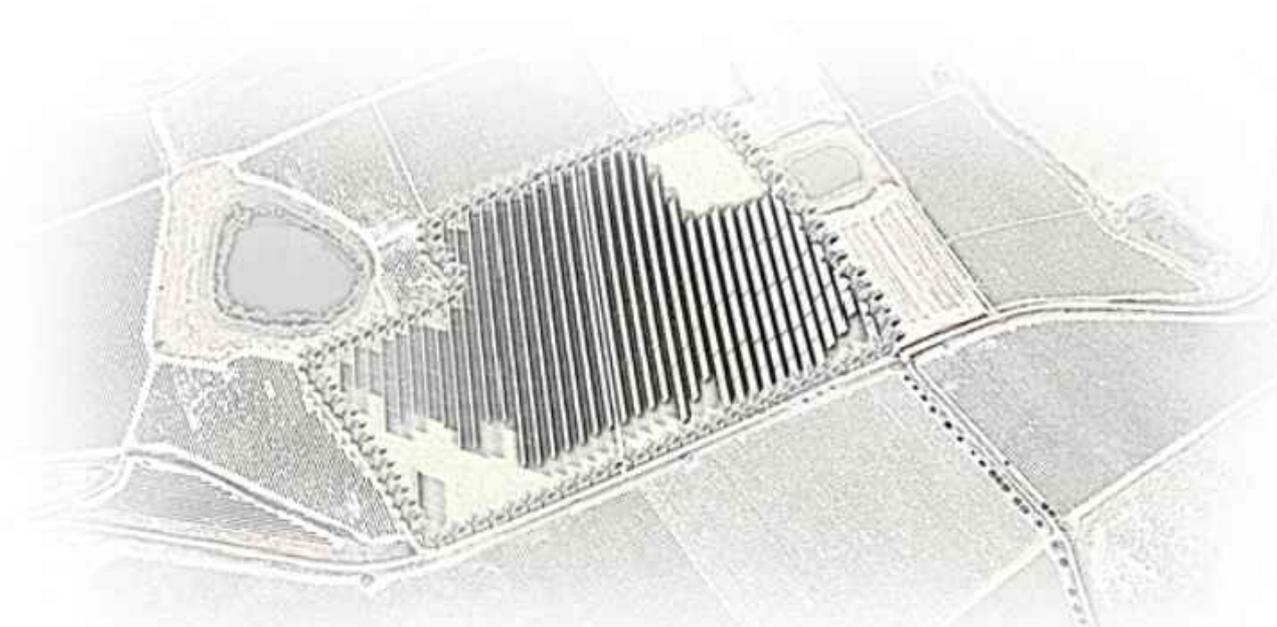




REGIONE SICILIA

COMUNI DI SALEMI, MAZARA DEL VALLO,
SANTA NINFA E CASTELVETRANO
IN PROVINCIA DI TRAPANI



PROPONENTE



Absolute Energy Sicilia S.R.L. - Via Virginio Orsini, 19 - 00192 Roma

PROGETTAZIONE: Ing. Francesco Lionello



Eolpower Investments srl - Via G. Carducci, 29 - 80121 Napoli (NA) Tel. 0814243089

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E OPERE CONNESSE DA REALIZZARSI IN PROVINCIA DI TRAPANI NEI COMUNI DI SALEMI, MAZARA DEL VALLO, SANTA NINFA E CASTELVETRANO, DENOMINATO "CLUSTER B"

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO **RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**

CODICE ELABORATO
CLBPD0R12-00

00	17/10/2022	EMISSIONE PER PROGETTO DEFINITIVO	F. LIONIELLO	ABSOLUTE ENERGY SICILIA SRL	ABSOLUTE ENERGY SICILIA SRL
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVATO

