia elettrica prodotta dai diversi impianti da fonte rinnovabile presenti o che saranno presenti nelle aree circostanti.

Il soggetto proponente è SOLAR TIER SRL, costituita il 23/12/2019, ha sede legale ed operativa in Bologna (BO), alla via Milazzo n. 17 ed è iscritta alla Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bologna, con numero REA BO - 550012, C.F. e P.IVA n. 03834701207.

La Società proponente ha dato mandato, per la progettazione definitiva, alle società Sea Wind Power srls e Green Go srl, socio unico della Solar Tier srl.

La Solar Tier srl crede nell'accelerazione dello sviluppo grazie allo sfruttamento intelligente delle energie rinnovabili utilizzando le migliori tecnologie disponibili.

La loro vision si sposa con le attuali disposizioni e iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale.

In particolar modo, come riportato nella Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima presentato a Bruxelles a Gennaio 2019, *"l'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.*

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriva proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permette al settore di coprire il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030."

Si legge infine *"rimane importante per il raggiungimento degli obiettivi al 2030 la diffusione anche di grandi impianti fotovoltaici a terra, privilegiando però zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici agricole non utilizzate."*

In questo ambito, la realizzazione di un impianto fotovoltaico rappresenta una soluzione adatta a rispondere agli attuali problemi ambientali in quanto consente i seguenti vantaggi:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;

- l'applicazione di soluzioni di progettazione del sistema perfettamente compatibili con le esigenze di tutela del territorio.

Da un punto di vista locale, inoltre, in data 12 febbraio 2019 il Gruppo di Lavoro incaricato di elaborare il documento di aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Siciliano - PEARS ha condiviso una prima bozza del documento stesso, fissando i target al 2030 e le relative linee d'azione. Al fine, quindi, di ridurre il gap acquisito dalla Regione Siciliana rispetto agli obiettivi al 2020 e raggiungere i nuovi target previsti al 2030 è necessario avviare immediatamente specifiche politiche per il rilancio delle FER e la diffusione dell'efficienza energetica. Complessivamente, al 2030 si ipotizza un forte incremento della quota (+135%) di energia elettrica coperta dalle FER elettriche che passerà dall'attuale 29,3% al 69%. Con particolare riferimento al settore fotovoltaico, **si ipotizza che la Sicilia potrebbe ospitare un parco fotovoltaico di oltre 4 GW** ed un valore di produzione pari a 5,95 TWh a partire dal dato di produzione dell'ultimo biennio (2016 - 2017) pari a circa 1,85 TWh.

La nuova produzione sarà, principalmente, coperta da nuove installazioni di impianti fotovoltaici per un valore pari a **2.320 MW**. È ipotizzabile un andamento delle installazioni dal 2019 al 2030, stimato tra circa 40 MW annui nel 2019 a 300 MW annui nel 2030. Inoltre tali previsioni si potranno meglio conseguire attraverso l'attivazione delle cosiddette comunità energetiche.

Il presente progetto, quindi, si inserisce pienamente nella programmazione comunitaria e quindi di recepimento nazionale nonché locale e anzi risulta essenziale per il raggiungimento degli obiettivi che l'Italia e la stessa Regione Sicilia ha in serbo entro il 2030.

2 Inquadramento e descrizione dell'area di intervento

2.1 Identificazione catastale

L'estensione complessiva dell'intervento è di circa 87,90 ha e dal punto di vista catastale è così individuato:

FV01: Foglio 131, P.IIe 647-488-491-482-274-649-3-645-635-487-490-486-637; Foglio 111, P.IIe 304-270-421-286-8-406-409-410-483-407-484-408.

FV02: Foglio 132, P.IIe 307-225-310-311-405-406-263-88-89-267-268-87-414-220-264-265-269-266-214-93.

FV03: Foglio 111 P.IIe 76-230-231-238-239.

FV04: Foglio 111 P.IIe 4-366-365-316-317-30-6-262-260-318-320-458-460-464-466-465-467-187-258-123-370-379-368-124-266-321-323-462-468-469.

2.2 Ubicazione, accessibilità e uso del suolo

L'area che inquadra il progetto si trova nella Sicilia occidentale nel territorio comunale di Mazara del Vallo(TP) in contrada Garufo, Dagala Fonda e Torre

Grimesi e interessa per quanto concerne la linea MT, il territorio comunale di Castelvetro e di Santa Ninfa(TP) in contrada Pionica, dove è, inoltre, ubicata la sottostazione MT/AT.

L'area si trova ad una quota variabile tra i 30 e 145 mt s.l.m.

Cartograficamente il progetto del Campo Fotovoltaico è ubicato:

- nella carta IGM 1:25.000 d'Italia nel Foglio n°257 II S.O. tavoletta "CASTELVETRANO";
- nella carta IGM 1:25.000 d'Italia nel Foglio n°257 III S.E. tavoletta "BORGATA COSTIERA";
- nella Carta Tecnica Regionale della Sicilia ricade alla Sezione n°618050, 618060, 618090 in scala 1:10.000.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetroano (TP), denominato Aurora*

L'area d'intervento è situata nella porzione occidentale della Sicilia, interessando, da un punto di vista amministrativo, il territorio del comune di Mazara del Vallo (TP), in contrada Garufo (FV01), Contrada Dagala Fonda (FV02) e Torre Grimesi (FV03, FV04), e il territorio comunale di Castelvetroano e di Santa Ninfa (TP) in contrada Pionica (Sottostazione MT/AT).

La zona circostante l'area di progetto, ricadente nel versante Nord-Est di Castelvetroano è definita da un paesaggio agrario abbastanza omogeneo che caratterizza tutta l'area con coltivazioni a vigneto e seminativo, anche l'uliveto è presente ma in minore quantità.

Il paesaggio segue un andamento morfologico collinare moderato ed arrotondato, dove il principale processo di trasformazione è legato allo scorrere delle acque libere e all'erosione dovuto al trasporto delle acque incanalate. L'insediamento è caratterizzato prevalentemente da case sparse a carattere rurale, isolate o a formare allineamenti.

La viabilità provinciale, comunale e interpodereale costruisce un'ampia griglia in cui si articola il disegno regolare dei campi.

L'economia del territorio è prevalentemente basata su attività agricole.

L'area di progetto è circoscritta ad Ovest dal Lago della Trinità, un bacino artificiale utilizzato a scopo di riserva idrica, ottenuto dallo sbarramento, mediante una diga in terra, del fiume Arena, che cambia nome in corrispondenza dell'invaso (l'immissario è denominato *fiume Delia*).

A sud ovest con una distanza di circa 5 chilometri dall'area di progetto incrociamo Borgata Costiera una piccola frazione del comune di Mazara del Vallo.

La zona circostante l'area di progetto, ricadente nel versante Sud-Est di Santa Ninfa è definita da un paesaggio agrario prevalentemente caratterizzato dal latifondo, con la netta prevalenza di colture erbacee su quelle arboricole. Oggi la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate.

In funzione dei parametri termo-pluviometrici e dell'elaborazione di alcuni indici climatici, secondo la Carta dell'Arete Ecologicamente Omogenee (classificazione bioclimatica di Rivas Martinez), l'area di progetto ricade all'interno del termotipo Termomediterraneo con ombrotipo Secco superiore.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

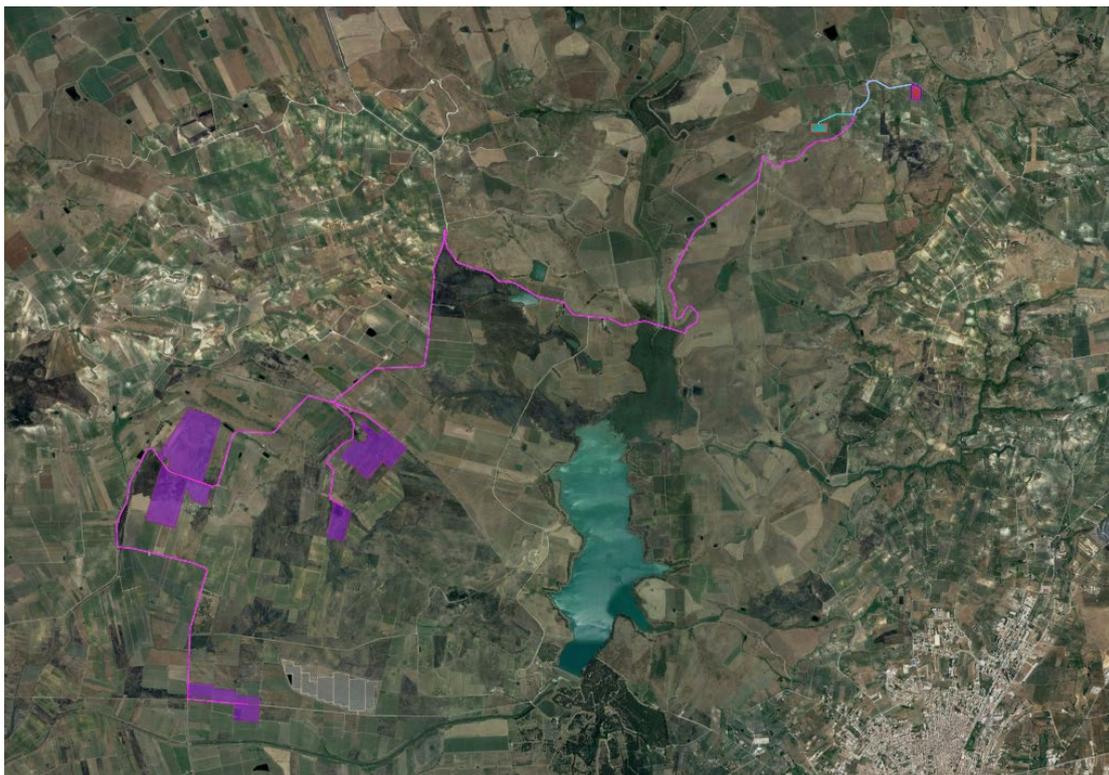


Figura 1 - Inquadramento dell'impianto su ortofoto

In particolare:

- **FV01**, ricade nel territorio di Mazara del Vallo, in contrada Garufo.

L'area è ubicata a nord-est del territorio comunale, a circa 11,5 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

Latitudine: 37.711854°N

Longitudine: 12.705794°E



Figura 2 - Inquadramento territoriale su ortofoto

Nella cartografia ufficiale il sotto-campo è individuato come di seguito:

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione II quadrante SO, sezione III quadrante SE

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618050

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Mazara del Vallo (TP) e sono distinti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.R.G. al foglio:

- Foglio 131, P.IIe 647-488-491-482-274-649-3-645-635-487-490-486-637: zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli (NTA, art.50 - zona E1);
- Foglio 111, P.IIe 304-270-421-286-8-406-409-410-483-407-484-408: zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli (NTA, art.50 - zona E1);

Non si evincono vincoli di qualsivoglia natura ostativa per la realizzazione dell'impianto. Approfondimenti in tal senso verranno presentati al capitolo "Quadro Programmatico" nella relazione inerente lo "Studio di Impatto Ambientale".

L'andamento del terreno è per lo più omogeneo.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SB40, non sarà necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche del sito si rimanda alle relazioni specialistiche. Da queste è possibile evincere, ad ogni buon conto, l'idoneità dei terreni presenti in situ per la tipologia di impianti da installare.

- **FV02**, ricade nel territorio di Mazara del Vallo, in contrada Dagala Fonda.

L'area è ubicata a nord-est del territorio comunale, a circa 11,0 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

Latitudine: 37.688314°N

Longitudine: 12.710592°E



Figura 3 - Inquadramento territoriale su ortofoto

Nella cartografia ufficiale il sotto-campo è individuato come di seguito:

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione II quadrante SO

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618090

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Mazara del Vallo (TP) e sono distinti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.R.G. al foglio:

- Foglio 132, P.lle 307-225-310-311-405-406-263-88-89-267-268-87-414-220-264-265-269-266-214-93: zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli (NTA, art.50 - zona E1)

Non si evincono vincoli di qualsivoglia natura ostativa per la realizzazione dell'impianto. Approfondimenti in tal senso verranno presentati al capitolo "Quadro Programmatico" del presente SIA.

L'andamento del terreno è per lo più omogeneo.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SB39, non sarà necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche, idrogeologiche, idrauliche e archeologiche del sito si rimanda alle relazioni specialistiche. Da queste è possibile evincere l'idoneità dei terreni presenti in sito per la tipologia di impianti da installare e gli eventuali interventi di mitigazione e messa in sicurezza da attuare.

- **FV03**, ricade nel territorio di Mazara del Vallo, in contrada Grimesi.

L'area è ubicata a nord-est del territorio comunale, a circa 13,0 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

Latitudine: 37.705244°N

Longitudine: 12.723692°E



Figura 4 - Inquadramento territoriale su ortofoto

Nella cartografia ufficiale il sotto-campo è individuato come di seguito:

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione II quadrante SO

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618050

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Mazara del Vallo (TP) e sono distinti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.R.G. al foglio:

- Foglio 111 P.IIe 76-230-231-238-239: zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli (NTA, art.50 - zona E1)

Non si evincono vincoli di qualsivoglia natura ostativa per la realizzazione dell'impianto. Approfondimenti in tal senso verranno presentati al capitolo "Quadro Programmatico" del presente SIA.

L'andamento del terreno è per lo più omogeneo.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche del sito si rimanda alle relazioni specialistiche. Da queste è possibile evincere, ad ogni buon conto, l'idoneità dei terreni presenti in situ per la tipologia di impianti da installare.

- **FV04**, ricade nel territorio di Mazara del Vallo, in contrada Grimesi.

L'area è ubicata a nord-est del territorio comunale, a circa 13,5 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

Latitudine: 37.712399°N

Longitudine: 12.729213°E



Figura 5 - Inquadramento territoriale su ortofoto

Nella cartografia ufficiale il sotto-campo è individuato come di seguito:

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione II quadrante SO
- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618050

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Mazara del Vallo (TP) e sono distinti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.R.G. al foglio:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- Foglio 111 P.II. 4-366-365-316-317-30-6-262-260-318-320-458-460-464-466-465-467-187-258-123-370-379-368-124-266-321-323-462-468-469: zone nelle quali sono le aree nelle quali insistono Bagli, torri e Casene di antica formazione comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli (NTA, art.51 - zona E2)

Non si evincono vincoli di qualsivoglia natura ostativa per la realizzazione dell'impianto. Approfondimenti in tal senso verranno presentati al capitolo "Quadro Programmatico" del presente SIA.

L'andamento del terreno è per lo più omogeneo.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SP76, non sarà necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche del sito si rimanda alle relazioni specialistiche. Da queste è possibile evincere, ad ogni buon conto, l'idoneità dei terreni presenti in situ per la tipologia di impianti da installare.

- **SSE**, ricade nel territorio di Santa Ninfa (TP), in contrada Pionica.

L'area è ubicata ad ovest del territorio comunale di Santa Ninfa, a circa 8,5 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°44'44.95"N,
- Longitudine: 12°47'21.73"E.



Figura 6 - Inquadramento territoriale su ortofoto

Nella cartografia ufficiale il sotto-campo è individuato come di seguito:

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione II, quadrante NO
- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618020

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Santa Ninfa (TP) e sono distinti nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del P.R.G. al foglio:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrofotovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- Foglio 52, P.lle 473-474: zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli (NTA, art.50 - zona E1);

-

Non si evincono vincoli di qualsivoglia natura ostativa per la realizzazione dell'impianto. Approfondimenti in tal senso verranno presentati al capitolo "Quadro Programmatico" del presente SIA.

L'andamento del terreno è per lo più omogeneo.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SP 71.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche del sito si rimanda alle relazioni specialistiche. Da queste è possibile evincere, ad ogni buon conto, l'idoneità dei terreni presenti in situ per la tipologia di impianti da installare.

- **Cavidotto MT**, ricade nel territorio di Mazara del Vallo, Castelvetro e Santa Ninfa tutti in provincia di Trapani.

Il cavidotto di collegamento MT (30 kV) è costituito da tre dorsali di collegamento interrate e dal cavidotto MT interno al parco fotovoltaico e consente il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 30/220 kV. Il percorso dei cavi interrati seguirà la viabilità esistente.

Da un punto di vista vincolistico non si evincono elementi ostativi alla realizzazione del cavidotto.

L'area del cavidotto risulta in parte sottoposta a vincolo fiume (150 m dagli argini del corso d'acqua). In relazione a tale aspetto, considerata la tipologia di intervento, che consiste nella posa in opera di un cavidotto interrato, sfruttando peraltro la viabilità esistente nell'area, si escludono interferenze dirette con l'elemento idrografico in oggetto.

Come risulta dal piano particellare, allegato al Progetto Definitivo, il tratto di cavidotto che interessa le particelle individuate al foglio 111 p.lle 375-384, sarà oggetto di asservimento coattivo. Prima dell'inizio dell'esecuzione dei lavori tale procedura sarà oggetto di pubblicazione sull'albo pretorio del Comune di Mazara del Vallo.

- **Cavidotto AT**, ricade nel territorio di Santa Ninfa in provincia di Trapani.

Il cavidotto di collegamento AT (220 kV) sarà interrato e avrà una lunghezza di circa 1,2 km. Sarà realizzato con una terna di cavi a 220 kV in alluminio e servirà come collegamento tra la nuova SSE di proprietà della Società proponente e la futura stazione elettrica RTN denominata "Partanna 3" di proprietà Terna S.p.A.

Da un punto di vista vincolistico non si evincono elementi ostativi alla realizzazione del cavidotto.

- **Nuove opere di rete.**

Per la realizzazione dei nuovi campi fotovoltaici che si stanno proponendo è prevista anche l'ampliamento della SSE RTN di Partanna al fine di realizzare un nuovo elettrodotto a 220 kV che andrà a raddoppiare quello già esistente sulla linea "Partanna Fulgatore" e servirà il tratto tra le SSE RTN Partanna e Partanna 3.

L'ampliamento della SSE Partanna e il raddoppio dell'elettrodotto a 220 kV tra le SSE Partanna e Partanna 3 sono a carico della società Terna S.p.A. Il progetto è stato realizzato da un'altra Società incaricata ed ha ricevuto benestare da parte del Gestore di Rete.

Il nuovo elettrodotto si svilupperà per una lunghezza pari a circa 9 km attraverso 16 tralicci e collegherà la Nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "PARTANNA 3" e l'ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna.

Le superfici oggetto di progetto dal punto di vista agricolo, sono caratterizzati principalmente dai seguenti usi del suolo:

- seminativo, ricopre il 59,94 % della superficie totale;
- vigneto, ricopre il 27,90 % della superficie totale;
- incolto, ricopre il 5,70 % della superficie totale;
- ex uliveto, ricopre il 4,07 % della superficie totale;
- vigneto abbandonato, ricopre il 3,61 % della superficie totale;
- uliveto, ricopre il 1,21 % della superficie totale;
- tare ed acque, ricopre il 0,57% della superficie.

Dalla cartografia ufficiale degli habitat, è segnalata la presenza di 2 differenti habitat su superfici adiacenti ai sottocampi FV01, FV03 e FV04.

Gli habitat in questione sono:

- **6220** *Percorsi substepatici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.*
- **5330** *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici.*

Tuttavia l'analisi floristico-vegetazionale condotta sul sito, ha escluso la presenza nell'area di impianto di specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e inoltre non sono stati rilevati tipologie di habitat salvaguardate dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE.

Del tutto assenti le formazioni boschive ed a Macchia Mediterranea.

Ci troviamo di fronte ad un paesaggio fortemente antropizzato, in cui la vegetazione naturale nei decenni è stata sostituita dalla coltivazione da vite da vino, che in molti casi è stata abbandonata, da seminativi soprattutto a monosuccessione (grano duro) nell'aree pianeggianti, da seminativi che in alcuni casi, provengono dall'espanto dei vigneti. In questo contesto il settore zootecnico ha trovato discreto sviluppo. La zona un tempo era anche abitata, a testimonianza di ciò è data della presenza di ruderi disseminati nella zona.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

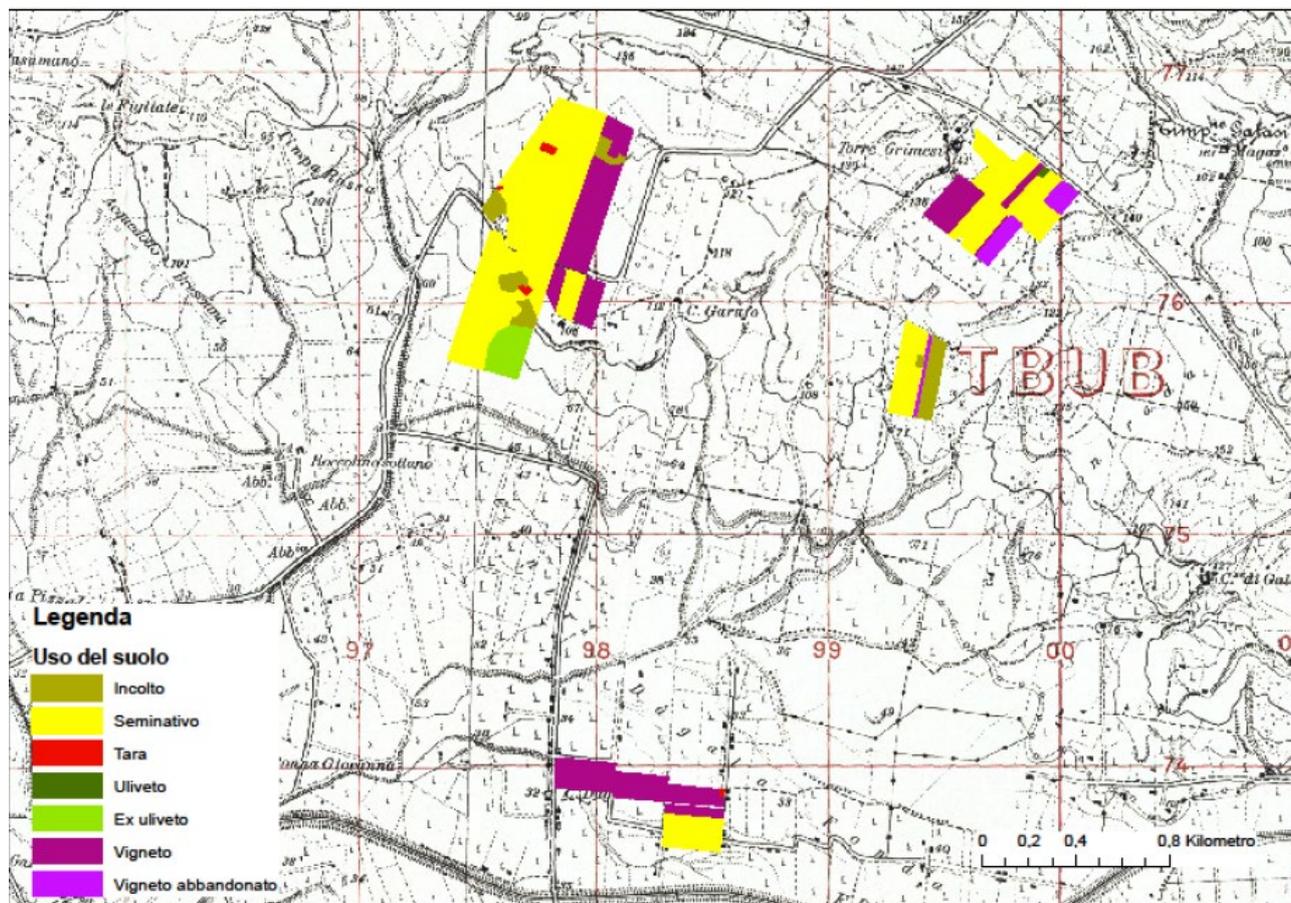


Figura 76 - Uso del suolo riscontrate nelle aree di progetto

Dal punto di vista pedologico, i suoli presenti nei sottocampi di progetto, secondo la Carta dei Suoli della Sicilia dei Prof. Ballatore e Fierotti sono ascrivibili a tre diverse associazioni:

- **Associazione n.5: "Regosuoli da rocce argillose"** sottocampi FV01 e FV03;
- **Associazione n. 9: "Suoli rossi Mediterranei-Litosuoli"** sottocampo FV04;
- **Associazione n. 21: "Suoli alluvionali"**, sottocampo FV02.

Associazione n.5 "Regosuoli da rocce argillose. Il profilo dei regosuoli è sempre del tipo (A)-C o meglio Ap-C, il colore può variare dal grigio chiaro al grigio scuro con tutte le tonalità intermedie; lo spessore del solum è pure variabile e può raggiungere i 70 -80 cm di profondità. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50% con minimi poco frequenti del 25%, e massimi del 75%; i carbonati, in genere sono presenti con valori del 10-15% che talora possono arrivare al 30-40%, o scendere al di sotto del 10%, come il i regosuoli argillosi della Sicilia Occidentale. Le riserve di potassio generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discrete o scarse, come del resto quelle del fosforo totale che spesso si trova in forma non prontamente utilizzabile dalle piante. I Sali solubili generalmente sono assenti o presenti in dosi tollerabili.

Il ph oscilla fra valori di 7,0 e 8,3 in relazione soprattutto del contenuto di calcare, ciò comporta anche qualche limitazione nelle scelte colturali. In sostanza si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argillosi calcarei, impermeabili o semi-impermeabili.

Associazione n. 9: Suoli bruni calcarei. Il profilo è di tipo A-B-C con orizzonte A generalmente poco sviluppato ed un orizzonte potente. Il colore è rosso vivo, l'aggregazione di tipo poliedrica o poliedrica sub-angolare. È

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

assai difficile, rinvenire profili integri; più spesso sono troncati causa dell'erosione o per effetto di fattori antropici. La granulometria è argillosa, ma spesso anche argillosa-sabbiosa, specie dove gli apporti eolici sono stati più intensi o dove gli scassi profondi per piantagioni di vite e frutticole hanno intaccato il substrato tenero tufaceo, che è stato rimescolato in tutto il profilo; in questo caso sono pure presenti i carbonati. La reazione è sub-alcina (pH 7,5-7,8), e i principali elementi nutritivi quasi sempre scarseggiano, con la sola eccezione

Associazione n. 21: Suoli alluvionali. Il profilo è di tipo Ap-C e la potenza è notevole. Le caratteristiche dei suoli alluvionali risultano determinate dalla composizione mineralogica e dalle dimensioni degli elementi che costituiscono le alluvioni stesse. Così la tessitura può variare dal grossolanamente ciottoloso al sabbioso molto permeabile. Dal sabbioso-argilloso semipermeabile all'argilloso compatto impermeabile. Quando la tessitura passa all'argilloso, non è frequente il caso che i suoli alluvionali presentino caratteri vertici, che talora diventano tanto evidenti, da farli classificare come veri e propri vertisuoli. Da un punto di vista generale si può dire che trattasi di suoli con contenuto discreto di sostanza organica e di calcare totale e attivo, di buona permeabilità, a reazione sub-alcina, poveri e talora deficienti di tutti e tre i principali elementi nutritivi e in particolare di fosforo. Nel complesso, quindi, la potenzialità produttiva di questi suoli può essere giudicata buona od ottima, a seconda dei casi.

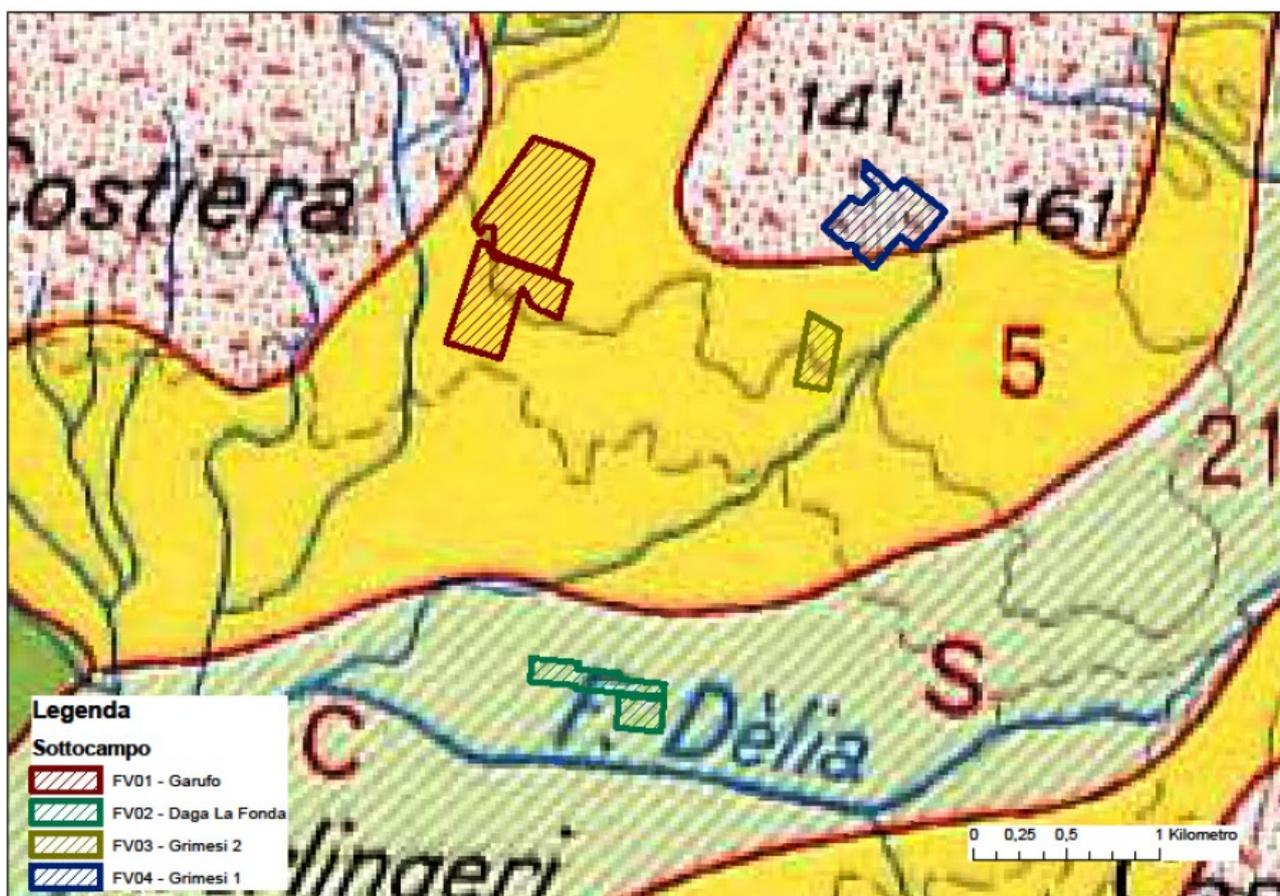


Figura 7 - Carta dei suoli di Sicilia di Fierotti

2.3 Geologia e geomorfologia dell'area

I lineamenti morfologici sono in stretta relazione con le caratteristiche geologiche dei terreni affioranti.

Geomorfologicamente l'area è caratterizzata dalla presenza di diversi ordini di terrazzi marini (D'Angelo, Vernuccio, 1996) ad andamento sub-pianeggiante che sono il risultato delle ripetute azioni del mare nel Quaternario, a luoghi interrotti da solchi e incisioni naturali, che con pendenze molto blande, si sviluppano dalla linea di costa verso l'interno, che nelle aree più interne si contrappongono a morfologie di tipo collinare, con rilievi modesti e pendenze molto blande.

Verso le aree più interne affiorano terreni a prevalente componente argillosa caratterizzati da un assetto morfologico collinare molto blando ed arrotondato, costituiti da argille e argille sabbiose della Formazione Terravecchia e dai depositi di fondovalle di origine fluviale.

Tali litologie sono ricoperte da una coltre di alterazione di natura limo sabbiosa e di suolo agrario dello spessore variabile da pochi centimetri a 1,00 m circa.

Le pendenze sono molto modeste sia in corrispondenza degli affioramenti calcarenitici, sia in corrispondenza degli affioramenti argillosi, caratterizzati da versanti con forme blande e mammellonari.

Il rilievo di superficie e le indagini dirette in loco, ci permettono di avere delle buone garanzie, allo stato attuale, circa la stabilità dell'area all'interno della quale devono essere realizzate le opere in progetto.

Quindi, l'assetto morfologico esistente allo stato attuale è tale da non indurre nessuna preoccupazione circa la stabilità dell'area indagata.

Al fine di ricostruire la locale serie stratigrafica è stato eseguito un rilevamento geologico di superficie sui terreni interessati dal progetto ed opportunamente esteso alle aree limitrofe.

Dal rilevamento di superficie, per quanto riguarda gli impianti FV01, FV03, FV04, correlato con la carta geologica e relativi studi eseguiti dai Prof. S. Vernuccio e U. D'Angelo, è emerso che affiorano i seguenti termini litostratigrafici rappresentati nella carta geologica e che dall'alto verso il basso, sono così descritti:

1. Conglomerati, calcareniti bioclastiche a stratificazione incrociata con livelli lenticolari di conglomerati, Luoghi presenza di lenti Sabbioso argilloso contenenti fossili. Pleistocene inferiore (Emiliano - Siciliano);

2. Facies argillo-marnoso-siltosa, con livelli sabbioso-argillosi: Argille e argille sabbiose grigio verdastre e argille grigie e di colore tabacco in superficie per alterazione, con foraminiferi planctonici, argille marnose biancastre ricche di globigerina e cristalli isolati di gesso. Oligocene inferiore - Miocene medio (Langhiano).

Dal punto di vista idrogeologico, le litologie affioranti nel sito di progetto, in relazione alla percentuale di sabbia in esse contenuta, hanno permeabilità da media a bassa di tipo primario per porosità (e secondaria per fratturazione nel caso delle calcareniti cementate). In fase progettuale, considerate le caratteristiche dei terreni, attenzione particolare dovrà essere dedicata alla opportuna previsione di sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque superficiali a tergo delle opere da realizzare.

Per quanto concerne il sito l'impianto FV02 è emerso che affiorano i seguenti termini litostratigrafici rappresentati da depositi alluvionali, così descritti:

1. Depositi litorali detritico-organogeni biancastri, generalmente poco cementati. Depositi alluvionali ciottolosi bassi, spesso terrazzati in due ordini. Pleistocene Superiore.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

La permeabilità di questi terreni varia da medio-bassa ad alta per porosità, in funzione del prevalere della classe granulometrica più minuta su quella grossolana. In fase progettuale, considerate le caratteristiche dei terreni, si consiglia sempre di realizzare dei sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque superficiali a tergo delle opere da realizzare.

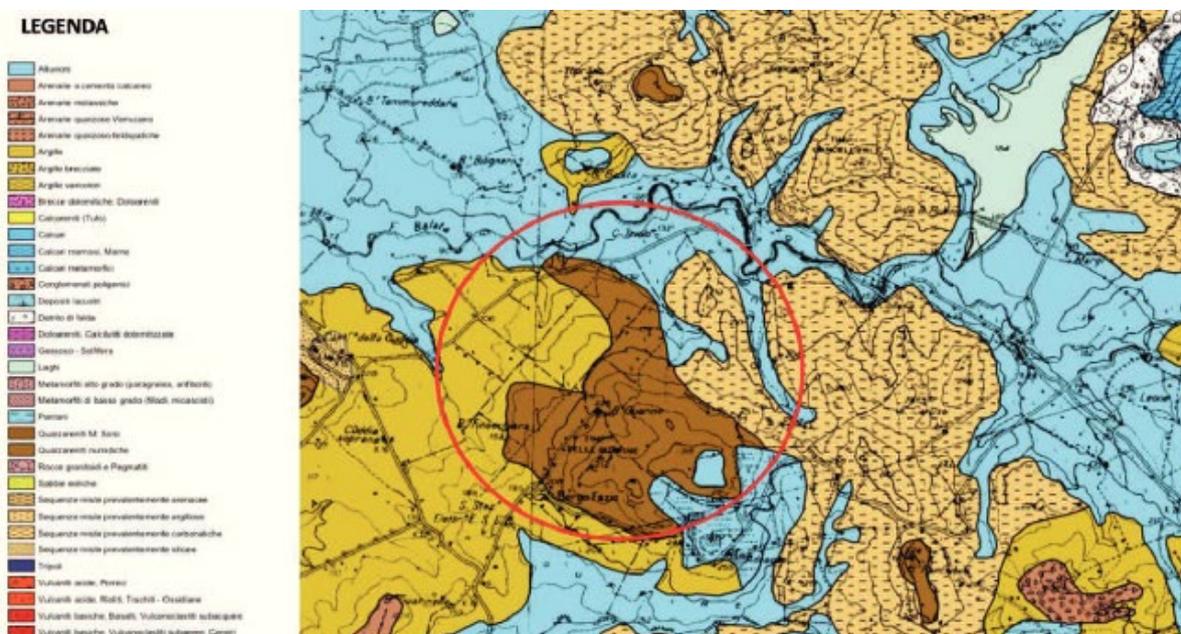


Figura 9 - Carta litologica dell'area di progetto

L'area d'intervento è situata nella porzione occidentale della Sicilia, interessando, da un punto di vista amministrativo, il territorio del comune di Mazara del Vallo (TP), in contrada Garufo (FV01), Contrada Dagala Fonda (FV02) e Torre Grimesi (FV03, FV04), e il territorio comunale di Castelvetro e di Santa Ninfa (TP) in contrada Pionica (Sottostazione MT/AT).

La zona circostante l'area di progetto, ricadente nel versante Nord-Est di Castelvetro è definita da un paesaggio agrario abbastanza omogeneo che caratterizza tutta l'area con coltivazioni a vigneto e seminativo, anche l'uliveto è presente ma in minore quantità.

Il paesaggio segue un andamento morfologico collinare moderato ed arrotondato, dove il principale processo di trasformazione è legato allo scorrere delle acque libere e all'erosione dovuto al trasporto delle acque incanalate. L'insediamento è caratterizzato prevalentemente da case sparse a carattere rurale, isolate o a formare allineamenti.

La viabilità provinciale, comunale e interpodereale costruisce un'ampia griglia in cui si articola il disegno regolare dei campi.

L'economia del territorio è prevalentemente basata su attività agricole.

L'area di progetto è circoscritta ad Ovest dal Lago della Trinità, un bacino artificiale utilizzato a scopo di riserva idrica, ottenuto dallo sbarramento, mediante una diga in terra, del fiume Arena, che cambia nome in corrispondenza dell'invaso (l'immissario è denominato *fiume Delia*).

A sud ovest con una distanza di circa 5 chilometri dall'area di progetto incrociamo Borgata Costiera una piccola frazione del comune di Mazara del Vallo.

La zona circostante l'area di progetto, ricadente nel versante Sud-Est di Santa Ninfa è definita da un paesaggio agrario prevalentemente caratterizzato dal latifondo, con la netta prevalenza di colture erbacee su quelle arboree. Oggi la principale caratteristica dell'insediamento è quella di essere funzionale alla produzione

agricola e di conseguenza mantiene la sua forma, fortemente accentrata, costituita da nuclei rurali collinari al centro di campagne non abitate.

In funzione dei parametri termo-pluviometrici e dell'elaborazione di alcuni indici climatici, secondo la Carta dell'Area Ecologicamente Omogenea (classificazione bioclimatica di Rivas Martinez), l'area di progetto ricade all'interno del termotipo Termomediterraneo con ombrotipo Secco superiore.

2.4 Strumenti urbanistici vigenti

2.4.1 Piano Regolatore Generale del comune Mazara del Vallo

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Mazara del Vallo interessato dagli impianti da FV01, FV02, FV03, FV04 e parte del cavidotto di collegamento in MT, è costituito dal Piano Regolatore Generale di Mazara del Vallo, approvato con D. Dir. n. 177 del 14/02/2003 e pubblicato nella G.U. il 28/03/2003 n. 14.

Dall'analisi della disciplina dei vincoli territoriali attuata in sede di PRG per l'impianto in progetto e relative opere connesse emerge quanto segue:

AREA IMPIANTO FOTOVOLTAICO:

Dai Certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal Comune, le aree soggette alla realizzazione del progetto risultano essere classificate come zona E – verde agricolo ed in particolare ricadenti nella zona E1 (sono le zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli) e zona E2, disciplinate dall'art. 50 delle NTA di cui si riporta un estratto:

Art. 50

Zone E1

Sono le zone nelle quali è prevalente l'attività agricola, le aree incolte o lasciate a pascolo e tutte le altre comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli.

In dette zone è consentita l'edificazione di case coloniche e di abitazioni, con il rilascio di singole concessioni e con le seguenti prescrizioni:

Df Densità fondiaria = 0,03 mc/mq

H Altezza massima = 7,50 ml

Np N° piani utili = 2

D Distanza tra pareti sfinate = 10,00 ml

Dc Distanza dai confini = 10,00 ml

La distanza dalle strade sarà quella di cui al D.M 1/4/1968 n. 1404

Oltre alle case coloniche e alle abitazioni e indipendentemente dalla densità fondiaria ammessa, sono consentite costruzioni di carattere esclusivamente agricolo, necessarie alla conduzione delle aziende agricole, quali stalle, fienili, magazzini e silos per la raccolta e conservazione dei prodotti agricoli e per il ricovero dei mezzi meccanici necessari alle lavorazioni del suolo e dei prodotti. La superficie di tali costruzioni non residenziali e ad esclusivo servizio delle attività agricole non può superare 1/60 di quella del fondo agricolo.

E' consentito il restauro e la ristrutturazione dei manufatti esistenti alla data di approvazione del PRG, quale che sia il loro volume.

In tale aree è consentita inoltre l'edificazione di impianti e manufatti edilizi destinati alla lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli e zootecnici e allo sfruttamento a carattere artigianale di risorse naturali con le prescrizioni di cui all'art. 22 della L.R. 27/12/78 n° 71 così come modificato dall'art. 6 della LR 31/5/1994 n° 17 e delle altre norme vigenti in materia di insediamenti industriali.

Art. 51

Zone E2

Si tratta delle aree nelle quali insistono Bagli, Torri e Casene di antica formazione, che caratterizzano il paesaggio agrario di Mazara.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

I manufatti, segnati nel Piano, debbono essere, unitamente al contesto agricolo ed arboreo nel quale sono inseriti, conservati e restaurati secondo un progetto da sottoporre alla Soprintendenza ai Beni CC e AA.

Essi possono essere utilizzati ed adattati, oltre che a residenza in campagna, a strutture di servizio per l'Agriturismo e per ospitare famiglie e/o singole persone che desiderano fruire di vacanze e periodi di riposo a contatto della natura. In questo caso l'eventuale adattamento dei manufatti edilizi esistenti può anche prevedere la loro integrazione, nei limiti previsti dalle leggi vigenti sull'Agriturismo, con nuovi necessari corpi edilizi (anche indipendenti ma congruenti, con quelli esistenti), secondo progetti che siano sottoposti al parere della Soprintendenza ai Beni CC. e AA.

Si applicano, comunque, le disposizioni normative della legge reg. 09/06/1994 n. 25.

La realizzazione di impianti produttivi in verde agricolo è contemplata dalle Leggi Regionali a partire dall'art. 35 della L.R. 7 agosto 1997, n.30, come modificato dal comma 3 dell'art. 89 della L.R. n°6/2001 e dall'art. 38 della L. 7/2003.

Inoltre ai sensi del D.Lgs. 387/03 all'art. 12, comma 1, si considerano “di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, nonché al comma 7, si cita che “gli impianti fotovoltaici possono essere ubicati in zone classificate come agricole dai vigenti strumenti urbanistici”.

Dai certificati di destinazione urbanistica, infine, risulta che alcune particelle ricadono all'interno di aree con vincolo paesaggistico si rimanda alle valutazioni effettuate nell'analisi del Piano Paesaggistico.

CAVIDOTTO MT TRA IMPIANTO FOTOVOLTAICO E IMPIANTO DI UTENZA

- il tracciato del cavidotto che percorre la viabilità pubblica è interessato, ovviamente, dalla fascia di rispetto stradale definita dal D.L. 30.04.1992 N. 285 e successive variazioni (Nuovo codice della strada);
- un tratto di cavidotto sulla SP8 risulta ricadere all'interno della fascia di rispetto classificata dal PRG come ZS12 (fasce di rispetto dai corsi d'acqua e dalle aree boscate)

Si vuole sottolineare che:

- per i tratti del cavidotto di collegamento in media tensione ricadenti all'interno delle fasce di rispetto delle aree boscate, in relazione alla tipologia di intervento, che consiste appunto, nella posa in opera di un cavidotto interrato, sfruttando le infrastrutture esistenti si escludono interferenze dirette con le suddette aree.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

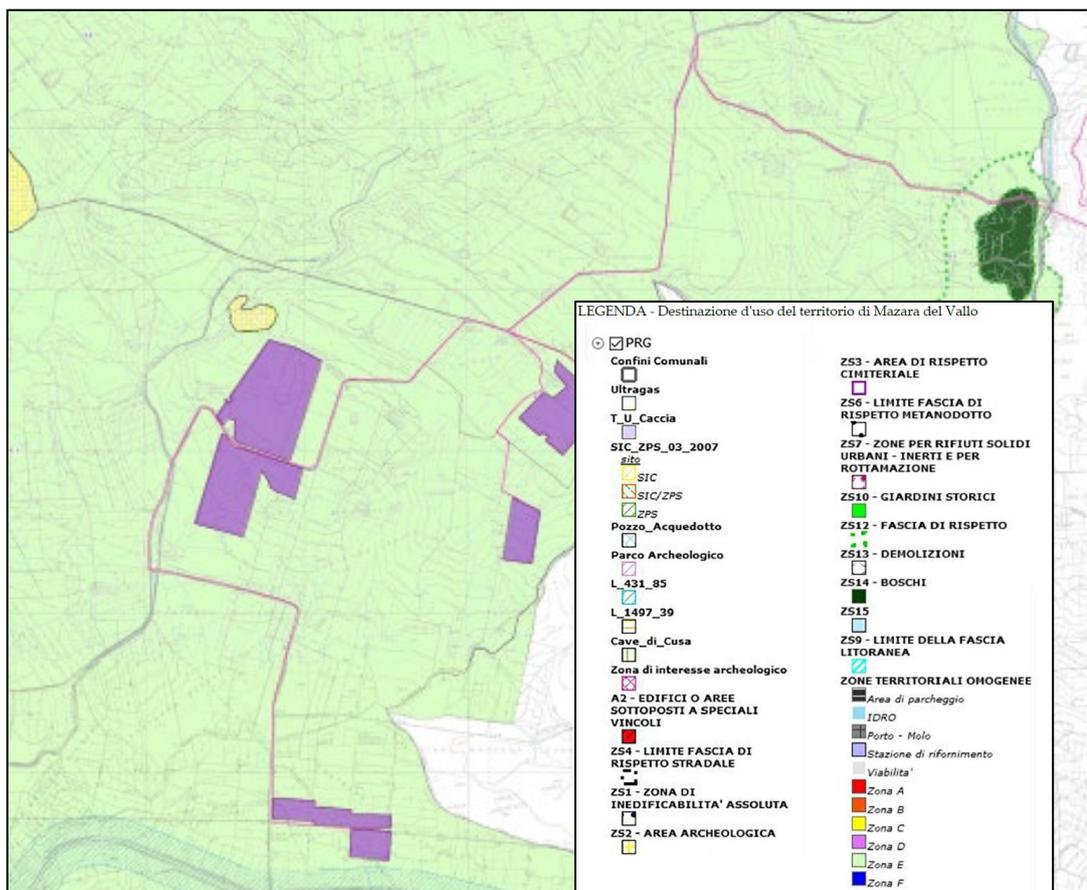


Figura 10 – Inquadramento dell’impianto su PRG di Mazara del Vallo

2.4.2 Piano Regolatore Generale del comune di Castelvetro

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Castelvetro interessato da parte del cavidotto interrato in MT per circa 3 km, è il Piano Regolatore Generale del Comune di Castelvetro.

Il tracciato del cavidotto che percorre la viabilità pubblica è interessato, ovviamente, dalla fascia di rispetto stradale definita dal D.L. 30.04.1992 N. 285 e successive variazioni (Nuovo codice della strada).

Il cavidotto rientra all’interno di zona omogenea “E1” – zona agricola disciplinata dall’art. 40 delle NTA di cui si riporta un estratto:

Art. 40

Le zone omogenee agricole "E1" sono destinate prevalentemente all'esercizio delle attività agricole dirette o connesse con l'agricoltura. Le destinazioni d'uso di tali zone sono quelle elencate al successivo comma.

In tali zone sono consentite:

40.2.1.- costruzioni a servizio diretto dell'agricoltura: abitazioni, fabbricati rurali quali stalle, porcilaie, silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole, ecc. Sono consentiti al servizio diretto del fondo agricolo i locali per ricovero animali.

40.2.2.- costruzioni adibite alla conservazione e trasformazione di prodotti agricoli e zootecnici, annessi ad aziende agricole che lavorano prevalentemente prodotti propri, ovvero svolte in sociale ed all'esercizio di macchine agricole; nonché tutti gli impianti e manufatti di cui all'art. 22 della legge reg. 27 dicembre 1978, n. 71 e successive modifiche edizioni;

integra

40.2.3.- costruzioni per industrie estrattive e cave nonché per attività comunque direttamente connesse allo sfruttamento in loco di risorse del sottosuolo; sempre che tali costruzioni ed attività non provochino particolari problemi di traffico, né alterino zone di interesse panoramico

40.2.4.- utilizzazione del fondo per l'impianto di parco urbano nei limiti fissati al precedente art. 17.5

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

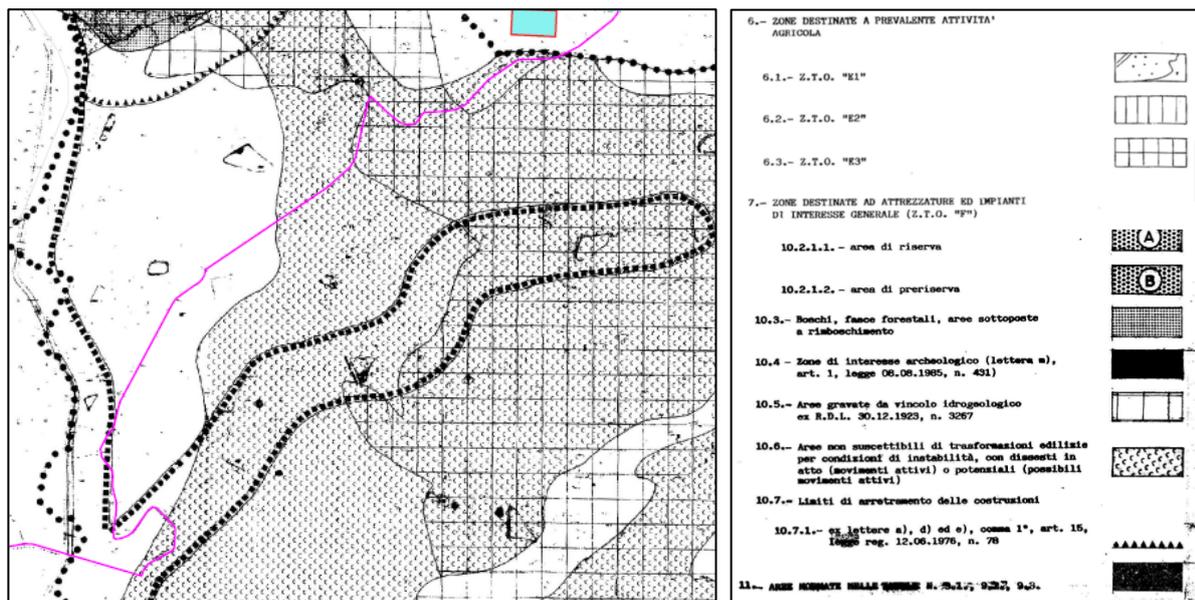


Figura 11 - Inquadramento su PRG di Castelvetro.

La realizzazione di impianti produttivi in verde agricolo   contemplata dalle Leggi Regionali a partire dall'art. 35 della L.R. 7 agosto 1997, n.30, come modificato dal comma 3 dell'art. 89 della L.R. n°6/2001 e dall'art. 38 della L. 7/2003.

Inoltre ai sensi del D.Lgs. 387/03 all'art. 12, comma 1, si considerano "di pubblica utilit , indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nonch  al comma 7, si cita che "gli impianti fotovoltaici possono essere ubicati in zone classificate come agricole dai vigenti strumenti urbanistici".

Da quanto si evince dalla cartografia, infine, una parte del cavidotto ricade in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico. Si segnala che, in relazione alla tipologia di intervento, che consiste appunto, nella posa in opera di un cavidotto interrato, sfruttando le infrastrutture esistenti si escludono interferenze dirette con le suddette aree.

2.4.3 Piano Regolatore Generale del comune di Santa Ninfa

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Santa Ninfa interessato dall'impianto di Utenza e dall'impianto di Rete   costituito dal Piano Regolatore Generale di Santa Ninfa, approvato con Decreto n. 47/DRU del 03/04/2000.

Dai Certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal Comune, le aree soggette alla realizzazione del progetto risultano essere classificate come zona E – verde agricolo, disciplinate dall' art. 28 delle NTA di cui si riporta un estratto:

Art. 28

1) costruzioni al servizio dell'agricoltura, quali locali per il ricovero di animali, silos, serbatoi, vasche, magazzini per attrezzi e macchine agricole, che rispondano a documentate necessit  di conduzione del fondo; le costruzioni devono staccarsi almeno metri 5 dai confini di propriet  e metri 20 dalle strade; l'altezza non pu  superare i 7 metri;

2) impianti e manufatti edilizi destinati alla lavorazione e trasformazione dei prodotti agricoli zootecnici ed allo sfruttamento a carattere artigianale di risorse naturali, nei limiti posti dall'art.22 della L.R. n. 71/78 e succ. mod.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

- 3) costruzioni residenziali, da edificare secondo un indice di densità fondiaria non superiore a 0.03 mc/mq, con un distacco minimo dai confini di m. 10 ed un numero di piani fuori terra non superiore a due;
- 4) ampliamenti dei fabbricati esistenti nell'ambito di aziende agricole, da utilizzare a scopi turistici. L'ampliamento non può superare il 30% della cubatura esistente e comunque i 500 mc.;
- 5) la demolizione e la ricostruzione nei limiti della stessa volumetria e nello stesso sito dei fabbricati esistenti. In tal caso non è consentito l'ampliamento del punto precedente.

L'edificazione nella zona E è consentita a mezzo di singola concessione edilizia.

All'interno di tali zone sono indicati i perimetri di alcune aree che, per le loro caratteristiche geomorfologiche, abbisognano di un particolare regime di tutela.

Precisamente, all'interno delle aree definite "in frana o in erosione diffusa", non è consentita nessuna modificazione dello stato di fatto, se non quelle derivanti direttamente dall'esercizio dell'attività di coltivazione.

Nelle zone indicate come "instabili" non sono consentite nuove costruzioni né opere di sbancamento.

Le costruzioni di qualsiasi tipo e natura devono comunque arretrarsi di m.25 dal limite esterno degli argini dei fiumi, torrenti, incisioni naturali, canali e fossi.

Nelle aree classificate E ricadenti sotto il vincolo della Legge 431/1985 qualsiasi modificazione della configurazione naturale dei luoghi e dello stato di fatto va preventivamente assoggettata al parere della competente Soprintendenza ai BB.CC.AA.

La realizzazione di impianti produttivi in verde agricolo è contemplata dalle Leggi Regionali a partire dall'art. 35 della L.R. 7 agosto 1997, n.30, come modificato dal comma 3 dell'art. 89 della L.R. n°6/2001 e dall'art. 38 della L. 7/2003.