Indice

1	Introduzione.....	3
2	Inquadramento e descrizione dell'area di intervento	4
2.1	Identificazione catastale.....	4
2.2	Ubicazione, accessibilità e uso del suolo.....	5
2.3	Geologia e geomorfologia dell'area	19
2.4	Strumenti urbanistici vigenti	21
2.4.1	Piano Comprensoriale del comune di Salemi.....	21
2.4.2	Piano Regolatore Generale del comune Mazara del Vallo.....	22
2.4.3	Piano Regolatore Generale del comune di Castelvetro.....	23
2.4.4	Piano Regolatore Generale del comune di Santa Ninfa	25
2.5	Alternative di progetto	26
2.6	Tabella di riepilogo di coerenza e compatibilità del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione.....	27
3	Descrizione del progetto	29
3.1	Impianto fotovoltaico	29
3.1.1	Caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici	31
3.1.2	Strutture di appoggio e sostegno dei moduli fotovoltaici.....	34
3.1.3	Convertitore DC/AC.....	37
3.1.4	Cabina di trasformazione BT/MT.....	41
3.1.5	Quadro di protezione	42
3.1.6	Cavi MT e BT	42
3.1.7	Impianto di messa a terra.....	43
3.1.8	Impianto di illuminazione e videosorveglianza	43
3.1.9	Recinzione perimetrale e viabilità interna	44
3.1.10	Sistema di drenaggio delle acque meteoriche	46
3.2	Impianto di utenza.....	46
3.2.1	Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV.....	46
3.2.2	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo.....	51
3.2.3	Rete di terra.....	51
3.2.4	Edificio tecnologico.....	52
3.2.5	Servizi generali.....	52
3.3	Opere di Utente per la connessione.....	53
3.3.1	Montante linea 220 kV per interconnessione cavo AT verso SE RTN Partanna 3	53
3.3.2	Collegamento in cavo AT verso SE RTN Partanna 3.....	53

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltatico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

3.4	Nuove opere di rete.....	53
3.5	Producibilità dell'impianto	54
3.6	Aspetti di sicurezza dell'impianto.....	55
3.6.1	Misure di protezione contro i contatti diretti	55
3.6.2	Misure di protezione contro i contatti indiretti	56
3.6.3	Misure di protezione da corto circuiti	59
3.6.4	Misure di protezione da fulminazioni.....	59
3.7	Campi elettrici e magnetici.....	59
4	Realizzazione, messa in esercizio e dismissione.....	61
4.1	Attività di cantiere	61
4.2	Messa in esercizio e collaudi	61
4.3	Dismissione delle opere.....	63
5	Misure di mitigazione sulle componenti ambientali	64
5.1	Misure di mitigazione in fase di cantiere e di dismissione	64
5.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio.....	67
6	Rifiuti	76
6.1	Gestione delle terre e rocce di scavo	77
7	Ricadute occupazionali ed economiche	78
7.1	Ricadute occupazionali sul territorio.....	81
7.2	Ricadute economiche sul territorio.....	83
8	Cronoprogramma	84
9	Costi.....	84

1 Introduzione

L'intervento consiste nella realizzazione di un parco agrovoltaiico di taglia industriale di circa 123,88 MW (107,55 MW in immissione) e delle relative opere di connessione che interessa i comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro tutti in provincia di Trapani.

Il parco agrovoltaiico proposto è composto dall'insieme di n. 9 sotto-campi collegati tramite cavidotti in MT della lunghezza di circa 13 km alla stazione di trasformazione MT/AT che verrà realizzata a circa 200 mt 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 la società Absolute Energy Sicilia srl, costituita il 18/11/2019, ha sede legale in Roma (RM), alla via Virginia Orsini n. 19 ed è iscritta alla Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, con numero REA RM - 1594940, C.F. e P.IVA n. 15502321001.

La Società proponente ha dato mandato, per la progettazione definitiva, alle società Eolpower Investments srl.

La Absolute Energy Sicilia 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 dai dati di potenza e di produzione aggiornati al 31 dicembre 2021 pari rispettivamente a circa 1,5 GW di potenza installata e 1,90 TWh di produzione lorda (fonte GSE-Terna). La nuova produzione sarà, principalmente, coperta da nuove installazioni di impianti fotovoltaici per un valore pari a **2.320 MW**.

La produzione di energia elettrica nell'Isola al 31/12/2021 è generata sulla base di una potenza installata di circa 9.934 MW, di cui 5.663 MW di potenza termica alimentata da 110 impianti. Mentre la quota parte di potenza installata di rinnovabili è complessivamente pari a 4.271 MW e più dettagliatamente: eolico onshore 2.010 MW da 898 impianti di generazione, solare 1.529 MW da 64.437 impianti, la gran parte nelle reti di media e bassa tensione e una parte minima nell'alta tensione; 732MW idroelettrico da 31 impianti.