Inoltre ai sensi del D.Lgs. 387/03 all'art. 12, comma 1, si considerano "di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nonché al comma 7, si cita che "gli impianti fotovoltaici possono essere ubicati in zone classificate come agricole dai vigenti strumenti urbanistici".

Dai certificati di destinazione urbanistica, infine, risulta che alcune particelle ricadono all'interno di aree con vincolo paesaggistico si rimanda alle valutazioni effettuate nell'analisi del Piano Paesaggistico.

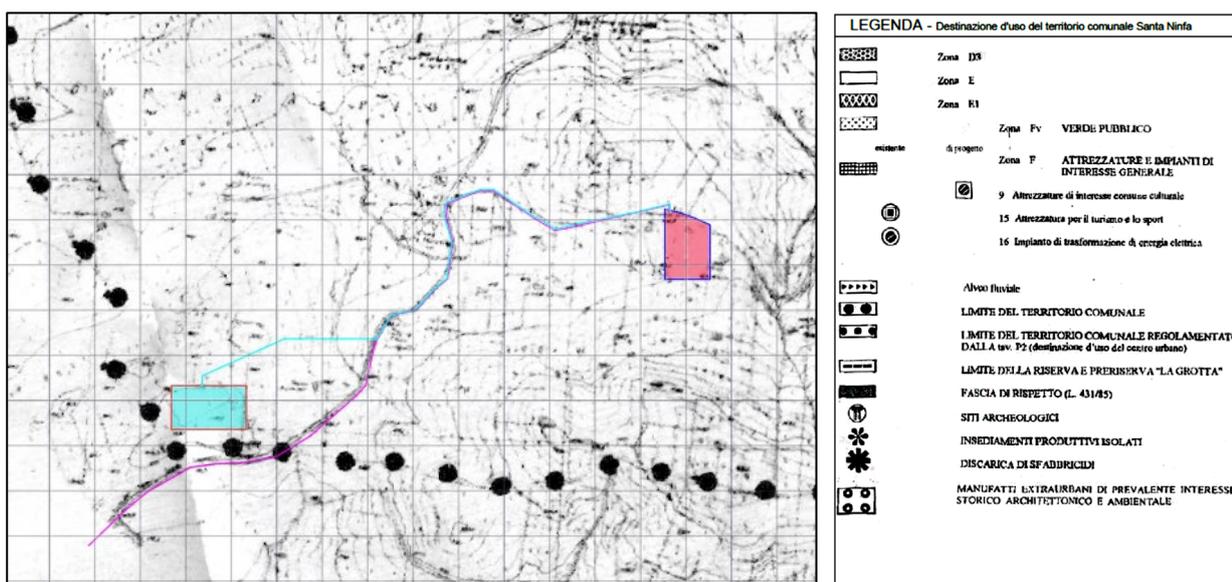


Figura 12 – Inquadramento impianto su PRG Santa Ninfa.

2.5 Alternative di progetto

Così come richiesto nell'Allegato VII così come modificato dall'art. 22 del D.lgs 104/2017, sono state esaminate le possibili alternative di progetto compresa l'alternativa zero.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

L'**alternativa zero** prevede la non realizzazione dell'impianto e quindi di non apportare alcuna modifica al territorio con conseguenti impatti ambientali.

Da quanto riportato nelle motivazioni dell'intervento ed in particolare nel PNIEC presentato dall'Italia, il ruolo rivestito dal fotovoltaico nel contesto energetico attuale, risulta di fondamentale importanza per il raggiungimento degli obiettivi previsti al 2030.

Il sito oggetto dell'intervento, d'altronde, non rappresenta un'area ad elevata valenza agricola e né ricade in contesti di elevato valore naturalistico od economico.

Non realizzare l'intervento significherebbe privare il territorio di importanti vantaggi in termini non solo ambientali ma anche socio-economici.

- Benefici ambientali

Da un punto di vista ambientale si è valutato che in base alla producibilità energetica annua attesa dall'intervento (pari a circa 121.600 MWh/anno) si risparmierebbero circa 28.000 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio).

Se si considera, inoltre, che per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,5 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,5 kg di anidride carbonica, tra i principali responsabili dell'effetto serra (dati forniti dal Ministero dell'Ambiente Italiano) quindi nel caso in esame verrebbero risparmiate circa 63.000 tonnellate di CO₂ immesse nell'atmosfera.

- Benefici socio-economici

Da un punto di vista economico, IRENA, Agenzia Internazionale per le Energie Rinnovabili, ha pubblicato il nuovo Rapporto Renewable Power Generation Costs nel 2020 che sottolinea che l'energia rinnovabile è già oggi la fonte di energia elettrica più economica in molte parti del mondo.

Infine, ma non meno importante per lo sviluppo locale, la realizzazione dell'impianto porterebbe ad un importante indotto dal punto di vista di sviluppo economico ed occupazionale delle aree oggetto di intervento.

Tra le alternative di progetto esaminate c'è anche **la scelta della tecnologia da utilizzare.**

La scelta del fotovoltaico rispetto ad altre tecnologie rinnovabili si è rivelata la più idonea sia in termini di rapporto quantità energia prodotta/costi che per gli impatti che la centrale solare produce sul territorio. Inoltre l'alto irraggiamento del quale il nostro territorio gode permette lo sfruttamento ideale di tale tecnologia. Infatti, le latitudini del centro e sud Italia offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sito specifiche (cosa che invece accade per la tecnologia eolica e geotermica). Rispetto all'alternativa dell'eolico, le ore di sole e le ore di vento mediamente durante l'anno sono tra loro paragonabili, ma non sempre le ore di vento sono utili alla producibilità eolica, che necessita di vento costante (vento filato) e non di raffiche. Inoltre, la tecnologia fotovoltaica è facilmente mitigabile con elementi di flora tipici del territorio. Rispetto all'alternativa del geotermico un impianto fotovoltaico non ha di fatto emissioni. Attualmente, paragonando l'efficienza e il costo per kWh prodotto, la tecnologia fotovoltaica a inseguimento monoassiale risulta superiore a tutte le altre.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Infine come **alternative di localizzazione** si sono prese in considerazione:

- aree con assenza di vincoli e/o comunque di scarsa valenza agricola tale da non inficiare i siti dal punto di vista naturalistico o produttivo;
- aree compatibili con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee così come stabilito del DM 10/09/2010 (comma 7) in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM.

E' stato tenuto in conto, infine, che le aree avessero determinati requisiti quali:

- elevato valore dell'irraggiamento;
- assenza di ombreggiamenti che compromettano, seppure in parte, la produttività dell'impianto;
- facilità di accesso, anche con mezzi pesanti necessari al trasporto degli apparati costituenti l'impianto;
- vicinanza alla nuova costruenda Stazione Elettrica denominata Partanna 3 di proprietà Terna;
- sufficiente distanza da centri abitati e dalle aree legate ai servizi primari e all'espansione degli stessi;
- assenza di vincoli di natura urbanistica, ambientale, archeologica o idrogeologica nelle particelle realmente occupate dall'impianto in progetto;
- occupazione di suolo non destinato ad attività ad alto valore aggiunto.

2.6 Tabella di riepilogo di coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione

In relazione agli strumenti di pianificazione esaminati (si veda lo "Studio di Impatto Ambientale"), nel presente documento si riporta a seguire il quadro riepilogativo dell'analisi effettuata la quale ha permesso di stabilire il tipo di relazione che intercorre tra il progetto in esame e i suddetti strumenti di programmazione e pianificazione.

2 STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	3 COERENZA/COMPATIBILITA' CON IL PROGETTO
PIANIFICAZIONE A LIVELLO COMUNITARIO	
Clean Energy Package	COERENZA
Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile	COERENZA
PIANIFICAZIONE A LIVELLO NAZIONALE	
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	COERENZA
Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	COERENZA
PIANIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE	
Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Siciliana	COERENZA
PO FESR 2014-2020	COMPATIBILITA'
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	COMPATIBILITA'
Piano Regionale di Tutela delle Acque	COMPATIBILITA'
Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano Territoriale Paesistico Regionale	COMPATIBILITA'
Direttiva uccelli	COMPATIBILITA'

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Rete Natura 2000	COMPATIBILITA'
Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve	COMPATIBILITA'
Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria	COMPATIBILITA'
Piano Forestale Regionale	COMPATIBILITA'
Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi	COMPATIBILITA'
Rete Ecologica Regione Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Trapani (PTCP)	COMPATIBILITA'
PIANIFICAZIONE A LIVELLO LOCALE	
Piano Regolatore Comune di Mazara del Vallo	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Santa Ninfa	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Castelvetro	COMPATIBILITA'

In definitiva si può affermare che il progetto oggetto del PAUR sia coerente e compatibile con gli strumenti di pianificazione esaminati.

3 Descrizione del progetto

3.1 Impianto fotovoltaico

Il progetto mira a realizzare un campo agrovoltaiico di taglia industriale 57,34 MW (49 MW in immissione) e delle relative opere di connessione che interessa i comuni di Mazara del Vallo, Castelvetro e Santa Ninfa tutti in provincia di Trapani e sarà costituito da n. 4 sotto-campi per un'estensione di circa 82 ha.

Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da celle monocristalline di III generazione, ad alta efficienza tipo N connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 570 Wp.

I moduli fotovoltaici saranno poggiati su strutture opportunamente dimensionate e ottimizzate per massimizzare la produzione elettrica con tecnologia fotovoltaica bifacciale.

L'impianto sarà costituito da un totale di 100.594 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 57.338,58 kWp e una producibilità attesa di 121.587.674,95 kWh.

Si prevede per l'intero impianto fotovoltaico 14 power station (MVPS).

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante 14 inverter centralizzati localizzati nelle MVPS.

I trasformatori di elevazione BT/MT all'interno delle MVPS avranno una tensione nominale lato bassa tensione di 600kV e lato media tensione di 30 kV.

Le stringhe verranno collegate alle cassette di parallelo stringa ubicate su appositi supporti alloggiati sotto le strutture, protetti da agenti atmosferici, e saranno realizzati in policarbonato ignifugo, dotato di guarnizioni a tenuta stagna grado isolamento IP65 cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione.

Ogni sotto-campo avrà un numero variabile di cabine di parallelo MT di campo, nelle quali verrà realizzato il parallelo tra le MVPS.

Il progetto prevede che lungo il tracciato esterno si sviluppino tre dorsali principali in cavo MT ARP1H5(AR)E 18/30 kV con la funzione di raggruppare le cabine di parallelo/sezionamento dei sottocampi FV e collegarle alla sbarra di parallelo del QMT in cabina utente presso la SSE 220/30 kV.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

La tabella di seguito riporta la configurazione delle linee dorsali.

Dorsale principale	Sotto Campo	Potenza [kVA]	Potenza totale [kVA]	Corrente [A]	Lunghezza [m]
L1	FV01	16.600	14.940	319,467	11.562
L2	FV02	16.800	15.120	323,316	12.797
L3	FV03	21.000	18900	404,145	13.048

Il cavo previsto è idoneo al trasporto di energia con formazione unipolare / tripolare tipo ARP1H5(AR)E 18/30 kV o similare.

Il cavidotto sarà posato in parte in sede propria e in parte in sede stradale di tipo comunale e provinciale.

I cavi MT saranno posati interrati entro scavo a sezione trapezoidale con larghezza variabile a seconda del numero di terne di cavi presenti; la profondità di posa sarà di circa 1,20 m. Si prevede nel pacchetto di materiale costituente il riempimento dello scavo, in posizione centrale, la disposizione di un nastro in PVC che segnala la presenza di linea elettrica in alta tensione. La lunghezza complessiva dell'elettrodotta interrato sarà di circa 13 km.

Le sezioni tipiche di posa del cavidotto di progetto su strada asfaltata, sono rappresentate rispettivamente nei particolari presenti nella tavola dedicata di cui si riporta di seguito uno stralcio:

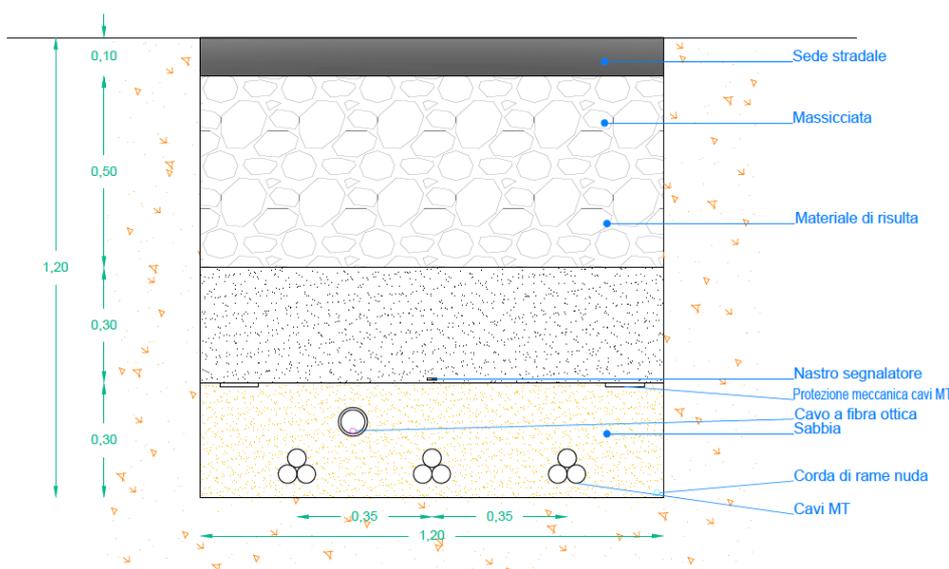


Figura 13 - Tipico posa cavi n. 3 terne MT

Tra gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico si annovera anche la realizzazione di un impianto di illuminazione esterna conforme alle norme di settore e in previsione di contenere secondo i limiti previsti dalla normativa l'inquinamento luminoso notturno.

Si prevede inoltre anche un impianto di antintrusione da realizzare con videocamere installate sui pali metallici dell'impianto di illuminazione. Queste saranno installate nei punti di maggiore interesse per la protezione dell'impianto.

Infine, per monitorare e massimizzare il rendimento dell'impianto fotovoltaico si prevede la realizzazione di un sistema di controllo centralizzato.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

3.1.1 Caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto sono in Mono silicio bifacciale ad alta efficienza di tipo N, modulo a doppio vetro a mezza cella serie / tipo JKM570N-72HL4-BDV marchiati Jinko Solar con potenza di picco di 570 Wp o similari.

I moduli bifacciali raccolgono energia sia sul lato anteriore che su quello posteriore, catturando l'irraggiamento riflesso dalla superficie del terreno sotto e intorno al tracker e da altri moduli. A seconda delle condizioni del sito, il guadagno di rendimento bifacciale può raggiungere il +30 per cento.

- Caratteristiche dei moduli, come da tabelle di seguito:

SPECIFICHE MECCANICHE	
LUNGHEZZA	2278 mm
LARGHEZZA	1134 mm
SPESSORE	30 mm
PESO	32 kg
Numero di celle	144 (6x24)
TELAIO/CORNICE	Alluminio anodizzato
VETRO anteriore / posteriore rinforzato termicamente	2.0 mm rivestimento antiriflesso
SCATOLA DI GIUNZIONE	2,0 mm, vetro rinforzato al calore
Lunghezza del cavo	IP68
Connettore	1x4 mm ² , (+) 400 mm; (-) 200 mm

CARATTERISTICHE ELETTRICHE ALLE CONDIZIONI STANDARD *	
Picco di potenza (P _{MAX}) [Wp]	570 (Lato anteriore)
Tensione MPP (V _{MPP}) [V]	42,29
Corrente MPP (I _{MPP}) [A]	13,48
Tensione a circuito aperto (V _{OC}) [V]	51,07
Corrente di cortocircuito (I _{SC}) [A]	14,25
Massima tensione di sistema	1500 VDC (IEC)
Efficienza del modulo [%]	22.07
COEFFICIENTI DI TEMPERATURA	
α: coefficiente di temperatura della I _{SC}	+0.046 %/°C
β: coefficiente di temperatura di V _{OC}	-0.25%/°C
δ: coefficiente di temperatura della PMPP	-0.30%/°C

*STC: Irraggiamento 1000 W/m², Temperatura cella 25°C, AM1.5

PROPRIETA' OPERATIVE	
Temperatura di esercizio	-40°C~+85°C
Valore nominale massimo dei fusibili in serie	30A
Tolleranza di potenza	0~+3%
Fattore bifacciale	80±5%
Temperatura nominale di esercizio della cella (NOCT)	45±2°C

www.jinkosolar.com

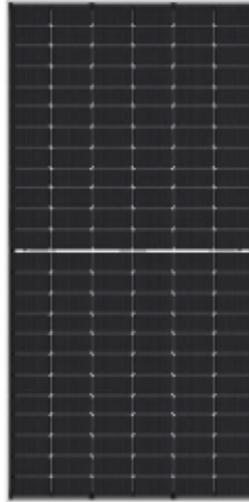


Tiger Neo N-type

72HL4-BDV

550-570 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS



N-Type

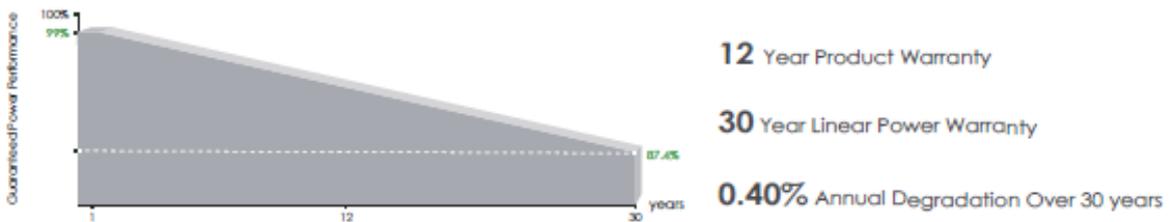
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)
ISO9001:2015: Quality Management System
ISO14001:2015: Environment Management System
ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems

Key Features

 <p>SMBB Technology Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.</p>	 <p>Hot 2.0 Technology The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.</p>
 <p>PID Resistance Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.</p>	 <p>Enhanced Mechanical Load Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).</p>
 <p>Higher Power Output Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.</p>	

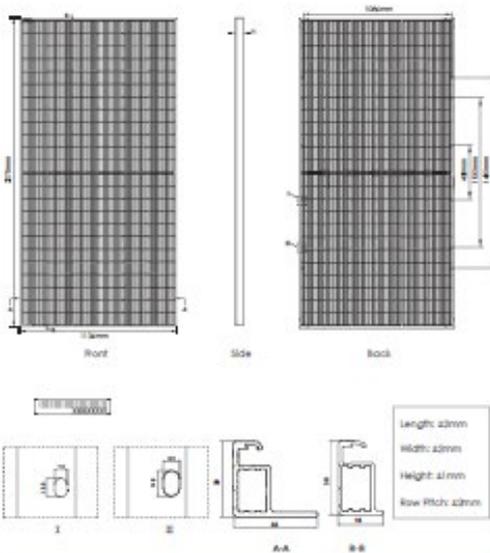
LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



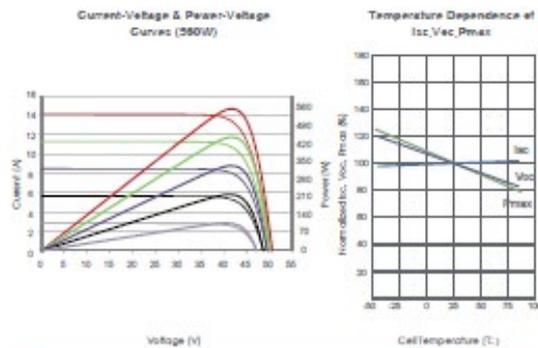
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Engineering Drawings



Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2278x1134x30mm (89.69x44.65x1.18 inch)
Weight	32 kg (70.55 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

Packaging Configuration

[Two pallets = One stack]

86pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40'HQ Container

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM550N-72HL4-BDV		JKM555N-72HL4-BDV		JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	550Wp	414Wp	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.58V	39.13V	41.77V	39.26V	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V
Maximum Power Current (Imp)	13.23A	10.57A	13.29A	10.63A	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.27V	47.75V	50.47V	47.94V	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V
Short-circuit Current (Isc)	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A	14.19A	11.46A	14.25A	11.50A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.48%		21.68%		21.87%		22.07%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		5%		15%		25%	
		Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)
		578Wp	22.36%	633Wp	24.48%	688Wp	26.61%
		583Wp	22.56%	638Wp	24.71%	694Wp	26.86%
		588Wp	22.77%	644Wp	24.93%	700Wp	27.10%
		593Wp	22.97%	650Wp	25.15%	706Wp	27.34%
		599Wp	23.17%	656Wp	25.37%	713Wp	27.58%

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5
 NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

JKM550-570N-72HL4-BDV-F1-EN (IEC 2016)

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

L'inclinazione e l'orientamento scelti per i moduli fotovoltaici permettono di ottimizzare l'energia captata dalla superficie attiva del campo durante l'intera durata dell'anno.

Al fine di evitare l'ombreggiamento reciproco tra le file, esse saranno distanziate di una lunghezza opportuna che tiene conto anche della pendenza intrinseca del terreno.

L'impianto agrovoltaiico, nel complesso, sarà costituito da 4 impianti/sotto campi generatori che raccolgono 14 gruppi/sezioni, come da tabella di seguito:

Sotto campi	Gruppi	Struttura tracker		Numero String Box	Moduli FV	Potenza dc [kWp]	Potenza ac [kW]
		52 moduli	26 moduli				
FV01	8	1.107	84	147	59.748	34.056,36	28.980,00
FV02	2	170	70	26	10.660	6.076,20	5.040,00
FV03	1	152	9	20	8.138	4.638,66	3.780,00
FV04	3	406	36	54	22.048	12.567,36	11.160,00
Totale	14	1.835	199	247	100.594	57.338,58	48.960,00

I gruppi o sezioni vengono a loro volta suddivise in 3.869 stringhe che raggruppate e messe in parallelo (nei quadri di campo/string box) in gruppi di 14, 15 e 16 vanno a costituire gli ingressi DC dell'inverter.

Ogni stringa sarà composta da 52 o 26 moduli da 570 Wp; questa implementazione impiantistica ha comportato il raggiungimento della potenza di 57.338,58 kWp.

3.1.2 Strutture di appoggio e sostegno dei moduli fotovoltaici

L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture ad inseguimento monoassiale con inseguimento E-O, ancorate a terra attraverso apposite fondazioni, e connessi elettricamente in stringhe serie / parallelo su inverter centralizzati in bassa tensione.

Le strutture scelte per l'alloggiamento dei pannelli fotovoltaici sono della SOLTEC tipo SF7 bifacciale, o similare.

Le caratteristiche standard SF7 offrono compatibilità bifacciale drop-in con altezza di montaggio più elevata, retro privo di ombre e superfici riflettenti a corridoio largo. Oltre a ottimizzare intrinsecamente il guadagno bifacciale, le caratteristiche standard consentono altri vantaggi economici e prestazionali, che si traducono anche in un doppio del tasso MW-per-pass di lavaggio dell'array e controllo della vegetazione, riducendo i costi di O&M.

Le strutture previste a progetto sono di due tipologie / configurazioni:

- 2x13, per l'alloggiamento di 26 moduli, su 2 file da 13, per una potenza di picco pari a 14,820 kWp
- 2x26, per l'alloggiamento di 52 moduli, su 2 file da 26, per una potenza di picco pari a 29,640 kWp

Tali configurazioni consentono anche di semplificare e ridurre i tempi di cablaggio delle stringhe essendo a progetto previsto che la "stringa" sia costituita dalla serie di 26 pannelli FV.

Le strutture scelte sono ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione lungo la direttrice Nord – Sud, particolarmente indicati per i paesi a bassa latitudine in cui il percorso del sole è mediamente più ampio durante l'anno, e permettono al piano dei pannelli di seguire la rotazione del sole E-O.

Le strutture previste a progetto sono rappresentate nelle figure seguenti.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

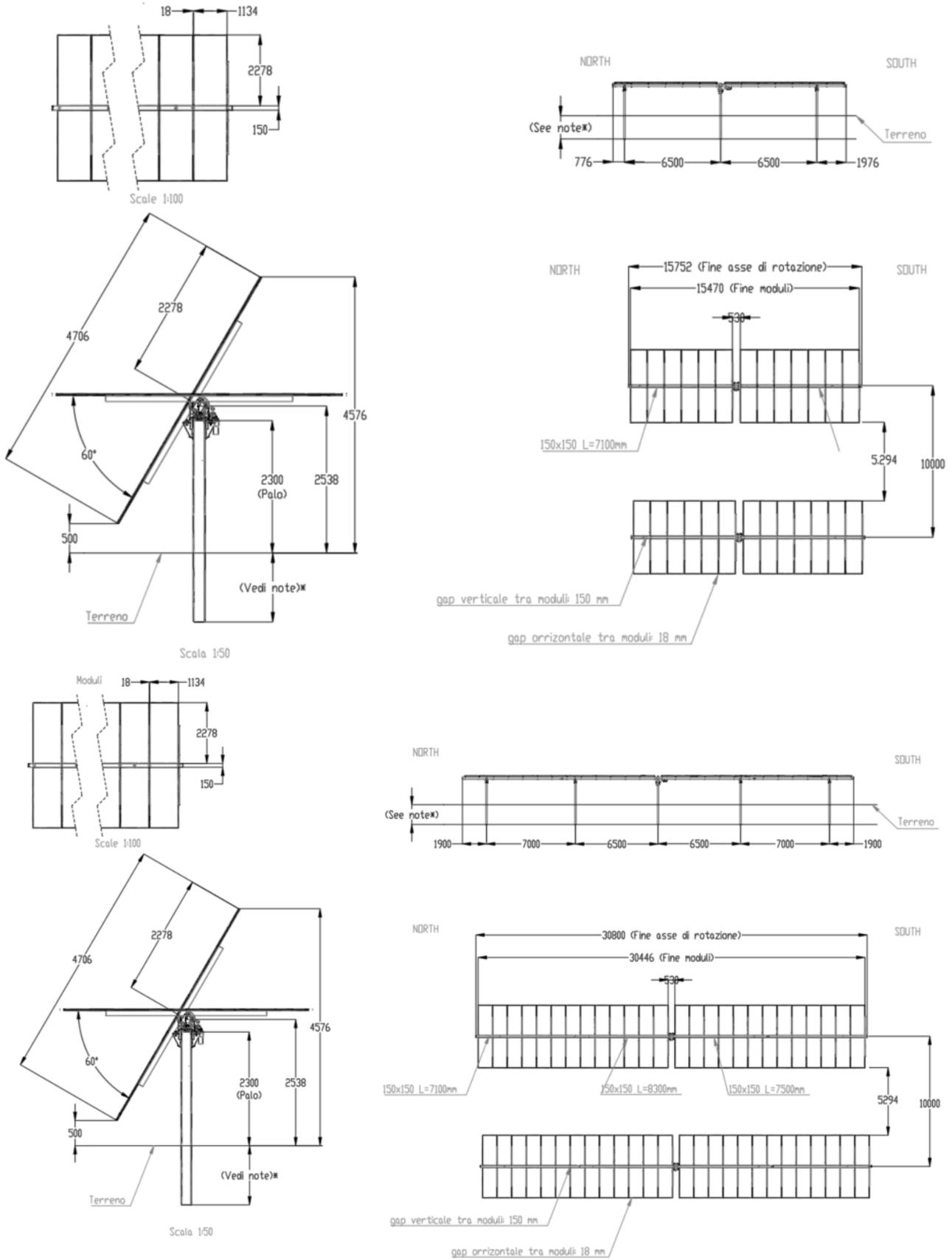


Figura 14 – Tracker 2x13 e Tracker 2x26

3.1.3 Unità MVPS (POWER STATION)

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica del campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Il sistema fotovoltaico in progetto prevede l'utilizzo di n° 14 convertitori centralizzati (inverter), posizionati all'interno di power station preassemblate, di potenza nominale pari a 4200 kVA, 2800 kVA e 4000 kVA per una potenza complessiva trasferita verso la rete di circa 49 MW.