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 prefissati per il 2030 che ancora non sono stati raggiunti né a livello nazionale né per la stessa Regione Sicilia.

2 Inquadramento e descrizione dell'area di intervento

2.1 Identificazione catastale

- **IMP_B_01:** Comune di Salemi – Foglio 155, P.IIe: 31, 32, 33, 38, 43, 45, 46, 63, 74, 75, 76, 77, 92, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 118, 119, 120, 123, 125, 126, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 143, 144, 145, 156, 157, 160, 162, 164, 167, 168, 169, 170, 173, 236, 237, 302.
- **IMP_B_02:** Comune di Salemi – Foglio 167, P.IIe: 284, 286, 287, 288, 289.
- **IMP_B_03:** Comune di Salemi – Foglio 168, P.IIe: 1, 36, 37, 45, 69, 70, 71, 72, 73, 152, 225, 226, 227. - Foglio 154, P.IIe: 28, 29.
- **IMP_B_04:** Comune di Santa Ninfa – Foglio 52, P.IIe: 451, 535, 558, 567.
- **IMP_B_05:** Comune di Salemi – Foglio 142, P.IIe: 143, 159, 160, 164.
- **IMP_B_06:** Comune di Santa Ninfa – Foglio 52, P.IIe: 164, 184, 199
- **IMP_B_07:** Comune di Salemi – Foglio 167, P.IIe: 88, 115, 213, 214
- **IMP_B_08:** Comune di Mazara del Vallo – Foglio 52, P.IIe: 36, 111, 112
- **IMP_B_09:** Comune di Salemi – Foglio 167, P.IIe: 266, 322, 325, 326
- **SSE:** Comune di Santa Ninfa – Foglio 52, P.IIa: 65

2.2 Ubicazione, accessibilità e uso del suolo

L'area che inquadra il progetto si trova nella Sicilia occidentale nel territorio comunale di Salemi in contrada Rampingallo, c.da Fontana Bianca, c.da Aquilotta, c.da Pozzillo, nel territorio di Mazara del Vallo in contrada Bucari e Santa Ninfa in contrada Pionica ad una quota variabile tra i 108 e 165 mt s.l.m.

Cartograficamente il progetto del Campo Fotovoltaico è ubicato:

- nella carta IGM 1:25.000 d'Italia nel Foglio n°257 III N.E. tavoletta "BAGLIO CHITARRA";
- nella carta IGM 1:25.000 d'Italia nel Foglio n°257 II N.O. tavoletta "SALEMI";
- nella carta IGM 1:25.000 d'Italia nel Foglio n°257 II S.O. tavoletta "CASTELVETRANO";
- nella Carta Tecnica Regionale della Sicilia ricade alla Sezione n°618010, 618020, 618060 in scala 1:10.000;

L'area d'intervento è situata nella porzione occidentale della Sicilia, interessando, da un punto di vista amministrativo, il territorio del comune di Salemi (IMP_B_01, IMP_B_02, IMP_B_03, IMP_B_05, IMP_B_07, IMP_B_09), del comune di Santa Ninfa (IMP_B_04, IMP_B_06) e del comune di Mazara del Valle (IMP_B_08) con parte di cavidotti passanti nel comune di Castelvetro.

La zona circostante l'area di progetto, ricadente nel versante Nord-Est di Mazara, è definita da un paesaggio agrario abbastanza omogeneo che caratterizza tutta l'area con coltivazioni a vigneto e seminativo.

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 a Nord 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).

La zona circostante l'area di progetto è ubicata a NNO del centro abitato di Castelvetro ed a NNE del Comune di Mazara del Vallo, mentre il tracciato del cavidotto MT percorre le Strade Provinciali SP8, SP50 e SP71.

L'area 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'Area Ecologicamente Omogenea (classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez), l'area di progetto ricade all'interno del termotipo Termomediterraneo con ombrotipo Secco superiore.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"

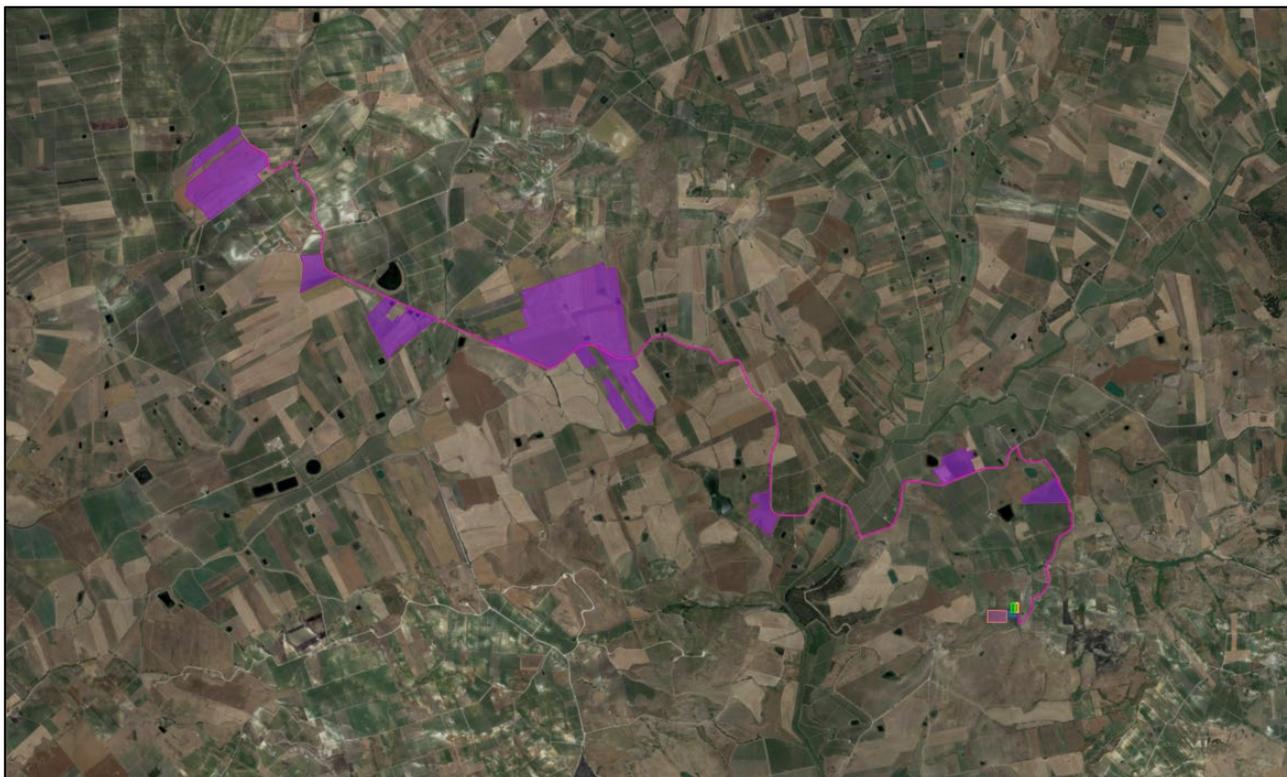


Figura 1 - Inquadramento dell'impianto su ortofoto

In particolare:

- **IMP_B_01**, ricade nel territorio di Salemi, in contrada Fontana Bianca

L'area è ubicata a sud-ovest del territorio comunale di Salemi, a circa 8,0 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°45'58.90" N
- Longitudine: 12°44'8.60" E

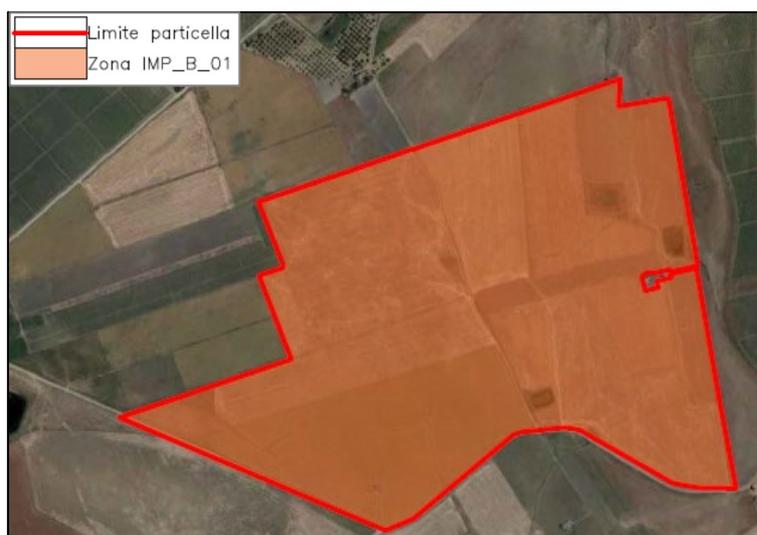


Figura 2 - Inquadramento territoriale su ortofoto

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

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione II, quadrante NO
- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618010