Le power station scelte per la realizzazione dell'impianto è marchiato SMA serie / tipo *MVPS 2800-S2*, *MVPS 4000-S2* e *MVPS 4200-S2* o similare.

Le unità Power Stations (MVPS) inoltre prevedono, connesse e cablate le seguenti apparecchiature:

- trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari della medesima unità di potenza opportuna;
- Sezionatore di carico CC lato ingresso
- Interruttore automatico di carico uscita inverter lato AC
- Interruttore in vuoto di media tensione a protezione del trasformatore elevatore BT/MT
- Scaricatore di sovratensione lato ingresso CC e uscita AC

Di seguito si riporta la scheda tecnica con le principali caratteristiche tecniche della *MVPS 2800-S2*:

MV POWER STATION
2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2



MVPS-2660-S2 / MVPS-2800-S2 / MVPS-2930-S2 / MVPS-3060-S2

Figura 15- MVPS 2800-S2

MV POWER STATION

2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Technical Data	MVPS 2660-S2	MVPS 2800-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 2660 UP	1 x SC 2800 UP
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	c	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2660 kVA / 2260 kVA	2800 kVA / 2380 kVA
Typical nominal AC voltages	11 kV to 35 kV	11 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Ecodesign at 33 kV	2.8 kW / 2.1 kW	2.9 kW / 2.2 kW
Transformer short-circuit losses Standard / Ecodesign at 33 kV	25.5 kW / 25.3 kW	26.5 kW / 26.3 kW
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	c	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions equal to 20-foot HC shipping container (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 13 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	c	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 3 feeders	● / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear [20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s]	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-2660-S2	MVPS-2800-S2

Figura 16 - Datasheet MVPS 2800-S2

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrolvoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

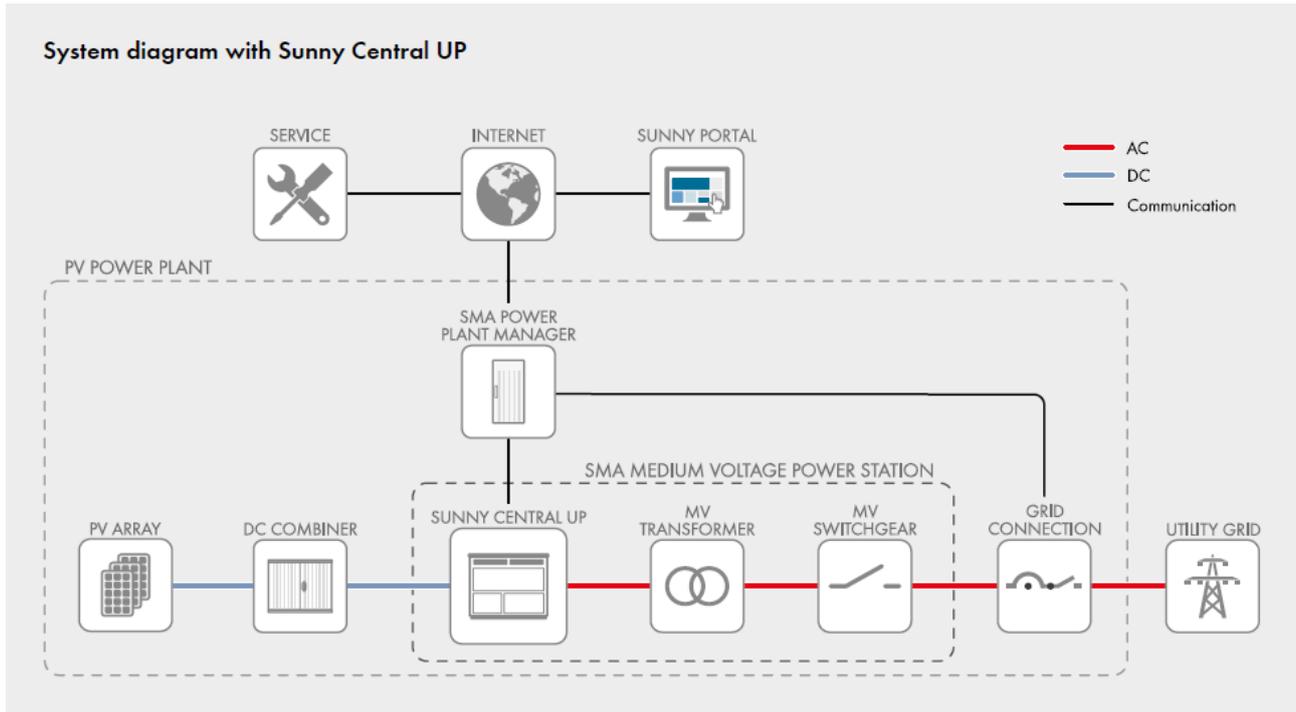


Figura 8 - Diagramma di sistema

La Power Station **MVPS 2800-S2** prevede l'equipaggiamento di n° 1 inverter SC 2800 UP, di cui si riporta la scheda tecnica con le principali caratteristiche:

SUNNY CENTRAL UP



Figura 17 - Inverter Sunny Central (SC) 2800 UP

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Technical Data	Sunny Central 2660 UP	Sunny Central 2800 UP
DC side		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	880 V to 1325 V / 1100 V	921 V to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$ / with DC coupling	3200 A / 4800 A	3200 A / 4800 A
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	8400 A	8400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused [32 single pole fused]	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused [36 single pole fused] for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	c	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
AC side		
Nominal AC power at cos ϕ = 1 (at 35 °C / at 50 °C)	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Nominal AC active power at cos ϕ = 0.8 (at 35 °C / at 50 °C)	2134 kW / 1920 kW	2240 kW / 2016 kW
Nominal AC current $I_{AC, max}$ (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	2566 A / 2309 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ⁽¹⁾⁽²⁾	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁽³⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ⁽⁶⁾ / European efficiency ⁽⁷⁾ / CEC efficiency ⁽⁸⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	o / o	
Insulation monitoring	c	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁽⁹⁾ / partial load ⁽¹⁰⁾ / average ⁽¹¹⁾)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	o Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁽¹²⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁽¹³⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁽¹⁴⁾ 1000 m / 2000 m ⁽¹⁵⁾ / 3000 m ⁽¹⁶⁾	● / o / o ● / o / -	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	o (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEC 61547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features o Optional - not available * preliminary		
Type designation	SC 2660 UP	SC 2800 UP

Figura 18 - Datasheet Inverter Sunny Central (SC) 2800 UP

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrolvoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

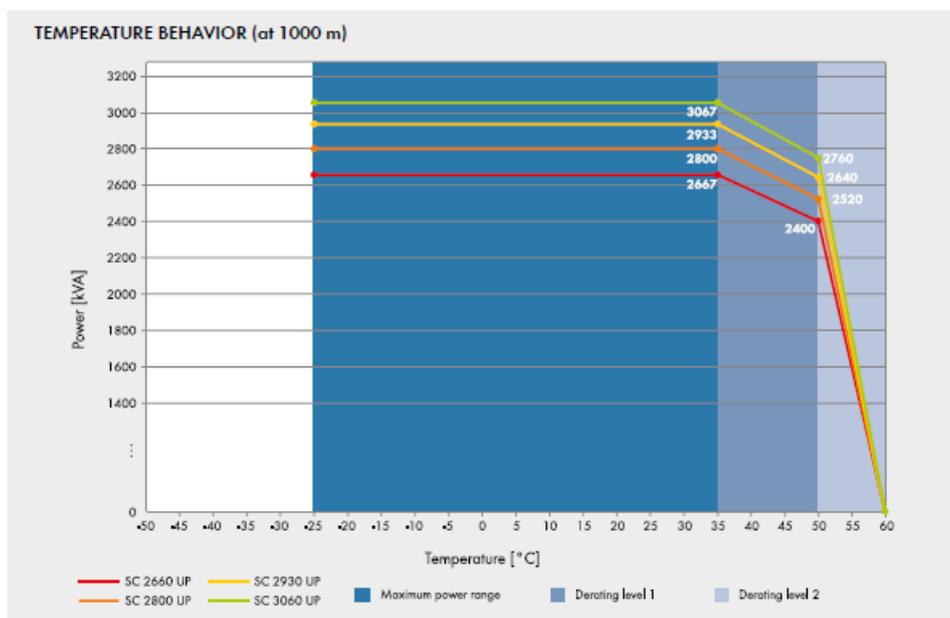


Figura 19 - Risposta temperatura Sunny Central (SC) 2800 UP

Di seguito si riporta la scheda tecnica con le principali caratteristiche tecniche della MVPS-4000-S2:

MV POWER STATION
4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2



Figura 20 - MVPS 4000-S2

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Technical Data	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 4000 UP [US] or 1 x SC 3450 UP [US]	1 x SC 4200 UP [US] or 1 x SC 3600 UP [US]
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Max. input current	4750 A	4750 A
Number of DC inputs	24 double pole fused	32 single pole fused
Integrated zone monitoring	o	o
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 40°C / at 45°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Optional: rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 50°C / at 55°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Typical nominal AC voltages	11 kV to 35 kV	11 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / o / o	● / o / o
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Max. output current at 33 kV	70 A	74 A
Transformer no-load losses: Standard / Ecodesign at 33 kV	4.0 kW / 3.1 kW	4.2 kW / 3.1 kW
Transformer short-circuit losses: Standard / Ecodesign at 33 kV	40.0 kW / 29.5 kW	41.0 kW / 32.5 kW
Max. total harmonic distortion		< 3%
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)		o
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable		1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Inputs-side disconnection point		DC load-break switch
Outputs-side disconnection point		Medium-voltage vacuum circuit breaker
DC overvoltage protection		Surge arrester type I
Galvanic isolation		●
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)		IAC A 20 kA 1 s
General Data		
Dimensions equal to 20-foot HC shipping container (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight		< 18 t
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾		< 8.1 kW / < 1.6 kW / < 2.0 kW
Self-consumption (stand-by) ¹⁾		< 370 W
Degree of protection according to IEC 60529		Control rooms IP23D, inverter electronics IP54
Environment: standard / harsh		● / o
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4C2 / 4C2, 4S4)		● / o
Maximum permissible value for relative humidity		95% (for 2 months/year)
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m		● / o
Fresh air consumption of inverter		6500 m ³ /h
Features		
DC terminal		Terminal lug
AC connection		Outer-cone angle plug
Tap changer for MV-transformer: without / with		● / o
Shield winding for MV-transformer: without / with		● / o
Monitoring package		o
Station enclosure color		RAL 7004
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA		● / o / o / o / o / o / o
Medium-voltage switchgear: without / 3 feeders		● / o
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200		● / o / o
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)		● / o / o
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring		● / o / o / o / o
Integrated oil containment: without / with		● / o
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)		IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1 IEEE C37.100.1, IEEE C57.12, UL 1741 listed, CSC Certificate
● Standard features o Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4000-S2 [US]	MVPS-4200-S2 [US]

Figura 9 - Datasheet MVPS-4000-S2

La Power Station MVPS 4000-S2 prevede l'equipaggiamento di n° 1 inverter SC 4000 UP, di cui si riporta la scheda tecnica con le principali caratteristiche:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltatico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Dati tecnici	Sunny Central 4000 UP	Sunny Central 4200 UP
Lato CC		
Range di tensione V_{CC} (a 25 °C / a 50 °C)	da 880 a 1325 V / 1100 V	da 921 a 1325 V / 1050 V
Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Tensione CC max. $V_{CC, max}$	1500 V	1500 V
Corrente CC max $I_{CC, max}$	4750 A	4750 A
Corrente di cortocircuito max $I_{CC, sc}$	8400 A	8400 A
Numero ingressi CC	Sbarra collettoria con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo)	18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie
Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC	2x 800 kmil	2x 400 mm ²
Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)		
Zone Monitoring integrato		
Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
La massima dimensione del fusibile di batteria disponibile (per ingresso)		750 A
Lato CA		
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / a 50 °C)	4000 kVA ¹²⁾ / 3600 kVA	4200 kVA ¹³⁾ / 3780 kVA
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 35 °C/a 50 °C) ¹⁵⁾	3600 kW ¹²⁾ / 3240 kW	3780 kW ¹³⁾ / 3402 kW
Potenza attiva nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 35 °C / a 50 °C)	3200 kW ¹²⁾ / 2880 kW	3360 kW ¹³⁾ / 3024 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 35 °C / a 50 °C)	3850 A / 3465 A	3850 A / 3465 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale	< 3 % alla potenza nominale
Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA ¹⁸⁾	600 V / 480 V a 720 V	630 V / 504 V a 756 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 47 Hz a 53 Hz 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz	> 2
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti ²⁾		1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile ⁸⁾ ¹⁰⁾		
Grado di rendimento europeo		
Efficienza max ²⁾ / efficienza efficienza ²⁾ / efficienza CEC ³⁾	98,8 % / 98,6 % / 98,5 %	98,8 % / 98,7 % / 98,5 %
Dispositivi di protezione		
Dispositivo di disinserzione lato ingresso		Sezionatore di carico CC
Dispositivo di sgancio lato uscita		Interruttore di potenza CA
Protezione contro sovratensioni CC		Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II
Protezione da sovratensioni CA (opzionale)		Scaricatore di sovratensioni, classe I e II
Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)		Classe di protezione antifulmine III
Monitoraggio dispersione a terra / Monitoraggio dispersione a terra remoto		o / o
Monitoraggio dell'isolamento		o
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)		IP54 / IP34 / IP34
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	2815 / 2318 / 1588 mm	110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)
Peso	< 3700 kg / < 8158 lb	
Autoconsumo (max. ⁴⁾ / carico parziale ⁵⁾ / medio ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W	
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA	
Range di temperature di funzionamento ⁹⁾	-25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F	
Rumorosità ⁷⁾	63,0 dB(A)*	
Range di temperature (stand-by)	-40 °C a 60 °C / -40 °F a 140 °F	
Range di temperature (in magazzino)	-40 °C a 70 °C / -40 °F a 158 °F	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)	95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%	
Altitudine operativa massima s.l.m. ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / o / o	● / o / -
Fabbisogno d'aria fresca		6500 m ³ /h
Dotazione		
Collegamento CC		Capocorda a ogni ingresso (senza fusibile)
Collegamento CA		sistema di sbarre (3 sbarre collettrici, una per ciascuna fase)
Comunicazione		Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave
Farbe involucro / Dach		RAL 9016 / RAL 7004
Approvvigionamento per utilizzatori esterni		o (2,5 kVA)
rispetta le norme e direttive		CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08
Norme CEM		IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A
Rispetta direttive e standard di qualità		VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001
● Dotazione di serie o Opzionale - Non disponibile		
Denominazione del tipo	SC 4000 UP	SC 4200 UP

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

- 1) La potenza nominale CA si riduce in caso di una tensione nominale CA nella stessa relazione
- 2) Grado di rendimento misurato senza autoalimentazione
- 3) Grado di rendimento misurato con autoalimentazione
- 4) Autoconsumo in funzionamento nominale
- 5) Autoconsumo < 75% P_n a 25°C
- 6) Autoconsumo mediato per 5% fino a 100% P_n a 25°C
- 7) Livello di pressione acustica a una distanza di 10 m
- 8) Valori valgono solo per gli inverter. Il valore consentito per soluzioni MV di SMA sono riportate nelle schede tecniche relative.
- 9) Un rapporto min di cortocircuito < 2 richiede una autorizzazione separata di SMA
- 10) Dipende della tensione d'ingresso
- 11) De-rating in temperatura anticipato e riduzione della tensione a vuoto CC
- 12) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1050 V_{CC}
- 13) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1000 V_{CC}
- 14) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1025 V_{CC}
- 15) Il valore indicato è ai capi dell'inverter. In relazione al calcolo di load flow specifico di impianto tale valore può essere modificato agendo sui parametri del plant controller.

Figura 10 - Datasheet inverter Sunny Central (SC) 4000 UP

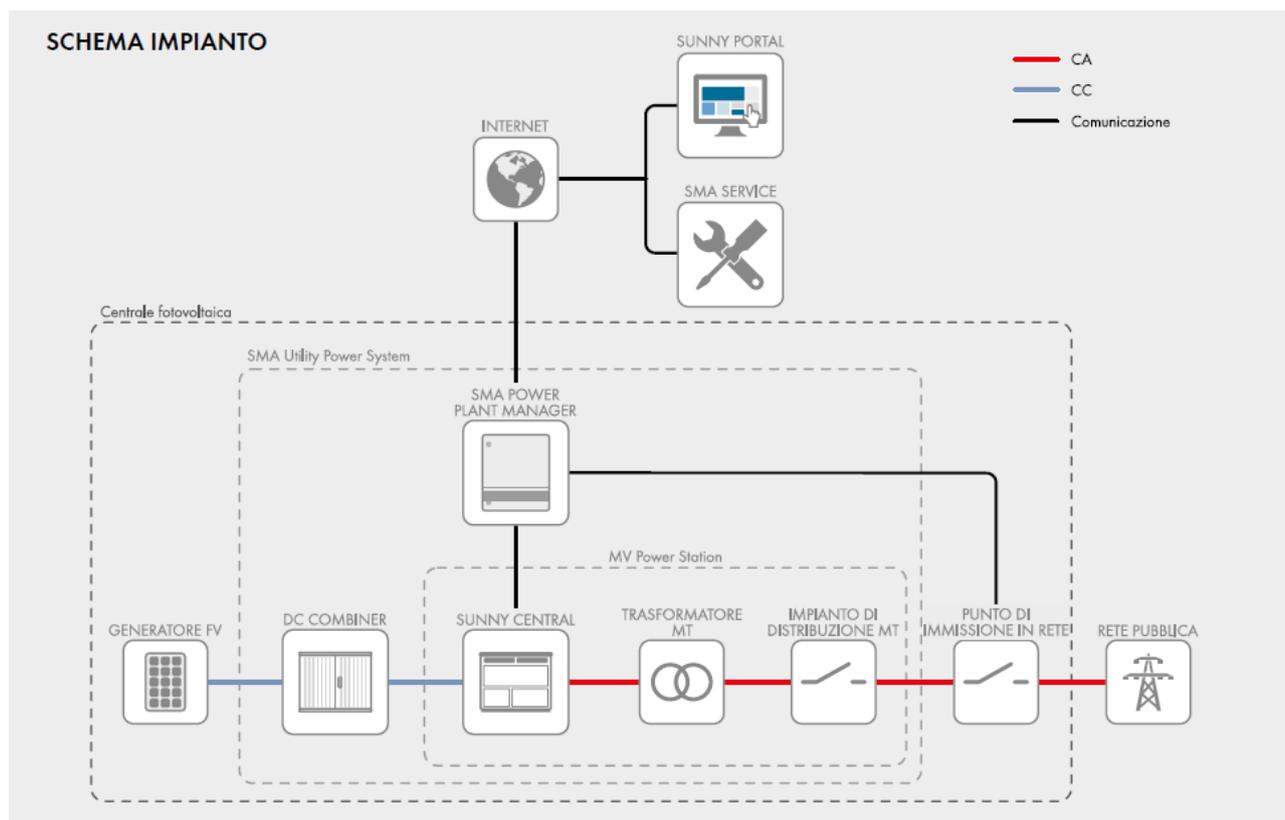


Figura 11 - Diagramma di sistema

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

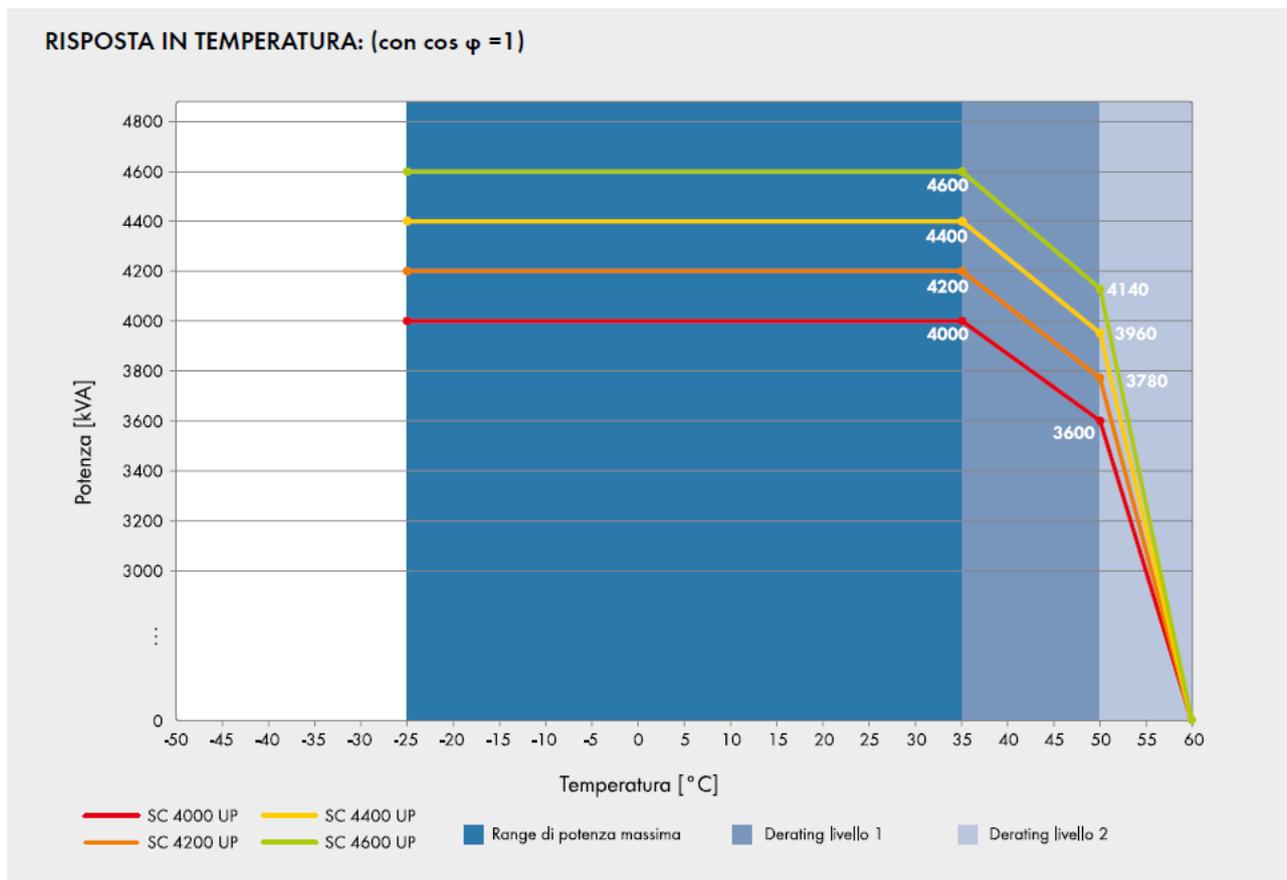


Figura 12 - Risposta Temperatura inverter SC 4000 UP

Di seguito si riporta la scheda tecnica con le principali caratteristiche tecniche della MVPS 4200-S2:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

MV POWER STATION
4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2



Figura 13 - MVPS 4200-S2

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltatico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

Technical Data	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Input [DC]		
Available inverters	1 x SC 4000 UP [-US] or 1 x SCS 3450 UP [-US]	1 x SC 4200 UP [-US] or 1 x SCS 3600 UP [-US]
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Max. input current	4750 A	4750 A
Number of DC inputs	24 double pole fused	32 single pole fused
Integrated zone monitoring	○	○
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output [AC] on the medium-voltage side		
Rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 40°C / at 45°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Optional: rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 50°C / at 55°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Typical nominal AC voltages	11 kV to 35 kV	11 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Max. output current at 33 kV	70 A	74 A
Transformer no-load losses Standard / Ecodesign at 33 kV	4.0 kW / 3.1 kW	4.2 kW / 3.1 kW
Transformer short-circuit losses Standard / Ecodesign at 33 kV	40.0 kW / 29.5 kW	41.0 kW / 32.5 kW
Max. total harmonic distortion		< 3%
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)		○
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable		1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point		DC load-break switch
Output-side disconnection point		Medium-voltage vacuum circuit breaker
DC overvoltage protection		Surge arrester type I
Galvanic isolation		●
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)		IAC A 20 kA 1 s
General Data		
Dimensions equal to 20-foot HC shipping container (W / H / D)		6058 mm / 2896 mm / 2438 mm
Weight		< 18 t
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾		< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW
Self-consumption (stand-by) ¹⁾		< 370 W
Degree of protection according to IEC 60529		Control rooms IP23D, inverter electronics IP54
Environment: standard / harsh		● / ○
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 [4C1, 4S2 / 4C2, 4S4]		● / ○
Maximum permissible value for relative humidity		95% (for 2 months/year)
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m		● / ○
Fresh air consumption of inverter		6500 m ³ /h
Features		
DC terminal		Terminal lug
AC connection		Outer-cone angle plug
Tap changer for MV-transformer: without / with		● / ○
Shield winding for MV-Transformer: without / with		● / ○
Monitoring package		○
Station enclosure color		RAL 7004
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA		● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○
Medium-voltage switchgear: without / 3 feeders		● / ○
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200		● / ○
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)		● / ○ / ○
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring		● / ○ / ○ / ○ / ○
Integrated oil containment: without / with		● / ○
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)		IEC 60076, IEC 62271-200, EC 62271-202, EN 50588-1 IEEE C37.100.1, IEEE C57.12, UL 1741 listed, CSC Certificate
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4000-S2 [-US]	MVPS-4200-S2 [-US]

Figura 24 - Datasheet MVPS 4200-S2

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltatico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

La Power Station MVPS 4200-S2 prevede l'equipaggiamento di n° 1 **inverter SC 4200 UP**, di cui si riporta la scheda tecnica con le principali caratteristiche:

Dati tecnici	Sunny Central 4000 UP	Sunny Central 4200 UP
Lato CC		
Range di tensione V_{CC} (a 25 °C / a 50 °C)	da 880 a 1325 V / 1100 V	da 921 a 1325 V / 1050 V
Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Tensione CC max. $V_{CC, max}$	1500 V	1500 V
Corrente CC max. $I_{CC, max}$	4750 A	4750 A
Corrente di cortocircuito max $I_{CC, cc}$	8400 A	8400 A
Numero ingressi CC	Sbarra collettrice con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo)	
Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC	18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie	
Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)	2x 800 kcmil, 2x 400 mm ²	
Zone Monitoring integrato	o	
Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
La massima dimensione del fusibile di batteria disponibile (per ingresso)	750 A	
Lato CA		
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / a 50 °C)	4000 kVA ⁽²⁾ / 3600 kVA	4200 kVA ⁽³⁾ / 3780 kVA
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 35 °C/a 50 °C) ⁽¹⁾	3600 kW ⁽²⁾ / 3240 kW	3780 kW ⁽³⁾ / 3402 kW
Potenza attiva nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 35 °C / a 50 °C)	3200 kW ⁽²⁾ / 2880 kW	3360 kW ⁽³⁾ / 3024 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 35 °C / a 50 °C)	3850 A / 3465 A	3850 A / 3465 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale	
Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA ⁽¹⁾⁽⁴⁾	600 V / 480 V a 720 V	630 V / 504 V a 756 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 47 Hz a 53 Hz 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz	
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti ⁽⁵⁾	> 2	
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile ⁽⁶⁾ ⁽¹⁾	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo	
Grado di rendimento europeo		
Efficienza max ⁽⁷⁾ / efficienza efficienza ⁽⁸⁾ / efficienza CEC ⁽⁹⁾	98,8 % / 98,6 % / 98,5 %	98,8 % / 98,7 % / 98,5 %
Dispositivi di protezione		
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC	
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore di potenza CA	
Protezione contro sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II	
Protezione da sovratensioni CA (opzionale)	Scaricatore di sovratensioni, classe I e II	
Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)	Classe di protezione antifulmine III	
Monitoraggio dispersione a terra / Monitoraggio dispersione a terra remoto	o / o	
Monitoraggio dell'isolamento	o	
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)	
Peso	< 3700 kg / < 8158 lb	
Autoconsumo (max. ⁽¹⁰⁾ / carico parziale ⁽¹¹⁾ / medio ⁽¹²⁾)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W	
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA	
Range di temperature di funzionamento ⁽¹³⁾	-25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F	
Rumorosità ⁽¹⁴⁾	63,0 dB(A)*	
Range di temperature (stand-by)	-40 °C a 60 °C / -40 °F a 140 °F	
Range di temperature (in magazzino)	-40 °C a 70 °C / -40 °F a 158 °F	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)	95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%	
Altitudine operativa massima s.l.m. ⁽¹⁵⁾ 1000 m / 2000 m ⁽¹¹⁾ / 3000 m ⁽¹¹⁾	● / o / o ● / o / -	
Fabbisogno d'aria fresca	6500 m ³ /h	
Dotazione		
Collegamento CC	Capocorda a ogni ingresso (senza fusibile)	
Collegamento CA	sistema di sbarre (3 sbarre collettive, una per ciascuna fase)	
Comunicazione	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Forbe involucro / Dach	RAL 9016 / RAL 7004	
Approvvigionamento per utilizzatori esterni	o (2,5 kVA)	
rispetta le norme e direttive	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
Norme CEM	IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A	
Rispetta direttive e standard di qualità	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Dotazione di serie o Opzionale - Non disponibile		
Denominazione del tipo	SC 4000 UP	SC 4200 UP

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

- 1) La potenza nominale CA si riduce in caso di una tensione nominale CA nella stessa relazione
- 2) Grado di rendimento misurato senza autoalimentazione
- 3) Grado di rendimento misurato con autoalimentazione
- 4) Autoconsumo in funzionamento nominale
- 5) Autoconsumo < 75% P_n a 25°C
- 6) Autoconsumo mediato per 5% fino a 100% P_n a 25°C
- 7) Livello di pressione acustica a una distanza di 10 m
- 8) Valori valgono solo per gli inverter. Il valore consentito per soluzioni MV di SMA sono riportate nelle schede tecniche relative.
- 9) Un rapporto min di cortocircuito < 2 richiede una autorizzazione separata di SMA
- 10) Dipende della tensione d'ingresso
- 11) De-rating in temperatura anticipato e riduzione della tensione a vuoto CC
- 12) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1050 V_{CC}
- 13) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1000 V_{CC}
- 14) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1025 V_{CC}
- 15) Il valore indicato è ai capi dell'inverter. In relazione al calcolo di load flow specifico di impianto tale valore può essere modificato agendo sui parametri del plant controller.