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Salemi (TP) e sono distinti nel Piano Comprensoriale al foglio:

- Foglio 155, P.IIe 100-101-102-118-119-123-125-130-131-133-143-168-169-170-236-32-33-63-76-77-92-237-173-74-160-43-145-104-135-156-157-167-45-46-75-106-162-164-302-31-38-129-103-120-126-134-144-234: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo.

Alcune particelle della zona oggetto di studio sono sottoposte al vincolo di tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 134 lettera c, del D.Lgs 22/01/2004 n.42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio". Si precisa che tutte le opere ricadranno al di fuori di tale fascia. 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 SP50 e dalla SP8/IIe, 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 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.

- **IMP_B_02**, ricade nel territorio di Salemi, in contrada Aquilotta

L'area è ubicata a sud-ovest del territorio comunale di Salemi, a circa 8,0 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°45'40.62" N
- Longitudine: 12°44'16.90" 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 NO
- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618010

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Salemi (TP) e sono distinti nel Piano Comprensoriale al foglio:

- Foglio 167, P.IIe 287-286-288-284-289: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo.

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 la porzione inclinata verso sud verranno stati utilizzati i pannelli fissi.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SP 50, 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 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.

- **IMP_B_03**, ricade nel territorio di Salemi, in contrada Fontana Bianca

L'area è ubicata a sud-ovest del territorio comunale di Salemi, a circa 9,3 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°45'59.21" N

- Longitudine: 12°42'54.28" 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 NO
- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618010

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Salemi (TP) e sono distinti nel Piano Comprensoriale al foglio:

- Foglio 168, P.IIe 1-45-227-225-36-72-71-152-70-69-37-73-226: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo;
- Foglio 154, P.IIe 28-29: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo.

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 8, 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 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.

- **IMP_B_04**, ricade nel territorio di Santa Ninfa, in contrada Pionica

L'area è ubicata ad ovest del territorio comunale di Santa Ninfa, a circa 9,4 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°45'18.02" N

- Longitudine: 12°46'27.71" 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 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:

- Foglio 52, P.lle 451-535-567-558: 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.28 - zona E).

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, ad eccezione di una porzione di terreno a nord est, interessata da uliveto, che non sarà utilizzata per la posa dei pannelli, poiché con pendenza eccessiva verso Nord-Est.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SP 30, non risulta necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

- **IMP_B_05**, ricade nel territorio di Salemi, in contrada Rampingallo

L'area è ubicata a sud-ovest del territorio comunale di Salemi, a circa 9,8 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°46'45.20" N

- Longitudine: 12°41'54.01" E

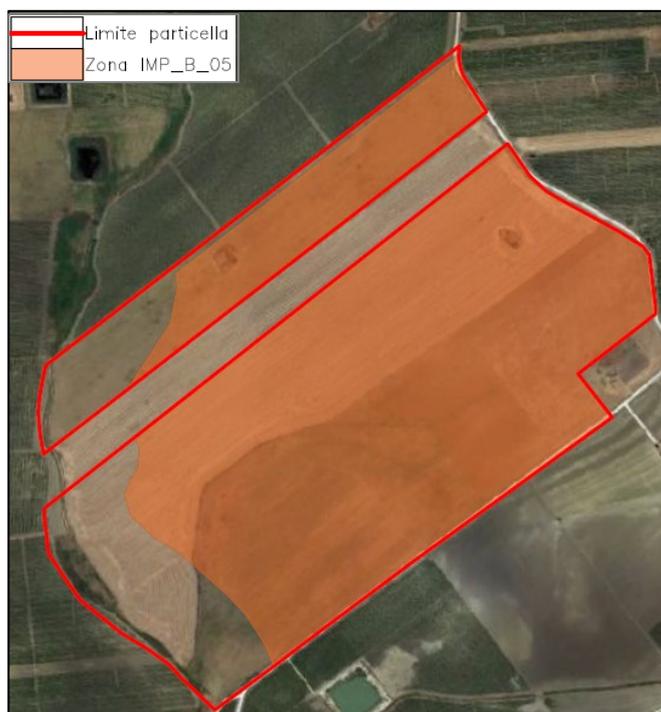


Figura 6 - Inquadramento territoriale su ortofoto

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

- Cartografia IGM scala 1:25.000: Foglio 257, sezione III, quadrante NE
- Cartografia C.T.R. scala 1:10.000: sezione 618010