Figura 14 - Datasheet Inverter Sunny Central SC 4200 UP

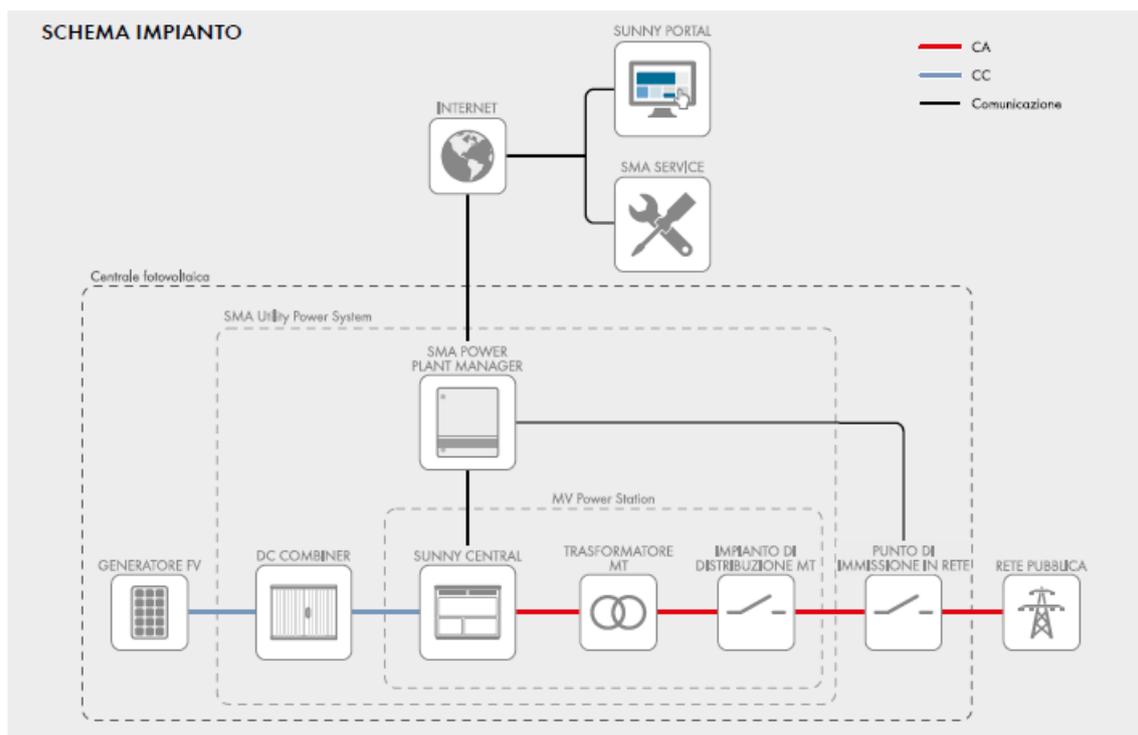


Figura 15 - Schema impianto

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

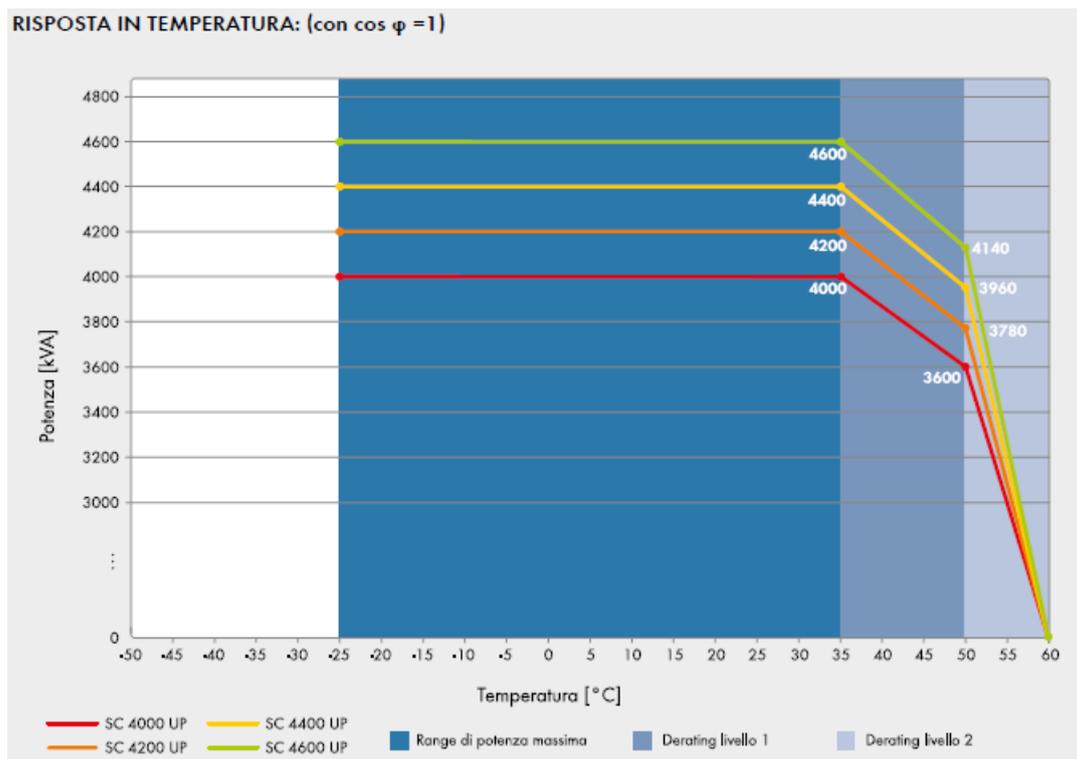


Figura 27 - Risposta in temperatura Inverter Sunny Central SC 4200 UP

3.1.4 Cabine parallelo di campo

Il progetto prevede che le 14 (quattordici) unità MVPS Power Station dei 4 (quattro) sottocampi FV siano raggruppate e connesse in parallelo alla sbarra MT di 7 cabine “di parallelo/raccolta” al fine di trasferire l’intera potenza generata dall’impianto fotovoltaico verso la SSE di utenza 30/220 kV sita nel Comune di Santa Ninfa (TP).

Il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dall’impianto FV verso la SSE di utenza è previsto con 3 (tre) elettrodotti interrati alla tensione di esercizio 30 kV che si sviluppano su viabilità comunale, provinciale e statale.

Nella tabella di seguito è rappresentata il raggruppamento delle unità MVPS sulle cabine di parallelo di campo.

Cabina Parallelo	di	Unità MVPS	Potenza MVPS [kVA]	Potenza Totale [kVA]
CP_01_QMT_C13		PS 12	4.000	12.400
		PS 13	4.200	
		PS 14	4.200	
CP_02_QMT_C04		PS 03	4.200	12.600
		PS 04	4.200	
		PS 05	4.200	
CP_03_QMT_C11		PS 11	4.200	4.200
CP_04_QMT_C02		PS 01	4.200	8.400
		PS 02	4.200	
CP_05_QMT_C09		PS 09	2.800	5.600
		PS 10	2.800	

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltatico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

CP_06_QMT_C06	PS 06	2.800	2.800
CP_07_QMT_C08	PS 07	4.200	8.400
	PS 08	4.200	

Tabella 1 - Cabine di parallelo

Il manufatto di cabina previsto è di tipo prefabbricato idoneo al contenimento di apparecchiature elettromeccaniche per uso "Cabine Elettriche", avrà le seguenti caratteristiche costruttive:

- struttura monolitica realizzata in cemento armato vibrato con classe di resistenza del calcestruzzo pari a C 37/45 corrispondente a non meno di 450 N/mm²;
- un cassero formatore consente di ottenere una struttura avente un'unica armatura e un unico getto di calcestruzzo;
- classi di esposizione del calcestruzzo in condizioni di produzione standard previste sono: XD3, XS2, XS3, XF2 per la variabilità di esposizione delle cabine elettriche in funzione della relativa ubicazione;
- le pareti laterali con spessore di mm 100 possono essere trattate internamente ed esternamente con intonaco murale plastico o, a seconda delle esigenze, con qualsiasi materiale di rivestimento sia per problematiche di impatto ambientale e sia per aspetti puramente estetici;
- solaio di copertura, a corpo unico con le pareti verticali, ha uno spessore minimo di mm 100 oltre alla pendenza;
- impermeabilità della copertura garantita dalla posa di un manto di guaina bituminosa da 4 mm armata posata a caldo e in sovrapposizione in senso incrociato un ulteriore strato di guaina ardesiata di spessore 4,5 mm;
- pavimento, di spessore minimo mm 100, in grado di supportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 500 daN/m²+ 6000 daN concentrati in mezzera, ciò comporta che è possibile alloggiare in cabina qualsiasi tipo di apparecchiatura, compreso trasformatori di elevata potenza;
- una armatura elettrosaldata inglobata nella struttura forma una rete equipotenziale di terra uniformemente distribuita su tutta la superficie della cabina;
- impianto elettrico del tipo sottotraccia completo dell'impianto di illuminazione dei locali ordinario e di emergenza, impianto prese forza motrice alimentate da apposito quadro BT servizi ausiliari.

L'impianto sarà rispondente alla Norma CEI 64-8 e alla norma UNI EN 12464-1 le porte di accesso e le griglie di areazione possono essere in vetroresina e/o in lamiera e/o in alluminio anodizzato, ignifughe ed autoestinguenti.

Il manufatto di cabina, suddiviso in più locali, conterrà:

- il quadro generale in BT servizi ausiliari di impianto
- il trasformatore di potenza per i servizi ausiliari MT/BT
- gli scomparti del quadro MT

come rappresentato negli elaborati grafici di progetto.

La cabina sarà dotata di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema unifilare del quadro, cartelli comportamentali, tappeti e pedane isolanti, guanti di protezione per manovra, cartelli monitori e di soccorso, estintore ecc.).

3.1.5 Quadri di campo BT e MT

All'interno delle cabine di campo saranno presenti quadri MT e BT necessari rispettivamente per il trasporto dell'energia prodotta e per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto. Per le specifiche si rimanda alla relazione tecnica dell'impianto fotovoltaico *ARRSSOR08-00 - Relazione specialistica impianto fotovoltaico* allegata al Progetto Definitivo.

3.1.6 Quadro di protezione

I dispositivi di protezione sono fondamentali per:

- Proteggere i componenti dell'impianto da eventuali guasti e/o anomalie di funzionamento dovute a sovraccarichi di tensione o di corrente;
- Isolare l'impianto nel caso si svolgano opere di manutenzione all'impianto o alla rete di distribuzione.

Le protezioni utilizzate per l'impianto in oggetto sono:

- a) Quadro parallelo di campo (string box)

Si prevede l'installazione di quadri di parallelo di campo, denominati "String Box", nei quali vengono convogliate le linee provenienti dalle stringhe e vengono parallelati su un'unica linea in uscita verso le Power Station. Coerentemente con la formulazione del layout di impianto, il progetto prevede l'installazione di n.247 String Box, marchiato SMA STRING-COMBINER

I dispositivi scelti sono dimensionati in funzione della potenza del sotto campo fotovoltaico e nel rispetto delle normative vigenti.

3.1.7 Cavi MT e BT

La connessione delle apparecchiature dell'impianto fotovoltaico atte alla produzione e conversione dell'energia elettrica avverrà tramite linee in cavo in MT e BT.

I cavi MT raggruppano gli avvolgimenti dei trasformatori elevatori dell'impianto fotovoltaico al livello di tensione 30 kV, fino alla sbarra del quadro MT in "cabina di utente" presso la stazione di trasformazione 30/220 kV.

In funzione del tipo di tracciato interno o esterno al campo fotovoltaico si distinguono due casi: tracciato interno al campo per interconnessione e raggruppamento delle cabine all'interno del medesimo campo FV ed infine tracciato esterno per vettoriamento dell'energia prodotta dai 4 (quattro) campi FV al quadro MT in "cabina di utenza" prevista nella SSE di trasformazione MT/AT (le n. 3 dorsali principali di cui sopra).

I cavi BT avranno la funzione di collegamenti elettrici uscita inverter di stringa al quadro di parallelo corrente alternata in cabina, di collegamenti elettrici dal quadro di parallelo corrente alternata a secondario bassa tensione del trasformatore elevatore BT/MT. Saranno inoltre previsti casi BT per i servizi ausiliari quali:

- Motori delle strutture mobili TRACKER
- Circuiti di illuminazione esterna
- Impianti di VDS
- Impianti antintrusione
- Motorizzazione cancelli esterni

Per le specifiche di dettaglio si rimanda alla relazione tecnica dell'impianto fotovoltaico *ARRSSOR08-00 - Relazione specialistica impianto fotovoltaico* allegata al Progetto Definitivo.

3.1.8 Impianto di messa a terra

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili nei quadri di campo, STRING-BOX provvisti di protezione contro le sovratensioni per mezzo di scaricatori di sovratensione di classe II. Le cornici dei moduli fotovoltaici saranno rese equipotenziali con la struttura metallica di sostegno mediante una corretta imbullonatura (utilizzo di rondelle a punta che rimuovono lo strato passivato sulle cornici) e collegate a terra attraverso un conduttore di protezione di opportuna sezione.

L'impianto di terra sarà dimensionato in funzione del:

- Valore della corrente transitoria di terra (I_t)
- Valore di resistività del terreno

Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50 mm². A tale maglia verranno collegate in più punti le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché le altre masse presenti presso l'impianto. Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di sottocampo MVPS (Power Station) e delle cabine di parallelo/sezionamento, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 70 mmq e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

L'impianto di terra sarà dimensionato e realizzato nel rispetto della normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 82-25) e nel rispetto dei limiti delle tensioni di passo e di contatto.

A fine installazione in fase di verifica potranno essere eseguite le misure previste dalla normativa di riferimento.

3.1.9 Impianto di illuminazione e prese FM

All'interno di ciascuna cabina di parallelo/sezionamento del sottocampo fotovoltaico sarà realizzato:

- a) impianto di illuminazione normale con plafoniera a LED o con lampada fluorescente ad alta efficienza del tipo a tenuta stagna avente grado di protezione non inferiore a IP 44;
- b) impianto prese FM con punti presa 2P+Tn 16A 230V e prese SCHUKO a standard VDE 16A+T.

3.1.10 Impianto di illuminazione esterna

Il progetto prevede la realizzazione di:

impianto di illuminazione perimetrale delle aree dei sottocampi FV con punto luce costituito da: proiettore/sorgente con lampada LED ad alta efficienza, palina in acciaio zincato, dispositivo di protezione e sezionamento, linea di alimentazione e collegamento in cavo con formazione multipolare protetto entro dedicata tubazione di pvc autoestinguente;

- illuminazione davanti le porte di accesso delle cabine di parallelo/sezionamento con plafoniera c.s.d. o di proiettore combinato con sensore di presenza;
- illuminazione della zona di accesso al campo FTV (cancello di ingresso) con proiettore completo di sensore ad infrarossi.

3.1.11 Sistema di sicurezza

La corretta gestione della messa in sicurezza degli impianti fotovoltaici richiede un'adeguata scelta di soluzioni integrate.

I campi dove sono generalmente installati i pannelli fotovoltaici sorgono tipicamente in aree rurali isolate e dislocati su terreni più o meno accidentati e comunemente con difficoltà strutturali di comunicazione verso l'esterno a causa della mancanza di linee telefoniche e connessioni internet.

Fra le principali variabili da gestire durante la progettazione di un sistema di sicurezza, più o meno complesso, necessario a proteggere un impianto fotovoltaico vi sono:

- caratteristiche del sistema di alimentazione elettrica disponibile sull'impianto;
- variabili ambientali come tipologia del suolo, presenza di animali, condizioni climatiche;
- qualità dell'illuminazione presente in tutta l'area dell'impianto in particolar modo sui lati estremi;
- ombreggiatura dei supporti in altezza ed esposizione nelle varie ore del giorno e della notte;
- percorso degli scavi e dei condotti utilizzabili per il passaggio cavi;
- possibilità di comunicazione wireless con sistemi punto-punto professionali;
- tipologia pannelli installati e loro distribuzione sul campo fotovoltaico;
- tipologia della recinzione perimetrale del campo fotovoltaico.

Il progetto prevede un sistema di metodologie e soluzioni integrate che verranno esplicitate nei paragrafi a seguire.

Il progetto prevede un sistema di metodologie e soluzioni integrate e nello specifico:

PROTEZIONE PERIMETRALE

Le aree dei sotto campi fotovoltaici sono aree "chiuse" e protette in modo passivo, ovvero:

- perimetralmente con idonea recinzione di altezza di 2,00 mt;
- zona di accesso protetta da idoneo cancello in ferramenta.

La recinzione sarà metallica a maglie larghe di colore verde, con dei fori 30x30 cm ogni 5 metri per consentire il passaggio della fauna e a pali fissati nel terreno color legno. In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze.

Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima minima di 10 m, quale fascia di protezione e schermatura, di cui 7 m di fascia a verde e 3 m di viabilità perimetrale. Di seguito si riporta la tipologia di recinzione e cancello prevista in progetto.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

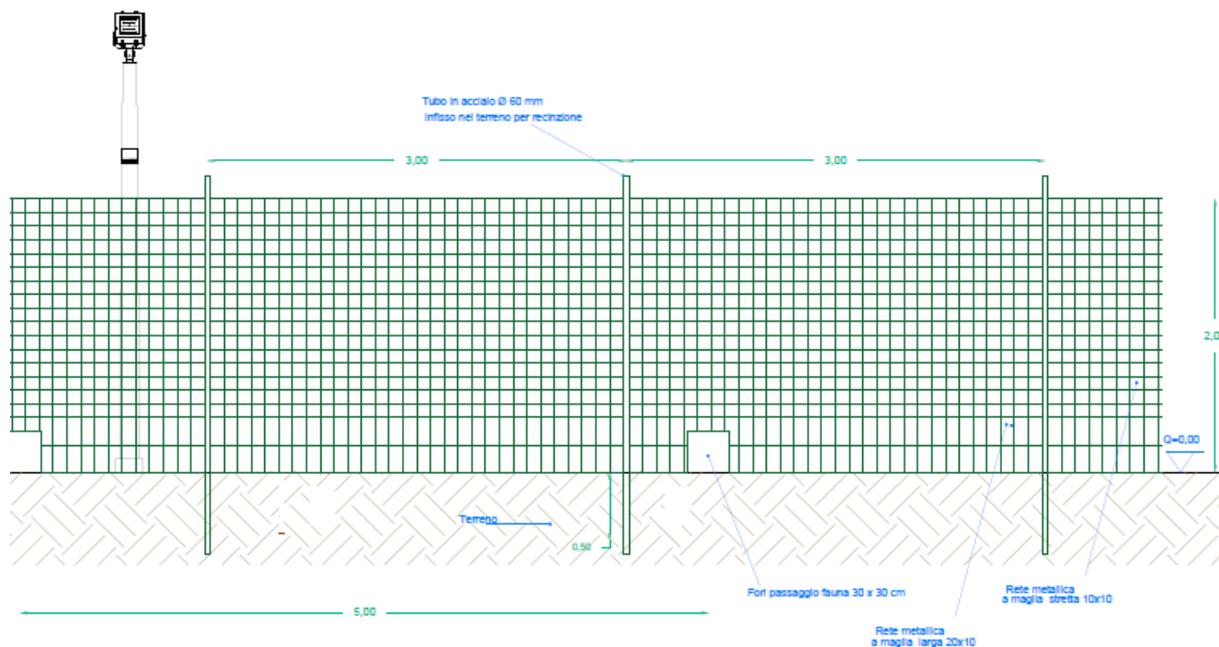


Figura 28 - Tipico recinzione perimetrale

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area d'impianto.

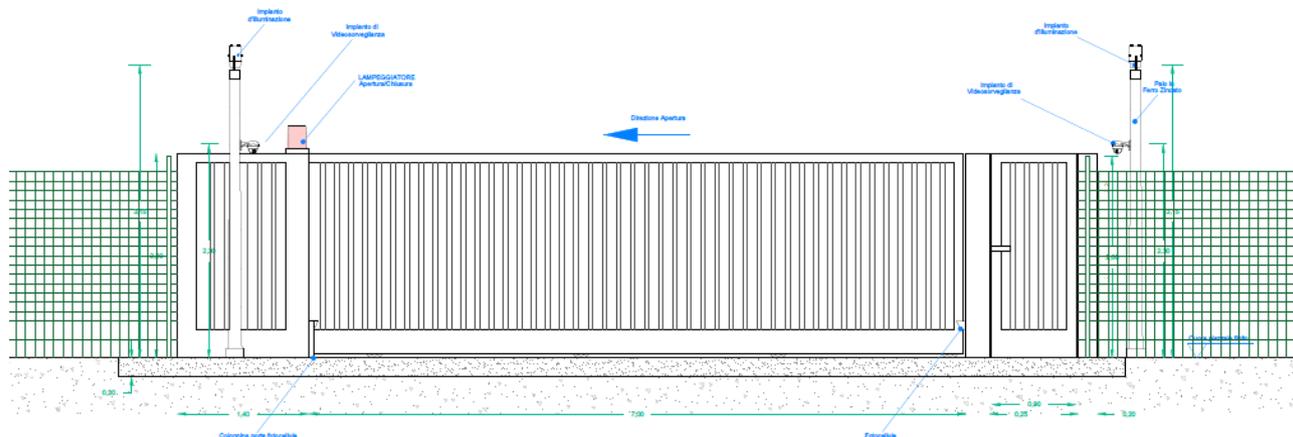


Figura 29 - Tipico cancello

Al fine di implementare le misure di sicurezza si prevede la realizzazione di un impianto antintrusione perimetrale, dei singoli sottocampi FV, con impiego di:

- tecnologie a micro-onde o infrarosso tramite barriere o cavi "sensore" perimetrali;
- rivelatori volumetrici a protezione degli accessi agli impianti FTV, in prossimità delle cabine e al loro interno a tutela delle apparecchiature ivi installate.

VIDEOSORVEGLIANZA

Soluzioni a progetto prevedono:

- telecamere night & day, fisse e brandeggiabili, collegate a sistemi di registrazione di rete NVR IP per una completa gestione di preset automatizzati e gestione allarmi integrata, compresa visibilità in infrarosso;
- telecamere tipo Dome nei punti che presentano criticità quali zone di accesso, varchi;

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- n. 1 postazione di Video Sorveglianza e Video analisi, dotata di NVR e di monitor;
- accesso diretto da web, sia al sistema di videosorveglianza in tempo reale che all'archivio delle registrazioni.

Il sistema risponderà ai seguenti macro-requisiti:

- Affidabilità del sistema
- Possibilità di monitoraggio real-time ed in differita, con crescente livello di fluidità delle immagini, da 1 (uno) fps fino a 25 (venticinque) fps
- Memorizzazione dei dati su suite differenziate, al fine di consentire il reperimento delle immagini anche in caso di atti vandalici compiuti direttamente sul posto.

Il sistema in progetto integra anche i servizi di video analisi, con l'implementazione, oltre alle normali funzionalità di videosorveglianza, di funzionalità di videocontrollo attivo, al fine di individuare in "tempo reale" e di trasmettere le segnalazioni di allarme alla Control Room al verificarsi di situazioni critiche, o quantomeno anomale.

Inoltre, con il presente progetto si è ritenuto opportuno prevedere un sistema di allarme ed antintrusione presso le cabine di impianto (MVPS, cabine di parallelo e Control Room), nelle quali, oltre alle apparecchiature elettriche sono contenuti anche il CED e le apparecchiature che consentono il monitoraggio e il telecontrollo dell'intero sistema.

Il sistema di allarme consentirà il controllo di tutti gli accessi all'impianto, e consisterà in:

- n. 1 centrale multizonale, dotata di modulo telefonico GSM/GPRS, con accesso da APP e/o da WEB, con interfaccia vocale per operatore;
- sensori di contatto da installare presso gli accessi;
- sensori volumetrici a doppia tecnologia, da installare presso i percorsi di ingresso e i luoghi sensibili;
- sirene interne ed esterne;
- inseritori a chiave RFID e con tastierino alfanumerico.

SISTEMA DI DISSUAZIONE

Il progetto prevede all'esterno dei manufatti di cabina, alle zone di accesso un sistema di illuminazione a LED o a luce alogena da utilizzare come deterrente.

Nel caso sia rilevata un'intrusione (tarata sulle dimensioni di un essere umano) l'illuminazione relativa a quell'area / zona viene attivata.

3.1.12 Viabilità interna

Le opere viarie saranno realizzate effettuando:

- una regolarizzazione di pulizia del terreno;
- realizzazione di viabilità interna e perimetrale in terra battuta.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

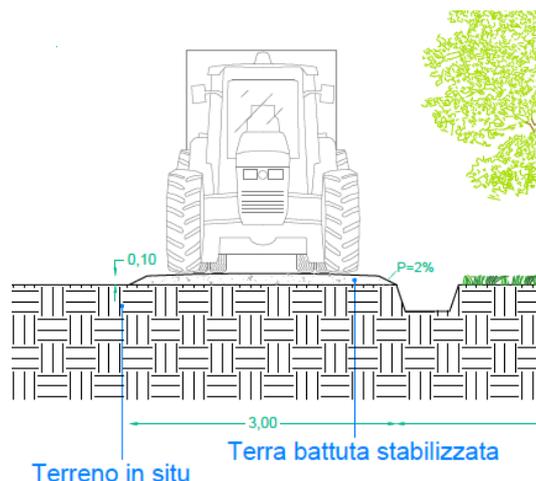


Figura 30 - Tipico sezione viabilità interna

I cavidotti e quindi i tipici della posa cavi saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno.

Si prevede infine di realizzare una strada sterrata per poter ispezionare l'area dell'impianto lungo tutto il perimetro e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

3.1.13 Sistema di drenaggio delle acque meteoriche

La tipologia di opere da realizzare non comporta impermeabilizzazioni tali da inficiare o modificare il naturale assetto idrologico ed idrogeologico del territorio.

Saranno previste, ad ogni buon conto, opportune cunette stradali da realizzare perimetralmente alla viabilità interna dei sottocampi per la regimentazione delle acque meteoriche in modo da non inficiare il naturale deflusso delle stesse.

3.2 Impianto di utenza

L'impianto oggetto del presente progetto sarà costituito dai seguenti elementi principali:

- Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV
- Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo
- Rete di terra
- Collegamento in Alta Tensione (AT)

3.2.1 Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV

La stazione elettrica di trasformazione ha lo scopo di elevare la tensione da 30 kV a 220 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto fotovoltaico verso la RTN.

La stazione prevede un sistema di sbarre al fine di ottimizzare l'impianto per la connessione condividendo l'impianto di stazione trasformazione di utenza con altri potenziali produttori.

L'area dove è prevista la realizzazione della Stazione Utente si presenta sostanzialmente pianeggiante, con una quota s.l.m. di 208 m, ed è individuata dalle seguenti coordinate geografiche: latitudine 37.746166 N, longitudine 12.789601 E.

Nell'area così identificata è prevista la realizzazione:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- della stazione di trasformazione 220/30 kV, che sarà ubicata su un'area disponibile di circa 14000 m² completamente recintata, che include al suo interno:
 - o il piazzale del quadro AT/MT, le apparecchiature elettriche;
 - o gli edifici tecnologici;
 - o le aree battute per il transito degli automezzi;
 - o area di sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione della stazione medesima, avente un'estensione di circa 110 m²;
 - o dell'area di cantiere e stoccaggio temporanea che sarà ripristinata al termine dei lavori.

All'interno dell'edificio saranno realizzate la sala quadro MT con uno spazio separato dedicato al trasformatore dei servizi ausiliari, la sala quadri BT/sala controllo, locale metering (misure commerciali) e i servizi igienici.

La sottostazione è principalmente costituita da:

- Sezione a 220 kV
- Trasformatore elevatore 30/220 kV
- Sezione a 30 kV
- Sezione Bassa Tensione e ausiliari

La sezione a 220 kV è costituita da:

- n° 1 stallo linea;
- n° 1 sistema a singola sbarra;
- n° 1 stallo primario trasformatore elevatore;

La sezione a 30 kV è costituita da:

- n° 1 quadro elettrico 30 kV alla cui sbarra sono collegate le tre dorsali dell'impianto fotovoltaico;
- n° 1 trasformatore 30/0.40 kV del tipo a secco (con avvolgimenti inglobati in resina) per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto.

Sezione Bassa Tensione e ausiliari

La sezione comprende:

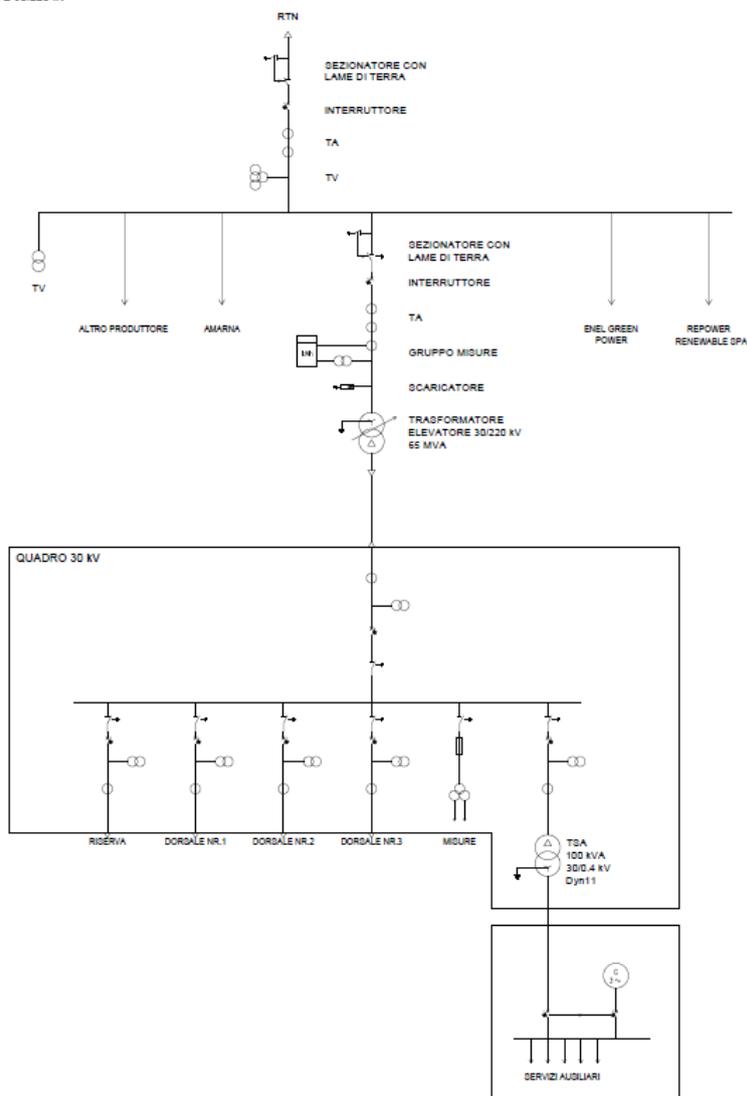
- Sistema di alimentazione bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto;
- Sistema di protezione della stazione;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera sottostazione 220/30 kV;
- Un generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per l'installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento (capacità 120 l).

Nell'immagine a seguire è riportato lo schema elettrico unifilare della stazione 220/30 kV (si veda tavola allegata al progetto definitivo ARRPD0T20-00).

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

STAZIONE UTENTE 30/220 kV



Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche, in accordo alle specifiche di TERNA e agli allegati al Codice di Rete.

La stazione di utenza sarà dotata delle seguenti apparecchiature principali:

- Stallo linea:
 - n° 1 terna di terminali "aria-cavo";
 - n° 3 trasformatori di tensione unipolari (TV) con tre avvolgimenti secondari, uno per misura e due per protezione
 - n° 1 sezionatore di linea (a tre colonne) con lame di terra (lato linea);
 - n° 3 trasformatori di corrente unipolari (TA), con due nuclei secondari, uno di misura ed uno di protezione isolati in gas SF6;
 - n° 1 interruttore automatico isolato in SF6
- Stallo trasformatore elevatore 30/220 kV:
 - n° 1 sezionatore orizzontale di linea (a tre colonne) con lame di terra (lato sbarre);
 - n° 1 interruttore automatico isolato in SF6;

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

- n° 3 trasformatori di corrente unipolari (TA), con tre nuclei secondari, uno di misura e due di protezione isolati in gas SF6;
- n° 3 trasformatori di tensione unipolari (TVI), di tipo induttivo, con avvolgimenti secondari per le misure commerciali e protezione;
- n° 3 scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
- Sistema di sbarre, a singola sbarra, per la connessione di altri futuri impianti prevedendo così la condivisione dello stallo linea e del sistema di sbarre stesso tra i montanti delle sezioni di trasformazione. Il sistema di sbarre, realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio, e TVC di sbarra su un lato, deve essere conforme alla Specifica Tecnica Terna e rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - Tensione: 220 kV
 - Diametro (est/int): 150/140 mm
 - Lunghezza campate: 14 m
 - Sbalzo all'estremità: 3 m (in assenza di TV di sbarra), 4 m (in presenza di TV di sbarra)

Il sistema di sbarre deve essere con travi continue vincolate tra due sostegni con gli opportuni morsetti; il tipo di morsetto deve essere scelto con i seguenti criteri:

- fino ad otto stalli, il vincolo centrale sarà del tipo a cerniera e gli altri del tipo a carrello;
- oltre otto stalli, il vincolo centrale sarà di tipo elastico; a $\frac{1}{4}$ ed a $\frac{3}{4}$ del sistema sbarre saranno installati vincoli a cerniera e gli altri saranno del tipo a carrello.

Per i collegamenti fra le apparecchiature saranno impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm, conformi alle Tabelle LC5 del Progetto Unificato Terna, e tubi in lega di alluminio 100/80mm – 100/86 mm.

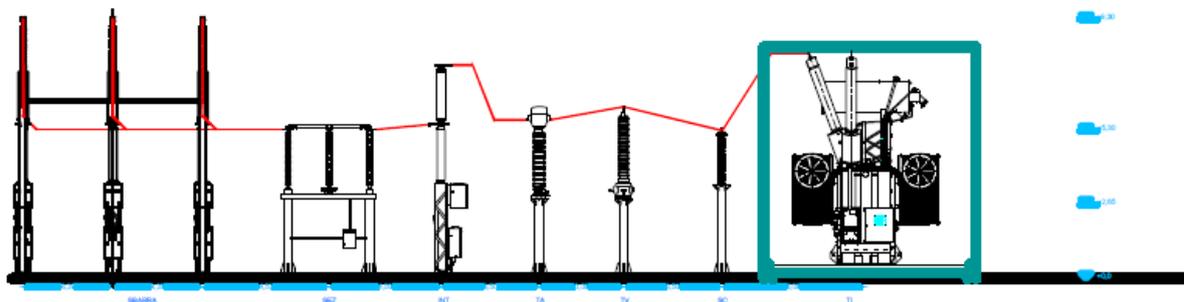
Con riferimento ai valori di corrente termica nominale l'impiego dei conduttori è illustrato nella tabella che segue.

Sezione 245 kV			
Connessione	Trasformatori	Linea	Parallelo
Corda \varnothing 36	Singola	Binata	Trinata
Tubo	100/86 mm	100/86 mm	100/80 mm

- Materiali accessori come necessario

Nell'immagine seguente è riportato uno stralcio della tavola *ARRPDOT10-00 - Sezione elettromeccanica stazione 220/30kV*.

SEZIONE AA'



Il trasformatore elevatore è stato dimensionato per la massima potenza nominale producibile dall'impianto FTV e nel rispetto delle specifiche tecniche dell'Allegato A68 del Codice di Rete Terna.

Il trasformatore scelto sarà trifase isolato in olio dalle seguenti caratteristiche tecniche principali:

- avvolgimenti AT ad isolamento uniforme e collegati a stella con terminale di neutro accessibile e predisposto per l'eventuale connessione a terra;
- avvolgimenti MT collegati a triangolo.

La connessione a terra dell'avvolgimento AT sarà decisa in fase esecutiva dal Gestore in relazione alle esigenze della rete nel punto di connessione e deve essere realizzata senza interposizione di organi di manovra (interruttori o sezionatori);

- l'avvolgimento AT del trasformatore elevatore MT/AT sarà dotato di un variatore di tensione sotto carico (VSC/CSC) con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa almeno tra $\pm 12\%$ della tensione nominale.

Il trasformatore MT/AT sarà opportunamente dimensionato per consentire il transito della potenza attiva e reattiva massima, limitando le perdite reattive e comunque con una potenza apparente complessiva almeno pari al 120% della P_n dell'impianto.

Considerando la natura aleatoria della fonte primaria "solare", la distribuzione al suolo dell'irraggiamento si può ritenere che difficilmente si potrà ottenere la massima produzione di EE dal campo fotovoltaico, e considerando che il trasformatore scelto è isolato in olio e che presenta un sistema di raffreddamento (naturale/forzato) e dotato di radiatori, tali scelte e considerazioni possono consentire di sovraccaricare la macchina in caso di necessità al 120% della potenza nominale senza alcun degrado per la macchina, ovvero di durata attesa.

Alla cabina di smistamento MT confluiranno le tre dorsali elettriche provenienti dal campo fotovoltaico.

Per la progettazione della cabina, si è fatto riferimento alla Norma CEI 99-4, la quale indica le regole tecniche da seguire per l'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

All'interno della cabina sarà predisposto:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- un quadro elettrico di media tensione QMT in cui si collegheranno le apparecchiature di protezione MT;
- un quadro elettrico di bassa tensione QBT, nel quale si installeranno le apparecchiature di protezione BT per i circuiti ausiliari (linee luci di cabina e prese forza motrice, circuito illuminazione esterna, climatizzazione, etc.).

Si veda come riferimento lo schema unifilare della Stazione Utente.

Il quadro QMT sarà costituito dalle seguenti unità funzionali:

- n° 1 partenza cavo verso sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT equipaggiata con interruttore automatico isolato in SF6;
- n° 3 arrivi dorsali principali provenienti dalle cabine di parallelo/sezionamento di campo FTV, equipaggiati con interruttore automatico in SF6;
- n° 1 partenza verso trasformatore servizi ausiliari, equipaggiata con interruttore automatico in SF6 o con sezionatore sotto carico e fusibili;
- n° 1 unità di protezione generale DG+DI equipaggiata con interruttore automatico in SF6 e sistema di protezione generale e di interfaccia (SPG+SPI);
- Una cella misure
- N° 1 cella riserva equipaggiata con interruttore in SF6.

Il collegamento tra il quadro elettrico di media tensione e la sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT avverrà mediante cavo a 30 kV con interposizione di sezionatore orizzontale 30 kV su cavalletto.

Il collegamento tra il quadro elettrico di media tensione e la sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT avverrà mediante cavo a 30 kV.

Il percorso di questi cavi sarà interno ai confini della stazione elettrica di utenza.

Per segnalare il percorso del cavidotto interrato, al fine di renderne evidente la presenza in caso di futuri scavi, verrà posato nello scavo un nastro monitore a non meno di 0,20 m dalla superficie del tegolo.

Tutti i servizi ausiliari della sottostazione saranno alimentati tramite il trasformatore servizi ausiliari MT/BT derivato dalla sbarra del quadro QMT.

Il progetto prevede l'impiego di un trasformatore con avvolgimenti di media e bassa tensione inglobati in resina.

Infine, un gruppo elettrogeno di emergenza fornirà l'alimentazione ai servizi essenziali in caso di mancanza tensione sulle sbarre del quadro QMT. È previsto un gruppo elettrogeno della potenza di 15 kVA.

3.2.2 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo della sottostazione, installato nella sala quadri BT, avrà la funzione di provvedere al comando, al rilevamento dei segnali e misure ed alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature, all'acquisizione dei dati da inoltrare al centro di controllo Terna.

3.2.3 Rete di terra

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 in modo da assicurare il rispetto dei limiti della tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame nuda 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.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno rilevate sperimentalmente e, nel caso eccedano i limiti, saranno effettuate le necessarie modifiche all'impianto (dispersori profondi, asfaltature, ecc.).

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato "Relazione specialistica Impianto di Utenza".

3.2.4 Collegamento in AT

I cavi saranno interrati ad una profondità di scavo minima di 1,70 m; tale profondità potrà variare a seconda del tipo di terreno attraversato. Il cavo sarà protetto inferiormente e superiormente con un letto di sabbia vagliata e compatta. La protezione superiore sarà costituita da piastre di cemento armato, ovvero da una gettata di cemento magro per tutto il percorso. Tale protezione sarà segnalata opportunamente con cartelli o blocchi monitori.

Nei casi di attraversamento stradale il cavo sarà posato in massello di cemento per garantire un'adeguata protezione. Il dettaglio con le sezioni tipiche di posa è illustrato nell'elaborato ARPDOT34-00 - *Sezioni tipiche di posa cavo interrato 220kV* allegato al Progetto Definitivo.

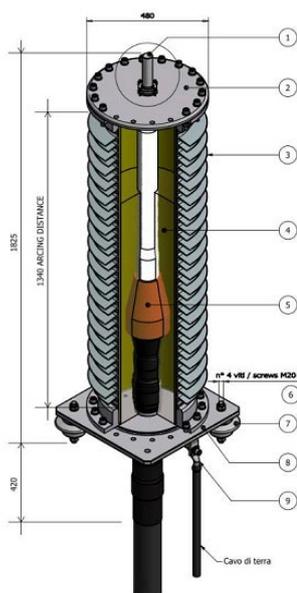
I cavi saranno attestati su appositi terminali "aria-cavo" per esterno, installati all'interno sia della Stazione Utente che della Stazione RTN di PARTANNA 3.

Da tali terminali, mediante collegamento con tubi alluminio, si raggiungeranno le apparecchiature elettromeccaniche di comando e protezione ed il sistema di sbarre.

I terminali saranno corredati con apposite cassette per la messa a terra delle guaine fissate alla carpenteria di risalita cavi.

Il montaggio dei terminali per esterno sarà eseguito all'interno di struttura di protezione per consentire l'assemblaggio in luogo asciutto e riparato.

Nella figura seguente è riportato un tipico del terminale "aria-cavo" utilizzato.



DESCRIZIONE DEL MATERIALE

1. Capocorda	Cu stagnato
2. Piastra superiore	Lega di alluminio
3. Isolatore	Composito
4. Miscela isolante	Silicone
5. Cono prestampato	EPR
6. Tubo segregazione	Lega di alluminio
7. Isolatori di supporto	Porcellana smaltata
8. Piastre di base	Lega di alluminio
9. Capocorda messa a terra	Cu stagnato

Figura 31 - Schema del terminale cavo

3.2.5 Edificio tecnologico

All'interno della Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà un locale quadri BT/sala controllo, un locale quadro elettrico MT con una parte dedicata al trasformatore Servizi Ausiliari; oltre a ciò sono presenti un locale metering (misure commerciali), servizi igienici, locale batterie.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza minima in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 5 m.

La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne di 26 x 5,30 m circa.

L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a 4,80 m, corrispondente all'estradosso del coronamento. La massima altezza della struttura (estradosso della struttura di copertura) è di 4,60 m.

L'altezza interna dei locali è di 4.00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m).

La superficie coperta sarà di ca. 137,80 m² e la cubatura totale di ca. 551,20 m³.

La copertura dell'edificio sarà a tetto piano e opportunamente coibentata e impermeabilizzata; gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

L'elaborato *ARRPD0723-00 - Planimetria viste e sezioni edificio tecnologico stazione 220/30 kV* rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

Il gruppo elettrogeno di emergenza occuperà un'area di circa 14 m².

3.2.6 Servizi generali

Gli impianti che costituiscono i Servizi Generali della stazione (luce e prese F.M, climatizzazione, rilevazione incendi, controllo accessi, videosorveglianza, ecc.) saranno realizzati conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento, impiegando apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio europeo/internazionale equivalente. Nei locali dove la legge prescrive particolari modalità per la realizzazione degli impianti questi devono essere realizzati in conformità alle stesse.

Ogni impianto (luce e prese F.M, climatizzazione, videosorveglianza, ecc.) deve essere provvisto di vie cavo distinte. Le canaline e le tubazioni devono essere in materiale isolante (PVC) e con sezione utile pari almeno al doppio della sezione complessiva dei conduttori in esse contenuti. Tutti gli impianti saranno di norma "a vista".

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1), con I_{dn} = 30 mA.

Il sistema di distribuzione BT sarà trifase 400 V c.a. del tipo TN-S previsto dalle norme CEI 64-8.

3.3 Impianto di rete

Il progetto prevede che l'impianto debba essere collegato in antenna a 220 kV con la sezione 220 kV della futura stazione elettrica della RTN denominata Partanna 3.

La connessione alla futura stazione, di proprietà Terna S.p.A., avverrà tramite un cavo direttamente interrato nel suolo e posato a una profondità di 1,70 m. Il cavo si innesterà sul nuovo stallo arrivo produttore a 220 kV

che dovrà essere realizzato nella sezione a 220 kV della Stazione RTN: tale stallo costituisce l'Impianto di Rete per la connessione.

Il nuovo stallo arrivo produttore a 220 kV con linea in cavo sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria.

Lo stallo sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature:

- sezionatori di sbarra verticali;
- interruttore SF6;
- sezionatore di linea orizzontale con lame di terra;
- TV e TA per protezioni e misure;
- scaricatori di sovratensione ad ossido metallico;
- terminali aria-cavo.

I relativi circuiti di comando e controllo saranno alimentati dalla rete dei servizi ausiliari in corrente continua a 110 V.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore della stazione mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm² come previsto da specifiche TERNA.

Le fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche costituenti il nuovo stallo, opportunamente dimensionate, saranno realizzate in conglomerato cementizio armato previa indagine geologica al fine di valutare le caratteristiche del sito.

Considerando che la SSE RTN sarà realizzata preventivamente alla realizzazione dello stallo della Società Proponente, si ritiene che le uniche opere civili previste siano esclusivamente le fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche costituenti il nuovo stallo, che saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche dello stallo previsto saranno sistemate con finitura a ghiaietto.

Per maggiori dettagli circa le apparecchiature previste si rimanda al progetto dell'Impianto di Rete richiesto dalla Società al Gestore di Rete (Terna).

3.4 Nuove opere di rete

Come riportato già precedentemente, per la realizzazione dei nuovi campi fotovoltaici che si stanno proponendo è prevista anche l'ampliamento della SSE RTN di Partanna al fine di realizzare un nuovo elettrodotto a 220 kV che andrà a raddoppiare quello già esistente sulla linea "Partanna Fulgore" e servirà il tratto tra le SSE RTN Partanna e Partanna 3.

L'ampliamento della SSE Partanna e il raddoppio dell'elettrodotto a 220 kV tra le SSE Partanna e Partanna 3 sono a carico della società Terna S.p.A. Il progetto è stato realizzato da un'altra Società incaricata e al momento della scrittura del presente elaborato non è stato ancora approvato.

Il nuovo elettrodotto si svilupperà per una lunghezza pari a circa 9 km attraverso 16 tralicci e collegherà la Nuova Stazione Elettrica RTN 220 kV denominata "PARTANNA 3" e l'ampliamento della stazione a 220 kV di Partanna.

3.5 Producibilità dell'impianto

Nel presente paragrafo si riporta la sintesi delle stime di producibilità dell'impianto in progetto, per approfondimenti si rimanda alla "Relazione di stima della producibilità elettrica" ARRPDOR03-00 allegata al Progetto Definitivo.

Essendo la fonte primaria (irraggiamento solare) aleatoria e quindi solo statisticamente prevedibile si fa riferimento a raccolta dati, pubblicazioni ufficiali di siti, istituzioni scientifiche (Enea, Atlante Solare, piattaforma PV GIS) che raccolgono ed elaborano dati acquisiti, in campagne di raccolta dati su lungo periodo, fornendo così medie statistiche raccolte in tabelle di anni-tipo con rappresentazione di elaborati grafici e report.

Le stime di producibilità dell'impianto sono state calcolate utilizzando il programma PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) del JRC di Ispra (Commissione Europea) per ogni singolo sotto campo fotovoltaico. Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle stime calcolate:

Sotto campo	Potenza di picco [kWp]	Producibilità EE annua [kWh]	Producibilità media [kWh/kWp]
FV01	34.056,36	71.730.245,42	2.106,22
FV02	6.076,20	13.613.455,30	2.240,45
FV03	4.638,66	9.773.663,11	2.100,29
FV04	12.567,36	26.470.311,12	2.106,27
Totale	57.338,58	121.587.674,95	2.120,52

3.6 Aspetti di sicurezza dell'impianto

3.6.1 Misure di protezione contro i contatti diretti

Si ha un contatto diretto quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione (conduttori, morsetti, ecc.). Misure di protezione lato corrente alternata

Si attua la protezione contro i contatti diretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere totale o parziale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni di uso e di esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

La Norma CEI 64-8 prevede inoltre quale misura addizionale di protezione contro i contatti diretti l'impiego di dispositivi a corrente differenziale.

Le **misure di protezione totali** sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono mediante:

Sono destinate alla protezione di personale non addestrato e si ottengono con le seguenti azioni:

1. Isolamento delle parti attive. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione;

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- gli altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

2. Involucri o barriere. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione almeno IP2X o IPXXB;
- superfici orizzontali delle barriere o involucri a portata di mano, con grado di protezione almeno IP4X o IPXXD;
- involucri o barriere saldamente fissati in modo da garantire, nelle condizioni di servizio prevedibili, la protezione nel tempo;
- barriere o involucri devono poter essere rimossi o aperti solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo speciale (azione intenzionale);
- il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo sostituzione o richiusura delle barriere o degli involucri.

Le **misure di protezione parziali** sono destinate unicamente a personale addestrato; si attuano mediante ostacoli o distanziamento. Impediscono il contatto non intenzionale con le parti attive. Nella pratica sono misure applicate solo nelle officine elettriche. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni.

1. Ostacoli. Devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

2. Distanziamento. Deve avvenire:

- Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano;
- la zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

Sono previste inoltre **misure di protezione aggiuntive** mediante interruttori differenziali.

La protezione con interruttori differenziali con $I_{dn} = 300$ mA, pur eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti paragrafi.

Misure di protezione lato corrente continua

La protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata utilizzando componenti adeguati alla specifica applicazione, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8. Anche l'installazione dei componenti e i relativi cablaggi devono essere effettuati in ottemperanza alle prescrizioni di detta norma.

Si ricorda, a questo proposito, che le misure di protezione contro i contatti diretti, in bassa tensione, possono essere tali da evitare qualsiasi rischio elettrico (protezione totale) oppure no (protezione parziale). Le prime vengono realizzate per proteggere le persone prive di conoscenze dei fenomeni e dei rischi elettrici associati: cioè quelle che nella Norma CEI 11 27 vengono definite Persone Comuni (PEC) e che non eseguono lavori

elettrici se non a determinate condizioni; le altre protezioni vengono attuate per le Persone Esperte (PES) o Persone Avvertite (PAV) anch'esse definite nella norma succitata, le quali sono in possesso di adeguate conoscenze dei fenomeni elettrici e vengono appositamente addestrate per eseguire i lavori elettrici.

3.6.2 Misure di protezione contro i contatti indiretti

Si attua la protezione contro i contatti indiretti ponendo in essere tutte quelle misure e accorgimenti idonei a proteggere le persone dal contatto con le parti attive di un circuito elettrico.

La protezione può essere parziale o totale.

La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto (può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate).

Misure di protezione lato corrente alternata

Per la protezione contro i contatti indiretti lato corrente alternata potranno essere adottate le seguenti misure.

- a) Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Tale protezione è realizzata mediante l'impiego di interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra in modo da garantire una tensione di contatto presunta non superiore a 50 V per gli ambienti ordinari e 25 V per gli ambienti speciali.

Deve essere soddisfatta la seguente relazione:

$$R_a * I_a < 50 \text{ V}$$

dove:

- R_a = resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione;
 - I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico dei dispositivi di protezione.
- b) Protezione mediante l'impiego di apparecchiature aventi componenti di classe II o isolamento equivalente.

Il doppio isolamento è ottenuto aggiungendo all'isolamento principale o fondamentale (il normale isolamento delle parti attive) un secondo isolamento chiamato supplementare. È altresì ammesso dalle Norme la realizzazione di un unico isolamento purché le caratteristiche elettriche e meccaniche non siano inferiori a quelle realizzate con il doppio isolamento; in questo caso l'isolamento è chiamato isolamento rinforzato. Il tipo di protezione offerto dal doppio isolamento consiste nel diminuire fortemente la probabilità di guasti perché, in caso di cedimento dell'isolamento principale, rimane la protezione dell'isolamento supplementare. Un'apparecchiatura elettrica dotata di doppio isolamento o di isolamento rinforzato è classificata di classe II.

- Gli apparecchi elettrici vengono suddivisi dalle Norme CEI in quattro classi, in base al tipo di protezione offerta contro i contatti indiretti. In particolare:
- Classe 0: apparecchio dotato di isolamento principale e sprovvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.
- Classe I: apparecchio dotato di isolamento principale e provvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- Classe II: apparecchio dotato di doppio isolamento o di isolamento rinforzato e sprovvisto del morsetto per il collegamento della massa al conduttore di protezione.
 - Classe III: apparecchio destinato ad essere alimentato a bassissima tensione di sicurezza.
 - L'isolamento può essere ridotto e non deve essere in alcun modo collegato a terra o al conduttore di protezione di altri circuiti.
- c) Protezione mediante separazione elettrica.