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Salemi (TP) nel Piano Comprensoriale al foglio:

- Foglio 142, P.lle 143-159-164-160: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo.

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 8, non necessita acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

- **IMP_B_06**, ricade nel territorio di Santa Ninfa, in contrada Pionica

L'area è ubicata ad ovest del territorio comunale di Santa Ninfa, a circa 8,6 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°45'9.32" N
- Longitudine: 12°47'2.06" E

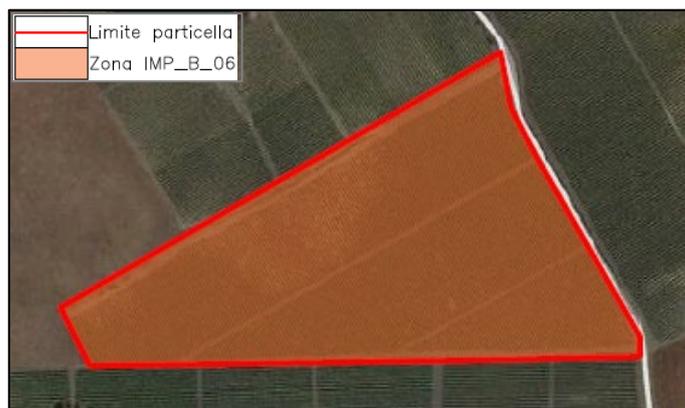


Figura 7 - Inquadramento territoriale su ortofoto

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

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:

- Foglio 52, P.IIe 164-184-199: 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.28 - zona E).

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, ad eccezione di una porzione di terreno a nord, che non sarà utilizzata per la posa dei pannelli, poiché con pendenza eccessiva.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SP 71, non risulta necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

- **IMP_B_07**, ricade nel territorio di Salemi, in contrada Aquilotta

L'area è ubicata a sud-ovest del territorio comunale di Salemi, a circa 8,1 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°45'45.97" N
- Longitudine: 12°44'22.49" E



Figura 8 - 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 618010

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Salemi (TP) e sono distinti nel Piano Comprensoriale al foglio:

- Foglio 167, P.IIe 214-213-88-115: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo.

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, ad eccezione di una porzione di terreno a sud, che non sarà utilizzata per la posa dei pannelli, poiché con pendenza eccessiva.

L'accessibilità al sito è garantita dalla SP 50, non risulta necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

- **IMP_B_08**, ricade nel territorio di Mazara del Vallo, in contrada Bucari

L'area di studio è ubicata a sud-ovest del territorio comunale di Mazara del Vallo, a circa 8,5 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate (dalla piattaforma informatica Google Earth):

- Latitudine: 37°46'17.86"N
- Longitudine: 12°42'24.90"E



Figura 9 - 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 618010

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 52, P.lle 36-111-112: 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 8, non risulta necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

- **IMP_B_09**, ricade nel territorio di Salemi, in contrada Aquilotta

L'area di studio è ubicata a sud-ovest del territorio comunale, a circa 8,5 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate (dalla piattaforma informatica Google Earth):