Questo tipo di protezione evita correnti pericolose nel caso di contatto con masse che possono andare in tensione a causa di un guasto all'isolamento principale del circuito. Le prescrizioni da rispettare affinché la protezione sia assicurata sono quelle indicate nella Norma CEI 64 8 (Articoli da 413.5.1.1 fino a 413.5.1.6) ed anche da:

- quanto indicato, sempre dalla stessa Norma al punto 413.5.2, se il circuito separato alimenta un solo componente elettrico;
 - quanto indicato al punto 413.5.3, se il circuito separato alimenta più di un componente elettrico.
- d) Protezione mediante bassissima tensione di sicurezza

Un sistema elettrico è a bassissima tensione se soddisfa le condizioni imposte dall'articolo 411.1.1 della Norma CEI 64 8; in particolare:

- la tensione nominale non supera 50 V valore efficace in c.a., e 120 V in c.c. non ondulata;
- l'alimentazione proviene da una sorgente SELV o PELV;
- sono soddisfatte le condizioni di installazione specificatamente previste per questo tipo di circuiti elettrici.

SELV e PELV sono acronimi di Safety Extra Low Voltage e Protective Extra Low Voltage, e caratterizzano ciascuna specifici requisiti che devono possedere i sistemi a bassissima tensione.

Un circuito SELV ha le seguenti caratteristiche:

- È alimentato da una sorgente autonoma o da una sorgente di sicurezza. Sono sorgenti autonome le pile, gli accumulatori, i gruppi elettrogeni. Sono considerate sorgenti di sicurezza le alimentazioni ottenute attraverso un trasformatore di sicurezza.
- Non ha punti a terra. È vietato collegare a terra sia le masse sia le parti attive del circuito SELV.
- Deve essere separato da altri sistemi elettrici. La separazione del sistema SELV da altri circuiti deve essere garantita per tutti i componenti; a tal fine i conduttori del circuito SELV o vengono posti in canaline separate o sono muniti di una guaina isolante supplementare.

Un circuito PELV possiede gli stessi requisiti di un sistema SELV ad eccezione del divieto di avere punti a terra; infatti nei circuiti PELV almeno un punto è sempre collegato a terra.

Misure di protezione lato corrente continua

Le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra, mediante il conduttore di protezione. Sul lato c.a. in bassa tensione, il sistema deve essere protetto mediante un dispositivo di interruzione differenziale di valore adeguato ad evitare l'insorgenza di potenziali pericolosi sulle masse, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Nel caso di generatori fotovoltaici costituenti sistemi elettrici in bassa tensione con moduli dotati solo di isolamento principale, è necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli fotovoltaici, le quali in questo caso sono da considerare masse. Tuttavia è da notare come tale misura sia in grado di proteggere dal

contatto indiretto solo contro tali parti metalliche, ma non dà nessuna garanzia contro il contatto diretto sul retro del modulo: un punto ove è possibile avere un cedimento dell'isolamento principale.

Una strada diversa e risolutiva ai fini di garantire la sicurezza contro il contatto indiretto può essere quella di introdurre involucri o barriere che impediscano contatti diretti con le parti munite solo di isolamento principale.

Nel caso invece in cui i moduli siano dotati di isolamento supplementare o rinforzato (Classe II), le norme prevedono che le cornici, se metalliche, non vengano messe a terra. Questa situazione può creare una difficoltà applicativa nel caso in cui le strutture di sostegno dei moduli, se metalliche, siano o debbano essere messe a terra, giacché se da un lato viene richiesto di isolare le cornici dei moduli dalla struttura (magari, introducendo involucri o barriere che ne impediscano il contatto elettrico), dall'altro come scelta "cautelativa" potrebbe essere consigliato di rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura. Quest'ultima soluzione infatti garantirebbe la sicurezza contro il contatto indiretto nel corso della vita utile dell'impianto fotovoltaico (superiore a 25 anni), nei casi nei quali non si possa escludere a priori l'eventualità che l'isolamento possa decadere nel tempo, specie nel caso di moduli installati in località vicino al mare.

L'equipotenzialità delle cornici dei moduli con la struttura di sostegno dei medesimi può essere ottenuta mediante il normale fissaggio meccanico dei moduli sulla struttura.

3.6.3 Misure di protezione da corto circuiti

Misure di protezione lato corrente continua

Gli impianti fotovoltaici sono realizzati attraverso il collegamento di un determinato numero di moduli, a loro volta realizzati attraverso il collegamento di celle inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto gli impianti fotovoltaici di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e correnti superiore, a seconda del numero di celle connesse.

Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non può superare la somma delle correnti di corto circuito delle singole stringhe. Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici) la loro corrente di corto circuito è di poco superiore alla corrente nel punto di massima potenza.

Misure di protezione lato corrente alternata

La protezione da corto circuito sul lato corrente alternata dell'impianto fotovoltaico è garantita dai dispositivi interni all'inverter e in back up dall'interruttore automatico magnetotermico a monte dell'inverter.

3.6.4 Misure di protezione da fulminazioni

Un campo fotovoltaico correttamente collegato ad un idoneo impianto di terra non altera in alcun modo la probabilità di essere colpito da un fulmine in quanto non altera le condizioni / caratteristiche del sito di installazione per la omogeneità dei dati dimensionali (altezze) dei componenti costituenti l'impianto.

I moduli fotovoltaici sono insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza.

Il progetto prevede dispositivi che garantiscono la protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche con scaricatori di sovratensione nei quadri parallelo di campo (string box), a monte degli inverter lato corrente alternata.

3.7 Campi elettrici e magnetici

Le radiazioni elettromagnetiche, previste per l'impianto fotovoltaico e le Opere di Utente e di Rete, sono direttamente connesse alle opere elettriche previste per la realizzazione dell'impianto che sono:

- Moduli fotovoltaici;
- MVPS (Power Station);
- Rete BT in cavi interrati e interna ai sottocampi;
- Rete MT in cavi interrati di collegamento tra i vari sottocampi;
- Stazione di trasformazione 30/220 kV;
- Breve collegamento a 220 kV con cavo interrato tra la stazione di trasformazione e la futura Stazione di Smistamento 220 kV di proprietà di TERNA;
- Stallo 220 kV da realizzarsi nella futura stazione di TERNA.

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transistori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata.

Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Gli inverter sono apparecchi che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi pertanto sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze.

D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti".

In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa).

Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come *non ci siano fattori di rischio per la salute umana* a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

Infatti per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT, in tutti i tratti interni realizzati mediante l'uso di cavi elicordati, si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea. Per quanto concerne i tratti esterni, realizzati mediante l'uso di cavi unipolari posati a trifoglio, è stata calcolata un'ampiezza della semi-fascia di rispetto pari a circa 3 m e, sulla base della scelta del tracciato, **si esclude la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno.**

Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore BT/MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 4950 kVA), già a circa 5 m (DPA) dalla cabina stessa. Per quanto riguarda la cabina di "utente", vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari e l'entità delle correnti circolanti nei quadri MT l'obiettivo di qualità si raggiunge a 3 m (DPA) dalla cabina stessa.

Comunque considerando che nelle cabine di trasformazione d'impianto e nella cabina di utenza **non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno** e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, *si può escludere pericolo per la salute umana.*

4 Realizzazione, messa in esercizio e dismissione

4.1 Attività di cantiere

Nel seguito si riportano le fasi principali del cantiere che verrà opportunamente diretto dalla Direzione Lavori nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza.

I lavori di cantiere si differiranno in diverse parti:

- a) Attività di cantiere relative alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico
 - Allestimento del cantiere
 - Pulizia dei terreni
 - Realizzazione della viabilità di cantiere
 - Realizzazione delle recinzioni e dei cancelli
 - Realizzazione dei pali infissi per le strutture di sostegno
 - Posa delle strutture metalliche di sostegno (tracking)
 - Installazione dei moduli fotovoltaici
 - Realizzazione fondazioni per cabine e locali tecnologici
 - Scavi per realizzazione cavidotti
 - Realizzazione locali tecnici, cabine di campo
 - Installazione MVPS
 - Posa cavi BT interni di campo e MT per le dorsali di collegamento all'impianto di utenza
 - Posa impianto di messa a terra
 - Installazione del sistema di illuminazione
 - Installazione del sistema di videosorveglianza
 - Ripristino delle aree
- b) Attività di cantiere relative alla realizzazione della fascia arborea e delle piantumazioni agricole
 - Preparazione per l'attività di piantumazione
 - Piantumazione delle colture arboree perimetrali

- Ripristino delle aree
- c) Attività di cantiere relative alla realizzazione dell'impianto di utenza
 - Allestimento del cantiere
 - Realizzazione della viabilità di cantiere
 - Realizzazione delle fondazioni dei locali tecnologici
 - Montaggio dei componenti elettrici ed elettromeccanici
 - Ripristino delle aree

4.2 Messa in esercizio e collaudi

I materiali e/o apparecchiature costituenti l'impianto sono progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme di riferimento ed alle prescrizioni sopra descritte.

In particolare il collaudo dei materiali sarà del tipo visivo-meccanico, prima dell'inizio dei lavori di montaggio per accertare eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto, e ad ultimazione dei lavori, per accertarne l'integrità e/o eventuali danneggiamenti o esecuzioni non a regola d'arte.

Per quanto concerne il collaudo dell'impianto, sarà necessario effettuare le seguenti prove e verifiche nell'ordine sotto indicato:

- a) Esame a vista per accertare la rispondenza dell'impianto e dei componenti alla documentazione di riferimento ed al progetto, nonché il buono stato di conservazione dei pannelli fotovoltaici;
- b) Misura della resistenza di isolamento dei circuiti lato continuo con le parti elettroniche sconnesse;
- c) Verifica della corretta scelta e taratura dei dispositivi di protezione;
- d) Misura della resistenza di terra;
- e) Verifica della continuità elettrica dei conduttori di messa a terra tra le apparecchiature ed il morsetto di messa a terra dell'area;
- f) Verifica e controllo dei collegamenti per tutte le apparecchiature secondo gli schemi;
- g) Verifica funzionale per accertare che l'impianto ed i relativi componenti funzionino correttamente;
- h) Messa in servizio e verifica, mediante misure, che gli impianti ed i singoli componenti, lavorino secondo le rispettive prestazioni di progetto.

Durante la fase di esercizio sarà poi particolarmente importante la manutenzione dell'impianto, la pulizia dei pannelli e la vigilanza.

Moduli fotovoltaici

La manutenzione preventiva dei singoli moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Ispezione visiva tesa all'identificazione dei danneggiamenti ai vetri anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro;
- Controllo cassetta di terminazione, mirata ad identificare eventuali deformazioni della cassetta, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici delle polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti d'intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità della siliconatura dei passacavi.

Stringhe

La manutenzione preventiva sulle stringhe, viene effettuata dal quadro elettrico in continua, non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nel controllo delle grandezza elettriche: l'ausilio di un normale multimetro consente di controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

Quadri elettrici

La manutenzione preventiva sui quadri elettrici non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nel:

- Ispezione visiva tesa all'identificazione dei danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro;
- Controllo delle protezioni elettriche per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione;
- Controllo degli organi di manovra per verificarne l'efficienza;
- Controllo dei cablaggi elettrici per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni all'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) ed il serraggio dei morsetti;
- Controllo elettrico per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato se il generatore è flottante e l'efficienza delle protezioni di interfaccia

MVPS

Le operazioni di manutenzione preventiva sono limitate ad una ispezione visiva mirata ad identificare danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazione di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti contenuti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti. Tutte le operazioni è bene che vengano eseguite con impianto fuori servizio.

Collegamenti elettrici

La manutenzione preventiva sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio e consiste, per i soli cavi a vista, in un'ispezione visiva tesa all'identificazione dei danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazioni del materiale usato per l'isolamento e fissaggio saldo nei punti di ancoraggio (per esempio la struttura di sostegno dei moduli).

Opere a verde

La manutenzione delle opere a verde verrà effettuata attraverso l'impiego di giardinieri e manodopera specializzata. Gli interventi saranno distribuiti durante tutto l'anno nel rispetto della stagionalità e del benessere delle piantumazioni.

4.3 Dismissione delle opere

La vita utile dell'impianto prevista è di circa 30 anni dall'entrata in esercizio.

Una volta conclusa la vita utile l'impianto verrà dismesso e l'area sarà restituita all'uso attualmente previsto.

La fase di dismissione prevede quindi la separazione delle varie componenti costituenti l'impianto in base alla loro composizione chimica in modo da poter eseguire un corretto smaltimento dei rifiuti.

Questa operazione a carico del conduttore seguirà delle precise tempistiche che sono riportate nell'elaborato *ARRPDOR01-00 – Relazione generale di dismissione dell'impianto* allegato al progetto definitivo.

Nello specifico si prevedono le seguenti operazioni:

- Disconnessione dell'impianto dalla rete elettrica;
- Smontaggio delle connessioni elettriche;
- Smontaggio dei pannelli fotovoltaici e sistema di videosorveglianza;
- Smontaggio dell'impianto di illuminazione;
- Rimozione degli inverter;
- Rimozione cabine di campo e prefabbricati;
- Smontaggio strutture metalliche e di sostegno;
- Rimozione delle fondazioni;
- Demolizione prefabbricati e stazione utente;
- Rimozione dei cavi interrati;
- Dismissione dei piazzali e della viabilità;
- Dismissione della recinzione;
- Trasporto a discarica del materiale di risulta;
- Ripristino delle aree allo stato originario con mantenimento delle opere a verde esistenti.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo con le normative vigenti cercando per quanto possibile il riciclo degli stessi presso centri di recupero specializzati. Le restanti parti verranno invece portate a discarica.

5 Misure di mitigazione sulle componenti ambientali

In base a quanto esposto e dalle analisi effettuate sulle singole componenti ambientali negli specifici elaborati (si veda lo *"ARRSIAR01-00 - Studio di Impatto Ambientale"*) si riportano le specifiche misure che verranno assunte al fine di contenere gli impatti ambientali desunti.

L'impatto che risulta maggiormente rilevante per un impianto fotovoltaico è sicuramente quello visivo e paesaggistico sebbene dalle analisi effettuate (si veda la *"ARRSSOR11-00 - Relazione paesaggistica"* per maggiori approfondimenti) risulti BASSO.

Ad ogni buon conto si ritiene che le opere in progetto possano, grazie all'inserimento delle opere di mitigazione soprattutto per la componente biotica, apportare un beneficio dal punto di vista di rinaturalizzazione dei luoghi che risultano ad oggi fortemente antropizzati e volti a seminativo per lo più incolto e/o abbandonato.

Secondo la terminologia tecnica si definiscono:

"Misure di mitigazione" quegli accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre gli impatti prevedibili. Negli studi di analisi ambientale va riportata la descrizione di tali misure, con particolare riferimento alle soluzioni per contenere i consumi di suolo; per ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema; per effettuare il recupero delle aree coinvolte dalle attività di cantiere. Nel concetto di mitigazione è implicito quello di impatto negativo residuo: questo sarà, quindi, solo mitigato ma non eliminato. L'esistenza di impatti negativi residui è, perciò, da ritenere inevitabile per qualsiasi opera. In questo contesto, il gruppo di lavoro

deve interagire con quello di progettazione al fine di migliorare le caratteristiche localizzative e/o tecnologiche del progetto.

5.1 Misure di mitigazione in fase di cantiere e di dismissione

➤ ATMOSFERA

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla in quanto sono di breve durata e limitate all'area di cantiere.

Non sono previste specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare per minimizzare la produzione di polveri si adotteranno le seguenti misure di mitigazione:

- si utilizzeranno, dove è consentito, mezzi gommati. I mezzi cingolati saranno utilizzati solo nei casi in cui non ci sia danneggiamento al manto erboso in maniera significativa ed irreversibile;
- periodica annaffiatura delle aree in tempo di secca e pulizia con spazzatrici per la viabilità;
- bagnatura periodica delle gomme degli automezzi;
- regolare manutenzione dei mezzi di cantiere;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi di cantiere;
- accensione dei motori degli automezzi per il tempo minimo necessario al loro utilizzo.

➤ LITOSFERA

Per mitigare il rischio di inquinamento per lo sversamento accidentale di sostanze contaminanti durante la costruzione e dismissione dell'impianto, si prevede di:

- effettuare le operazioni di manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta;
- allestire un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

➤ AMBIENTE IDRICO

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività trascurabile in quanto sono di breve durata e limitate all'area di cantiere.

Non sono previste specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per mitigare il rischio di inquinamento per lo sversamento accidentale di sostanze contaminanti durante la costruzione e dismissione dell'impianto, si prevede di:

- effettuare le operazioni di manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta;

- allestire un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

➤ FLORA E FAUNA

Gli impatti su questa componente nelle fasi di cantiere e di dismissione dell'impianto sono da ritenersi non significativi e legati principalmente al rumore e all'emissione di polveri da parte dei mezzi di cantiere.

Si ribadisce che le aree destinate all'installazione degli impianti non presentano associazioni vegetazionali e specie floristiche di particolare pregio. Si ravvede, altresì, sottrazione di specie autoctone a causa della forte antropizzazione delle aree essendo votate principalmente a seminativo.

Inoltre le aree non ricadono in aree della Rete Natura 2000 quindi priva di habitat naturali di pregio.

Per quanto concerne la parte di cavidotto che interessa un corridoio da riqualificare così classificato dalla Rete Ecologica Siciliana, si adotteranno le opportune misure di mitigazione per ovviare al disturbo determinato durante la fase di costruzione e di scavo per la realizzazione del cavidotto.

In particolare gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e per tempi limitati e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo. I moduli fotovoltaici saranno realizzati con fondazioni su pali trivellati o battuti prevedendo quindi riduzione della sottrazione di habitat e di disturbo antropico.

Ulteriori misure di mitigazione previste in queste fasi sulla componente flora e fauna al fine di ridurre quanto più possibile l'incidenza su tale componente sono:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti, uso non contemporaneo di tutti i mezzi e su turnazione limitata nel tempo;
- invito agli appaltatori dei lavori del rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di cantiere; realizzazione di una recinzione.

➤ PAESAGGIO

Gli impatti che si determineranno in queste fasi riguardano principalmente l'operatività del cantiere.

Si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato già analizzati precedentemente come l'emissione di polveri e rumori, l'inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc. Tali fenomeni indubbiamente concorrono a generare un quadro di degrado paesaggistico già compromesso dall'occupazione di spazi per materiali e attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di costruzione.

Sono previste alcune misure di mitigazione e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio come di seguito esplicitati:

- Contenimento delle aree di cantiere con opportuna segnaletica di delimitazione delle aree;
- Mantenimento di ordine e pulizie nelle aree di cantiere;
- Ripristino dei luoghi al termine delle lavorazioni.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

➤ AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO/SALUTE PUBBLICA

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

Per limitare quindi ad esempio il rischio di incidenti per traffico indotto dai mezzi di cantiere si prevede di segnalare le attività alle autorità locali con il dovuto anticipo, gli autisti dei mezzi di cantiere verranno formati nel rispetto delle regole della strada per una guida sicura e responsabile e verranno infine previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica durante gli orari di punta del traffico.

Per tutto ciò che concerne i rischi della salute pubblica legata al rischio legato alla produzione di rumore e polveri si prevedono le stesse misure previste nei paragrafi specifici di rumore e vibrazioni e di qualità dell'aria.

➤ RUMORE E VIBRAZIONI

Le attività di cantiere produrranno certamente un incremento delle emissioni sonore dovute all'utilizzo di mezzi pesanti. È da dire, comunque, che questi rumori saranno limitati alle ore diurne, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

Di seguito si riporta un elenco dei principali mezzi di cantiere che verranno impiegati in fase di cantiere e in fase di dismissione (tenendo conto della totalità dei mezzi da impiegare per impianto FV, impianto di utenza e di rete) e una stima delle emissioni sonore che potranno generare per singolo mezzo (dati reperiti presso la Banca Dati Rumore rilasciata dall'INAIL in collaborazione con il CFS della Provincia di Avellino):

TIPO DI MEZZO	FASE DI CANTIERE	FASE DI DISMISSIONE	Eq (DBA)
Escavatore cingolato	3	2	0-95
Battipalo	4	1	85-90
Muletto	1	1	80-85
Carrello elevatore di cantiere	3	2	80-85
Pala cingolata	3	2	70-75
Autocarro mezzo d'opera	3	2	60-70
Rullo compattatore	3	-	90-95
Camion con gru	2	1	70-75
Autogru	3	1	70-75
Camion con rimorchio	4	1	60-70
Furgoni e auto da cantiere	5	2	0-80
Autobetoniera	2	-	85-90
Pompa per cls	2	-	65-70
Bobcat	3	1	80-85
Asfaltatrice	2	-	85-90
Macchine agricole	2	1	80-100

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

La principale fonte di rumore in queste fasi è costituita dall'aumento del traffico indotto dai mezzi di cantiere.

Il rumore potrà essere fonte di disturbo non solo per la componente antropica ma anche faunistica.

- l'uso di macchinari aventi opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno pertanto a norma di legge (in accordo con le previsioni di cui al D.L. 262/2002);
- Operatività dei mezzi solo in orari diurni, non tutti contemporaneamente e su turnazione breve;
- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature.

➤ RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

5.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio

➤ ATMOSFERA

Gli impatti in questa fase sono da ritenersi positivi in quanto non si ravvedono emissioni se non quelle previste dall'utilizzo dei mezzi per le attività di manutenzione degli impianti e delle fasce arboree presenti lungo le perimetrazioni dei sotto-campi.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico non immette in atmosfera particelle inquinanti, ed è pertanto possibile ritenere nullo l'inquinamento atmosferico in fase di esercizio.

Infatti, l'impianto fotovoltaico in oggetto, della potenza nominale di 57,34 MWp e di immissione di circa 49 MWe in grado di produrre a regime una quantità di energia di circa 121.587.674,95kWh/anno, permetterà di evitare ogni anno l'immissione in atmosfera dei valori riportati nella seguente tabella:

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI		
Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂	492,2 t/GWh	59.845,12 t/anno
NO _x	0,303 t/GWh	36,84 t/anno
SO _x	0,146 t/GWh	17,75 t/anno

Il fattore di emissione specifico è stato calcolato come rapporto fra le emissioni di inquinanti dovute alla produzione di energia elettrica (Fonte: ISPRA, registro nazionale PRTR – anno 2019 aggiornato al 31/01/2021) e la produzione netta di energia elettrica del sistema Italia (Fonte: Statistiche Terna S.p.A. – anno 2019).

Pertanto, non si ravvede necessità di alcuna misura di mitigazione per questa componente ambientale in fase di esercizio.

➤ LITOSFERA

Come riportato nello Studio di Impatto Ambientale, per quanto attiene al consumo di suolo nella Regione Sicilia, ARPA Sicilia ha condotto uno studio sul Monitoraggio nel periodo 2017-2018.

Da tale studio si evince un'importante definizione alla quale torneremo in seguito: "il consumo di suolo è definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato) che, visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, può ritenersi un processo pressoché irreversibile. La principale causa di degrado del suolo è rappresentata dalla sua impermeabilizzazione, che comporta un rischio accresciuto di inondazioni, l'aumento della cinetica dei cambiamenti climatici, la diminuzione della biodiversità e provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali."

Così come approfondito nel paragrafo relativo al "consumo di suolo" nello SIA, nel caso del progetto proposto solo lo 0,4% della superficie totale sarà destinata a consumo di suolo permanente ossia la quota parte di SSE. Non si prevedono, quindi, misure di mitigazione per la componente suolo in fase di esercizio in quanto si ritiene che la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico sia già di per sé mitigativa nei confronti di eventuali impatti negativi che si sarebbero potuti manifestare su tale componente ambientale realizzando un campo fotovoltaico standard.

Le misure di mitigazione previste sono quindi ascrivibili ad eventuale sversamento accidentale di sostanze inquinanti per il quale si prevedono le stesse misure previste in fase di cantiere/dismissione.

➤ AMBIENTE IDRICO

Anche in questa fase gli impatti previsti sono da ritenersi non significativi.

Verranno comunque utilizzati accorgimenti per quanto concerne l'utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e l'irrigazione delle fasce arboree preferendo, ad esempio, l'utilizzo di acqua proveniente da autobotti. Si ribadisce che non verranno utilizzate direttamente acque di pozzo o di falda presenti in loco.

Per la mitigazione del rischio inquinamento per lo sversamento accidentale di sostanze contaminanti si prevedono le stesse misure di mitigazione previste nelle fasi di cantiere e di dismissione.

➤ FLORA E FAUNA

Gli impatti previsti in questa fase sono da ritenersi di carattere non significativo e per i quali sono previste importanti misure di mitigazione di seguito riportate:

- realizzazione di inerbimento nella parte inferiore dell'impianto con le specie che vengono consumate maggiormente dalla fauna domestica e selvatica ed avifauna locale costituito ad esempio da Leguminosae (trifoglio, lupinella, loietto e sulla) e Graminacee (orzo e avena) con l'obiettivo di ridurre l'erosione superficiale del suolo, di aumentare la biodiversità floristica e faunistica, ed aumentare la fertilità del suolo;

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

- collocazione di cumuli di pietrame aventi lo scopo di facilitare la nidificazione e riparo della fauna locale, ed in generale la frequentazione dell'area da parte degli animali selvatici di piccola e media taglia;
- In merito alla perimetrazione dei sottocampi, è importante delimitare il campo esclusivamente con strisce di vegetazione arboree/arbustive autoctone, soprattutto specie produttrice di bacche che allo stesso tempo favoriscono la nidificazione;
- la recinzione perimetrale verrà realizzata con rete metallica costituita da una rete grigliata rigida in acciaio zincato di colore verde, alta 2 metri con dimensioni della maglia di 10x10 cm nella parte superiore e 20x10 cm nella parte inferiore, il tutto supportata da paleria di color legno, realizzando nella parte inferiore dei varchi di dimensione 30x30 cm ogni 5 metri che consentano il passaggio della micro e meso-fauna locale (anfibi, rettili e mammiferi);
- l'inerbimento tra le file dei tracker consentirà di interromperne la continuità cromatica e annullare il cosiddetto "effetto acqua" o "effetto lago" che potrebbe confondere l'avifauna ed essere utilizzata come pista di atterraggio in sostituzione ai corpi d'acqua (fiumi o laghi);
- installazione di arnie che consentiranno un ripopolamento della specie Ape Nera Sicula in quanto specie ritenuta in via di estinzione.

➤ PAESAGGIO

Per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia arborea perimetrale della larghezza di 10 m.

In merito alla perimetrazione dei sottocampi, è importante delimitare il campo esclusivamente con strisce di vegetazione arboree/arbustive autoctone, soprattutto specie produttrice di bacche che allo stesso tempo favoriscono la nidificazione.

Le strisce di vegetazione apportano determinati tipi di vantaggi:

- **Paesaggistico:** le strisce di vegetazione arricchiscono il paesaggio andando a creare un forte elemento di caratterizzazione e di landmark, che cambia e si evolve nel tempo, assumendo di stagione in stagione cromie differenti e rinnovandosi ad ogni primavera.
- **Ambientale:** le strisce di vegetazione rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli, che risultano spesso molto semplificati ed uniformi; queste "riserve" assolvono a numerose funzioni ambientali, creando habitat idonei per gli insetti impollinatori, creando connessioni ecologiche e realizzando un elemento di transizione tra ambienti diversi (per esempio tra quello agricolo e quello naturale).
- **Produttivo:** le strisce di vegetazione non sono solo belle e utili per l'ambiente ma, se attentamente progettate e gestite possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo. Molti studi si stanno infatti concentrando sui servizi ecosistemici che le aree naturali e semi-naturali possono generare. In particolare, viene identificata come biodiversità funzionale, quella quota di biodiversità che è in grado di generare dei servizi utili per l'uomo. Accentuare la componente funzionale della biodiversità vuol dire dunque aumentare i servizi forniti dall'ambiente all'uomo. Nel caso delle strisce di vegetazione, studiando attentamente le specie da utilizzare è possibile generare importantissimi servizi per l'agricoltura, quali: aumento dell'impollinazione delle colture agrarie (con conseguente aumento della produzione), aumento nella presenza di insetti e microrganismi benefici

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

(in grado di contrastare la diffusione di malattie e parassiti delle piante); arricchimento della fertilità del suolo attraverso il sovescio o l'utilizzo come pacciamatura naturale della biomassa prodotta alla fine del ciclo vegetativo.

La scelta delle cultivar da utilizzare per la realizzazione del nuovo impianto, è ricaduta sulla Nocellara del Belice, Biancolilla e Cerasuola. Considerando che l'area d'impianto ricade all'interno del territorio della D.O.P. «Valli Trapanesi», si è ritenuto opportuno selezionare le cultivar incluse nel disciplinare di produzione della D.O.P.

Per una migliore funzione paesaggistica e per l'azione mellifera potenziale, è importante che al ridosso della recinzione perimetrale, sia messa a dimora una fila di piante arbustive, di specie differenti, scelte tra quelle autoctone ed appartenenti al corteggio floristico della vegetazione naturale/potenziale, comunque colture che possono tranquillamente essere gestite in asciutto.

Si riportano nel seguito i tipici della fascia arborea da sviluppare in pianta e sezione nonché alcuni fotoinserimenti al fine di mostrare l'effetto della mitigazione della fascia arborea in modo più realistico.

Per maggiori dettagli si vedano le tavole del Progetto Definitivo specifiche.

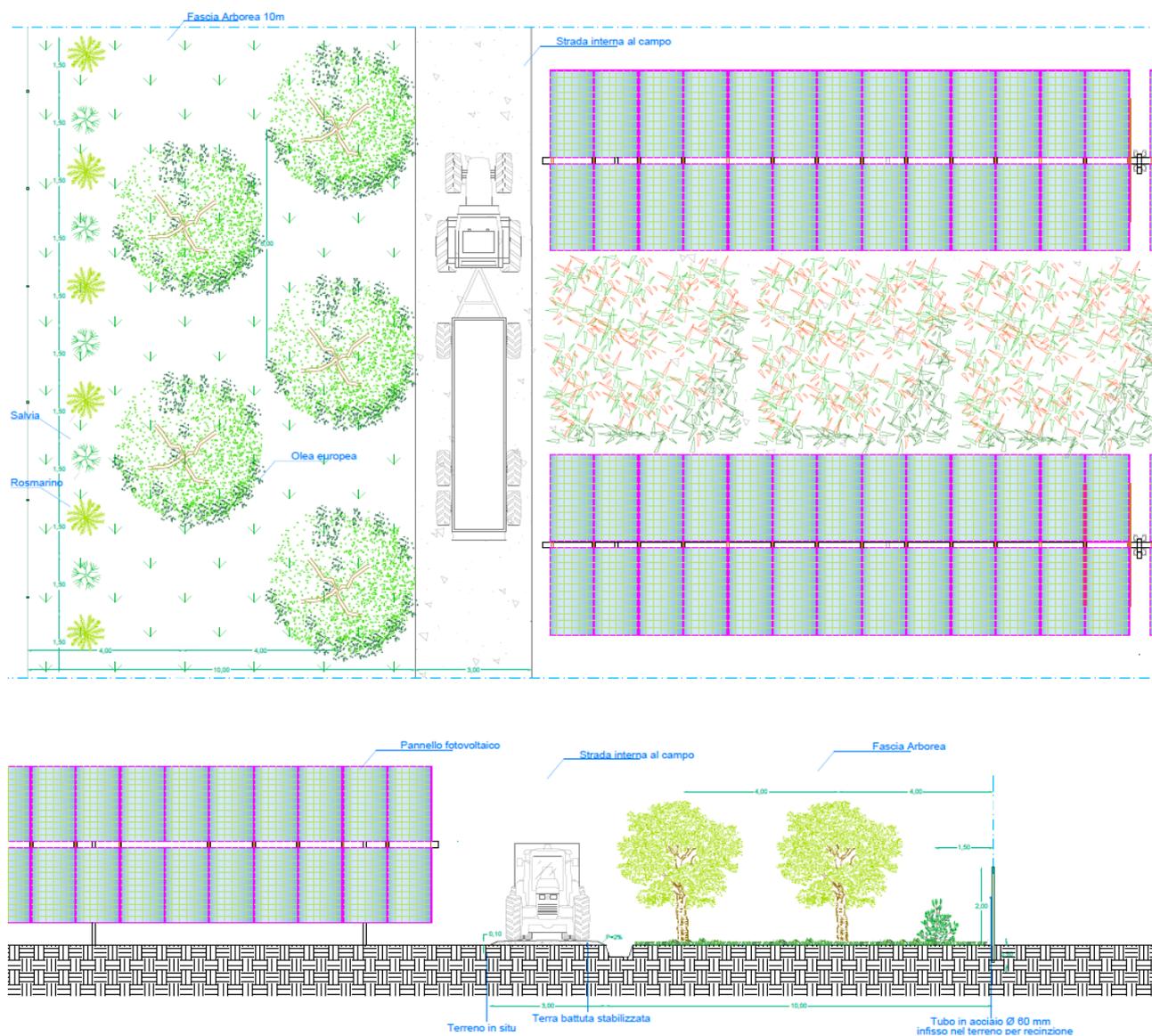


Figura 3216 - Pianta e sezione tipica fascia arborea

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora



Figura 33 - Esempio di vista da un punto strategico verso sotto-campo FV ante-mitigazione.



Figura 34 - Esempio di vista da un punto strategico verso sotto-campo FV post-mitigazione.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora



Figura 35 - Esempio di vista da punto strategico sottocampo FV ante-mitigazione



Figura 17 - Esempio di vista da punto strategico sottocampo FV post-mitigazione

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

➤ AMBIENTE SOCIO-ECONOMICO/SALUTE PUBBLICA

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

➤ RUMORE E VIBRAZIONI

Durante la fase di esercizio dell'impianto, vista la quasi totale assenza di fonti rumorose o di vibrazioni, non sono necessari provvedimenti tecnici atti a limitare tali emissioni.

Non è dunque necessario presentare un'analisi dell'impatto acustico o delle vibrazioni, anche considerando che nella zona in esame non sono presenti recettori.

➤ RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

Gli impatti previsti in questo contesto sono da ritenersi di significatività nulla.

Non sono previste, pertanto, specifiche misure di mitigazione o azioni permanenti ma verranno adottate misure di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

6 Rifiuti

La maggior parte dei rifiuti prodotti sono ascrivibili a rifiuti non pericolosi e derivanti principalmente dagli imballaggi.

Si riporta di seguito l'elenco dei principali rifiuti che verranno prodotti ed i relativi codici CER che saranno resi definitivi una volta iniziati i lavori.

Codice CER	Descrizione rifiuto
150101	Imballaggi carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150106	Imballaggi in materiali misti
150203	Guanti, stracci diversi da quelli riportati nel codice 150202
150202*	Guanti, stracci contaminati
170107	Miscugli di cemento
170201	Legno
170203	Plastica
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone
170407	Metalli misti
170411	Cavi

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
200304	Fanghi delle fosse settiche
200101	Carta e cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200140	Metallo
200134	Batterie e accumulatori
200301	Rifiuti urbani non differenziati

Per la corretta gestione dei rifiuti verranno rispettate le normative vigenti ed in particolare secondo quanto riportato dal Testo Unico Ambientale che prevede la disposizione di un Piano di Gestione dei Rifiuti previo inizio della cantierizzazione.

In fase di esercizio, si prevede produzione di rifiuti derivanti principalmente da imballaggi per le attività di ufficio e dalla manutenzione del verde.

Così come già descritto in fase di cantiere/dismissione, i rifiuti derivanti dagli imballaggi saranno classificati e gestiti rispettando la normativa vigente.

Per quanto concerne i rifiuti derivanti dalla manutenzione del verde (quindi sfalci, potature ecc.) anche in questo caso i rifiuti verranno gestiti e smaltiti secondo la normativa vigente.

6.1 Gestione delle terre e rocce di scavo

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce di scavo, si prevede per quanto possibile il loro riutilizzo per i rinterri, livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati previsti.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del d.lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 d.lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina. In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

“b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato 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 scavato”.

Inoltre, il suolo scavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati scavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter. Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest'ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) dell'art 184 ter del

d.lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *ARRSSOR02-00 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo* escluse dalla disciplina dei rifiuti, redatto ai sensi del DPR120/2017 ed allegato alla documentazione di Progetto Definitivo del parco fotovoltaico presentato.

7 Ricadute occupazionali ed economiche

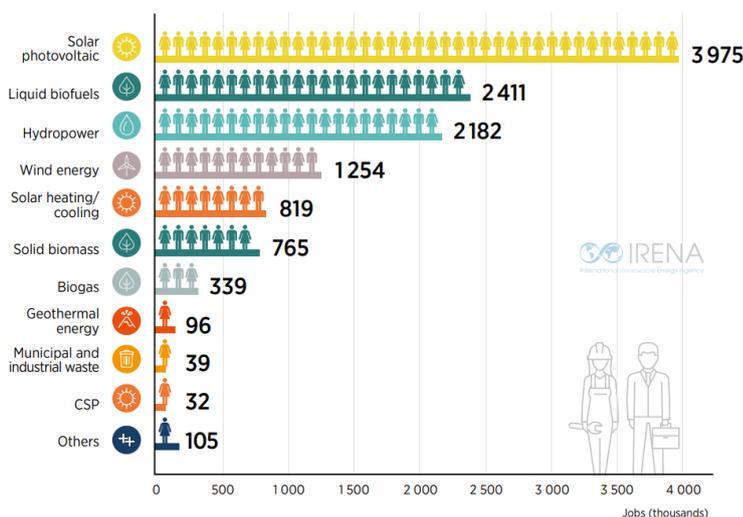
Secondo la VII Edizione del rapporto Renewable Energy and Jobs della International Renewable Energy Agency (IRENA), le energie rinnovabili hanno fornito 12 milioni di posti di lavoro in tutto il mondo nel 2020, in aumento dagli 11,5 milioni dell'anno precedente.

Sebbene questi dati si rivolgono ancora a pochi grandi mercati, evidenziano un andamento in positivo dell'occupazione nelle energie rinnovabili soprattutto grazie alla proliferazione degli impianti fotovoltaici.

Difatti, l'anno scorso il fotovoltaico ha provveduto **4 milioni di posti di lavoro**, pari al **33%** degli occupati a livello mondiale nel settore delle energie rinnovabili, con la **Cina** che ha ospitato il **58%** dei posti di lavoro totali nel settore delle energie rinnovabili.

L'**85%** dell'occupazione globale nel **settore fotovoltaico** si è concentrata nei **dieci principali paesi** per la produzione di componenti, indica il rapporto.

Il settore **eolico** l'anno scorso ha fornito **1,25 milioni** di posti di lavoro mentre il settore **idroelettrico** impiega direttamente quasi **2,2 milioni** di persone, molte delle quali nella gestione e manutenzione degli impianti, ha precisato il rapporto.



Le opportunità di lavoro sono una considerazione chiave nella pianificazione di una crescita economica a basse emissioni di carbonio, ha indicato IRENA.

Molti governi hanno dato priorità allo sviluppo delle energie rinnovabili, in primo luogo per ridurre le emissioni e raggiungere gli obiettivi internazionali in materia di clima, ma anche per perseguire più ampi benefici socioeconomici.

Le rinnovabili potrebbero sostenere anche un migliore equilibrio di genere nel settore energetico del futuro, ha indicato il rapporto, con le donne che detengono attualmente solo il 32% dei posti di lavoro nel settore delle energie rinnovabili nel mondo.

IRENA ha sottolineato che per costruire la base di competenze necessaria alla transizione dai combustibili fossili alle rinnovabili, i Paesi avranno bisogno di una maggiore formazione professionale, di programmi di studio più solidi, di una maggiore formazione degli insegnanti e di un uso più esteso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per l'apprendimento a distanza.

La pandemia da Covid-19 ha rilevato la sempre maggiore centralità delle energie rinnovabili per soddisfare le esigenze sociali, economiche e ambientali, dice IRENA, secondo cui la pandemia ha evidenziato l'importanza di robusti quadri politici e regolatori per le energie rinnovabili, in modo da raggiungere gli obiettivi sociali, economici e ambientali che la comunità internazionale si è posta.

Il quadro normativo di riferimento e la metodologia adottata

Il D.lgs. 28/2011, articolo 40, comma 3, lettera a) attribuisce al GSE il compito di: «sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime delle ricadute industriali ed occupazionali connesse alla diffusione delle fonti rinnovabili ed alla promozione dell'efficienza energetica».

L'analisi del GSE utilizza un modello basato sulle matrici delle interdipendenze settoriali (input – output) ricavate dalle tavole delle risorse e degli impieghi pubblicate dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), opportunamente integrate e affinate. Tali matrici sono attivate da vettori di spesa ottenuti dalla ricostruzione dei costi per investimenti e delle spese di esercizio & manutenzione (O&M).

La matrice trasformata attraverso specifici procedimenti, permette di stimare gli impatti economici ed occupazionali dovuti a variazioni della domanda finale in un certo settore in un dato anno. Le matrici sono attivate da vettori di spesa ottenuti dalla ricostruzione dei costi per investimenti e delle spese di esercizio e manutenzione, basati su dati statistici e tecnico-economici elaborati dal GSE.

Il ricorso alle metodologie della Tavola input-output e della matrice di contabilità sociale (Sam, Social Accounting Matrix) permette inoltre la quantificazione degli impatti generati da programmi di spesa in termini di:

- effetti diretti su valore aggiunto e occupazione prodotti direttamente nel settore interessato dall'attivazione della domanda;
- effetti indiretti generati a catena sul sistema economico e connessi ai processi di attivazione che ciascun settore produce su altri settori di attività, attraverso l'acquisto di beni intermedi, semilavorati e servizi necessari al processo produttivo;
- effetti indotti - Matrice Sam - in termini di valore aggiunto e occupazione generati dalle utilizzazioni dei flussi di reddito aggiuntivo conseguito dai soggetti coinvolti nella realizzazione delle misure (moltiplicatore keynesiano).

Nell'analisi si è tenuto conto del commercio con l'estero. Le matrici già includono al loro interno valori e coefficienti che tengono conto della quota di import nei vari settori, tuttavia, non si può escludere che, in particolari settori di attività economica in cui l'import può essere elevato (es. fotovoltaico) tale quota, pur già considerata, possa essere sottostimata. Sono dunque stati utilizzati dati rilevati dall'ISTAT nell'ambito

dell'indagine PRODCOM sul commercio internazionale: tale procedura consente di giungere ad un dettaglio maggiore nella disaggregazione dei 126 settori di attività.

Le ricadute monitorate

➤ Creazione di valore aggiunto

Il valore aggiunto nazionale risulta dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle branche produttive e il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive); esso, inoltre, corrisponde alla somma delle remunerazioni dei fattori produttivi.

➤ Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

➤ Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a valle sia a monte.

➤ Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

➤ Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

➤ Unità Lavorative Annue (ULA)

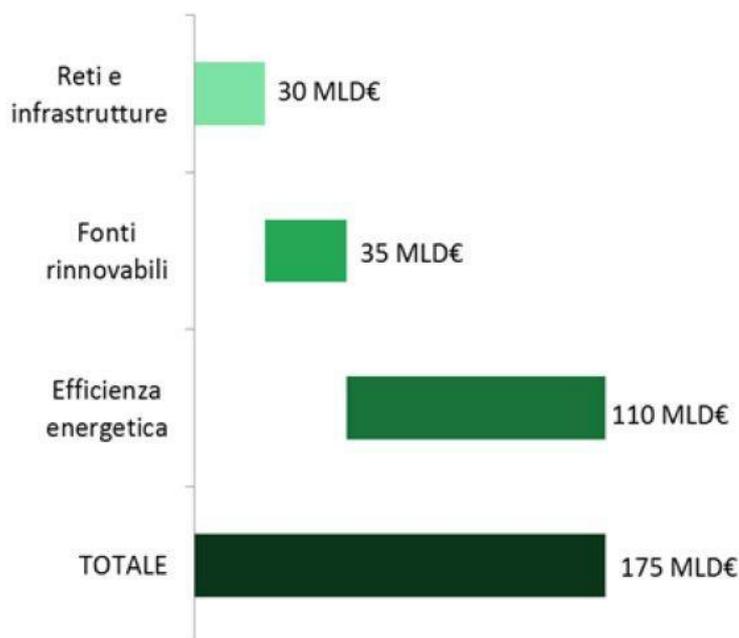
Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità lavorative annue a tempo pieno. Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

La SEN 2017: investimenti e occupati

La SEN prevede 175 mld di € di investimenti aggiuntivi (rispetto allo scenario BASE) al 2030. Gli investimenti previsti per fonti rinnovabili ed efficienza energetica sono oltre l'80%. Per le FER sono previsti investimenti per circa 35 mld di €. Si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora



Fonte: SEN 2017

- Fotovoltaico ed eolico: quasi competitivi, guideranno la transizione.
- Idroelettrico: si dovrà principalmente mantenere in efficienza l'attuale parco impianti, cui si aggiungerà un contributo dai piccoli impianti.
- Bioenergie: programmate verso usi diversi (ad es. biometano nei trasporti) per ottimizzare le risorse. Favoriti i piccoli impianti connessi all'economia circolare
- Altre tecnologie innovative: sostegno con strumenti dedicati

Dati gli investimenti e supponendo che l'intensità di lavoro attivata nei diversi settori dell'economia rimanga grosso modo costante nel tempo, il GSE ha stimato che gli investimenti in nuovi interventi di efficienza energetica potrebbero attivare come media annua nel periodo 2018-2030 circa **101.000 occupati**, la realizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER potrebbe generare una occupazione media annua aggiuntiva di circa **22.000 ULA temporanee**; altrettanti occupati potrebbero essere generati dalla realizzazione di nuove reti e infrastrutture. Il totale degli investimenti aggiuntivi previsti dalla SEN potrebbe quindi attivare circa **145.000 occupati** come media annua nel periodo 2018 - 2030.

Valori occupazionali ed economici al 2019 per le FER elettriche

Utilizzando nel modello di calcolo i dati riguardanti le nuove installazioni il GSE ha pubblicato i seguenti dati in ULA:

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Tabella 7 - Risultati economici ed occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2019

TECNOLOGIA	INVESTIMENTI [mln€]	SPESE O&M [mln€]	VALORE AGGIUNTO [mln€]	OCCUPATI	OCCUPATI
				TEMPORANEI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]	PERMANENTI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]
Fotovoltaico	835	379	670	5.392	5.952
Eolico	598	326	536	4.139	3.775
Idroelettrico	117	1.051	855	1.051	11.893
Biogas	102	536	477	967	5.937
Biomasse solide	12	603	272	115	3.756
Bioliquidi	0	557	115	4	1.626
Geotermoelettrico	-	59	44	-	600
Totale	1.665	3.511	2.968	11.667	33.538

Figura 18 - Stima del valore aggiunto da FER elettriche [fonte GSE]

Per quanto concerne il settore del fotovoltaico si registrano, rispetto all'anno precedente, i seguenti incrementi:

- Investimenti: +43%
- Spese O&M: +3%
- Valore aggiunto: +12%
- Occupati temporanei diretti+indiretti (ULA): +43%
- Occupati permanenti diretti+indiretti (ULA): +3%

7.1 Ricadute occupazionali sul territorio

Un recente studio realizzato dal dipartimento di ingegneria elettrica dell'Università di Padova, denominato "Il valore dell'energia fotovoltaica in Italia", basandosi su dati e studi effettuati per altri paesi europei (Germania in particolare), ha realizzato un'analisi generale dell'impatto dell'installazione del fotovoltaico sull'occupazione, identificando un indice da associare alla potenza fotovoltaica installata.

Tenendo conto di un tasso di crescita annua dell'installato pari a +15,6% (inferiore a quello di altri Paesi ma ritenuto attendibile per l'Italia) lo studio ha stimato in 35 posti di lavoro per MW installato la ricaduta occupazionale in fase di realizzazione dell'investimento (naturalmente ripartiti su tutta la filiera), ed in 1 posto di lavoro ogni 2 MW installati la ricaduta per l'intera durata della vita degli impianti.

Il fotovoltaico è caratterizzato, così come le altre tecnologie che utilizzano fonti rinnovabili, da elevati costi di investimento in rapporto ai ridotti costi di gestione e di manutenzione.

A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti che usano fonti combustibili convenzionali.

L'occupazione del settore fotovoltaico è associata alle seguenti principali attività:

- costruzione: estrazione del silicio; purificazione; produzione di lingotti e wafer; produzione di celle e moduli;
- installazione: consulenza; installazioni elettriche; cavi e connessioni alla rete; trasformatori; sistemi di controllo remoto; strade; potenziamento reti elettriche;
- gestione/manutenzione.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

*Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora*

Nel caso specifico la realizzazione del parco fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un cospicuo numero di addetti tra cui:

- tecnici altamente qualificati (ingegneri, agronomi, ecologisti, geologi ecc.) per la redazione del progetto;
- tecnici specializzati per l'installazione delle strutture e dei pannelli, per tutte le parti elettriche dalla posa cavi all'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per la realizzazione delle opere civili, per la messa in esercizio ed il collaudo dell'impianto in generale, per la piantumazione e la gestione del verde, per la manutenzione dell'intero parco fotovoltaico;
- operai impiegati nelle lavorazioni di cantiere nonché impiegati per la manutenzione dell'impianto (ad esempio lavaggio periodico dei moduli) e per la manutenzione del verde (giardinieri e braccianti).

L'incremento dell'occupazione sarà così suddiviso a seconda dell'impiego nelle fasi di cantiere, esercizio o dismissione.

In fase di cantiere si avrà un impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la durata della cantierizzazione che sarà di almeno 14 mesi. Si prevede un totale di 108 addetti.

In fase di esercizio si avrà impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la vita utile dell'impianto (circa 30 anni) pari a circa 12 addetti alla manutenzione.

In fase di dismissione si avrà impiego diretto di manodopera soprattutto locale per tutta la durata della dismissione dell'impianto che sarà di almeno 4 mesi. Si prevede un totale di 32 addetti.

Si prevede infine anche impiego indiretto di manodopera dovuto ad esempio agli approvvigionamenti dei materiali, ai consulenti, alle società di vigilanza, alle imprese agricole e anche ai servizi di ristorazione.

Il bilancio occupazionale pertanto, escludendo le ovvie positività della fase di realizzazione che daranno occupazione temporanea a decine di persone con vari compiti e qualifiche, risulta del tutto migliorativo e in ogni caso positivo.

7.2 Ricadute economiche sul territorio

Il mercato delle rinnovabili conosce una fase ormai matura ed è quindi facile reperire sul territorio competenze qualificate il cui contributo è sicuramente da considerare come una risorsa per la realizzazione dell'iniziativa in questione, dalla fase di sviluppo progettuale ed autorizzativo fino a quella di esercizio e manutenzione.

Oltre al contributo specialistico e qualificato, le competenze locali giocano un ruolo importante sotto l'aspetto logistico. La seguente tabella descrive le percentuali attese del contributo locale, a seconda delle macro attività della fase operativa dell'iniziativa:

Fase di costruzione	Percentuale attività contributo locale
Progettazione esecutiva	20%
Preparazione aree di cantiere	100%
Recinzione	100%
Strutture di fondazione e viabilità	100%
Installazione strutture di sostegno	90%

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di realizzazione di un impianto agrovoltaiico e opere connesse
nei Comuni di Mazara del Vallo (TP), Santa Ninfa (TP) e Castelvetro (TP), denominato Aurora

Installazione moduli fv	90%
Cavidotti MT/BT	100%
Installazione cavi MT/BT	90%
Opere elettriche ed elettromeccaniche	90%
Commissioning	70%

In linea generale il principale apporto locale nella fase di realizzazione è rappresentato dalle attività legate alle opere civili ed elettriche che rappresentano approssimativamente il 15-20% del totale dell'investimento.

La restante percentuale è rappresentata dalle forniture delle componenti tecnologiche, tra cui le principali sono rappresentate dai moduli fotovoltaici, dalle unità di conversione (Cabine di conversione "Inverter Stations"), dai trasformatori MT/bt, dai Trasformatori AT/MT e dalle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (tracker).

Per quanto riguarda la fornitura delle strutture di supporto "tracker", la porzione di carpenteria metallica può tuttavia essere acquistata sulla filiera del territorio regionale, incrementando il contributo locale di un'ulteriore porzione variabile tra l'8 e il 10% del totale dell'investimento. Ovviamente vanno anche considerate le attività direttamente connesse alle opere di recinzione, nonché le maestranze qualificate tanto per l'installazione, quanto per la manutenzione del verde all'interno dell'area di impianto.

Infine per la fase di esercizio dell'impianto, si prevede che la manutenzione sia dell'impianto stesso (fotovoltaico, utenza e rete) che del verde sia affidata esclusivamente ad aziende locali.

Altre ricadute economiche riconducibili alla realizzazione del presente progetto sono:

- Benefici per le Amministrazioni locali per l'ingresso di nuove imposte;
- Spese sostenute dalla Società proponente per l'acquisto, DDS dei terreni adibiti alla realizzazione del parco fotovoltaico e delle relative opere di connessione.

8 Cronoprogramma

La costruzione dell'impianto e delle relative opere di connessione (ad esclusione del nuovo elettrodotto i cui tempi di realizzazione saranno definiti da TERNA S.p.A.) sarà avviata a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, previa realizzazione del progetto esecutivo.

Si stima una durata complessiva dei lavori pari a 14 mesi.

Per il dettaglio delle tempistiche e delle attività si faccia riferimento agli elaborati di progetto specifici (ARRPDOT01-00 - Cronoprogramma).

L'entrata in esercizio commerciale del parco fotovoltaico è però prevista dopo 22 mesi dall'apertura del cantiere, in quanto i tempi di realizzazione della nuova sezione a 220 kV della stazione elettrica RTN di Partanna 3, comunicati da Terna, sono di circa 20 mesi. Pertanto il primo parallelo del parco fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 20° 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).

Si prevede a fine vita utile, ossia venticinque/trenta anni dalla messa in esercizio, la dismissione delle opere che avrà una durata di circa 4 mesi.

Per il dettaglio delle tempistiche e delle attività si faccia riferimento agli elaborati di progetto specifici (ARRPDOR01-00 – Relazione generale di dismissione dell'impianto).

9 Costi

La valutazione previsionale dei costi di realizzazione dell'impianto è stata eseguita utilizzando il Prezziario della Regione Sicilia 2020 e per le voci non presenti all'interno del Prezziario Regionale si sono utilizzati dei "Nuovi prezzi" sulla base di indagini di mercato.

Il computo metrico è stato diviso in quattro categorie principali di costo a loro volta divise in sottocategorie quali:

- 1- OPERE DI SISTEMAZIONE
 - 1- Sbancamenti - Scavi
 - 2- Recinzioni
 - 3- Opere di Mitigazione
 - 4- Opere Civili

- 2- IMPIANTO FOTOVOLTAICO ED OPERE ELETTRICHE
 - 1- Moduli
 - 2- Struttura di supporto
 - 3- Inverter
 - 4- Power Station
 - 5- Cavi e Cavidotti
 - 6- Sistemi di Monitoraggio ed Impianti Speciali
 - 7- Impianto di illuminazione

- 3- STAZIONE UTENTE
 - 1- Opere Civili
 - 2- Opere Elettriche
 - 3- Scavi e sbancamenti

- 4- OPERE DI CONNESSIONI COMUNI
 - 1- Sbancamenti e Scavi
 - 2- Recinzioni
 - 3- Viabilità
 - 4- Opere di mitigazione
 - 5- Interventi Agronomici
 - 6- Opere Civili
 - 7- Sistemi di Monitoraggio ed Impianti Speciali
 - 8- Realizzazione Sottostazione
 - 9- Impianto di connessione alla RTN