- Latitudine: 37°45'3.67"N
- Longitudine: 12°45'14.82"E

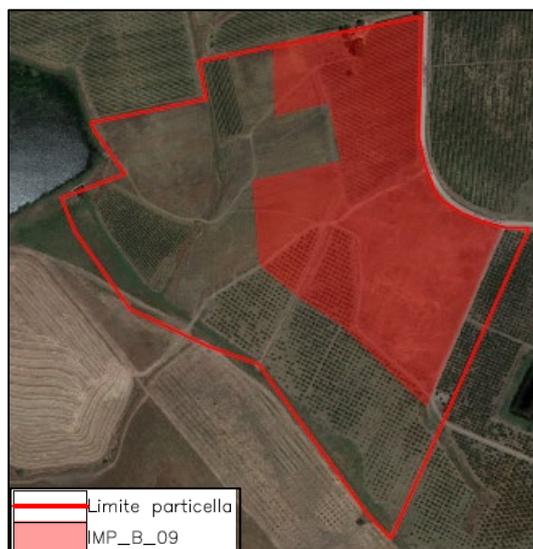


Figura 10 - Inquadramento territoriale su ortofoto

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 618010

I terreni su cui insisterà l'impianto fotovoltaico sono siti presso il Comune di Salemi (TP) e sono distinti nel Piano Comprensoriale al foglio:

- Foglio 167, P.IIe 266-326-325-322: ricadono in Z.T.O. in E/1 verde agricolo.

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 8, non risulta necessario acquisire alcuna servitù.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

- **SSE**, ricade nel territorio di Santa Ninfa (TP)

L'area è ubicata ad ovest del territorio comunale di Santa Ninfa, a circa 9,2 km in linea d'area dal centro abitato, ed è localizzabile con le seguenti coordinate:

- Latitudine: 37°44'34.34"N
- Longitudine: 12°46'50.00"E

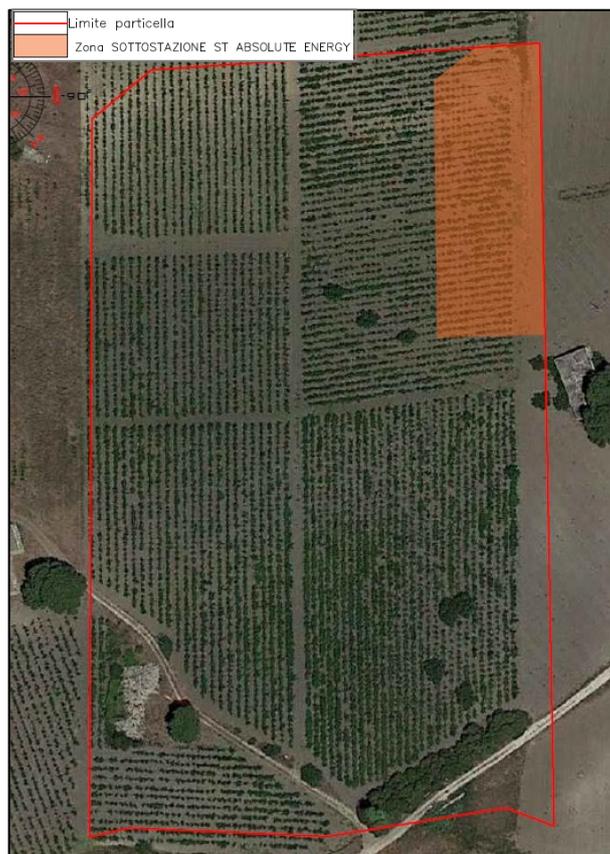


Figura 11 - Inquadramento territoriale su ortofoto

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 618060

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:

- Foglio 52, P.IIa 65: 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.28 - zona E).

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.

Come risulta dal piano particellare, allegato al Progetto Definitivo, l'area occupata dalla sottostazione di utenza, individuata al foglio 52 p.IIa 65, sarà oggetto di vincolo preordinato all'esproprio in assenza di eventuali accordi bonari tra le parti. Prima dell'inizio dell'esecuzione dei lavori tale procedura sarà oggetto di pubblicazione sull'albo pretorio del Comune di Santa Ninfa.

Per quanto riguarda caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche 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.

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

Il cavidotto di collegamento MT (30 kV) è costituito da quattro dorsali di collegamento interrati 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.

- **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 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 ed ha ricevuto benestare da parte del Gestore di Rete nonché con D.A. n. 44/GAB giudizio positivo di compatibilità ambientale (V.I.A.) ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il nuovo elettrodotto si svilupperà per una lunghezza pari a circa 9 km attraverso 18 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 l'89,19 % della superficie totale;
- vigneto, ricopre il 5,79 % della superficie totale;
- vigneto abbandonato ricopre il 1,57 % della superficie totale;
- uliveto, ricopre il 1,03 % della superficie totale;
- tare ed acque, ricopre il 2,43 % della superficie.

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'espianto 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.

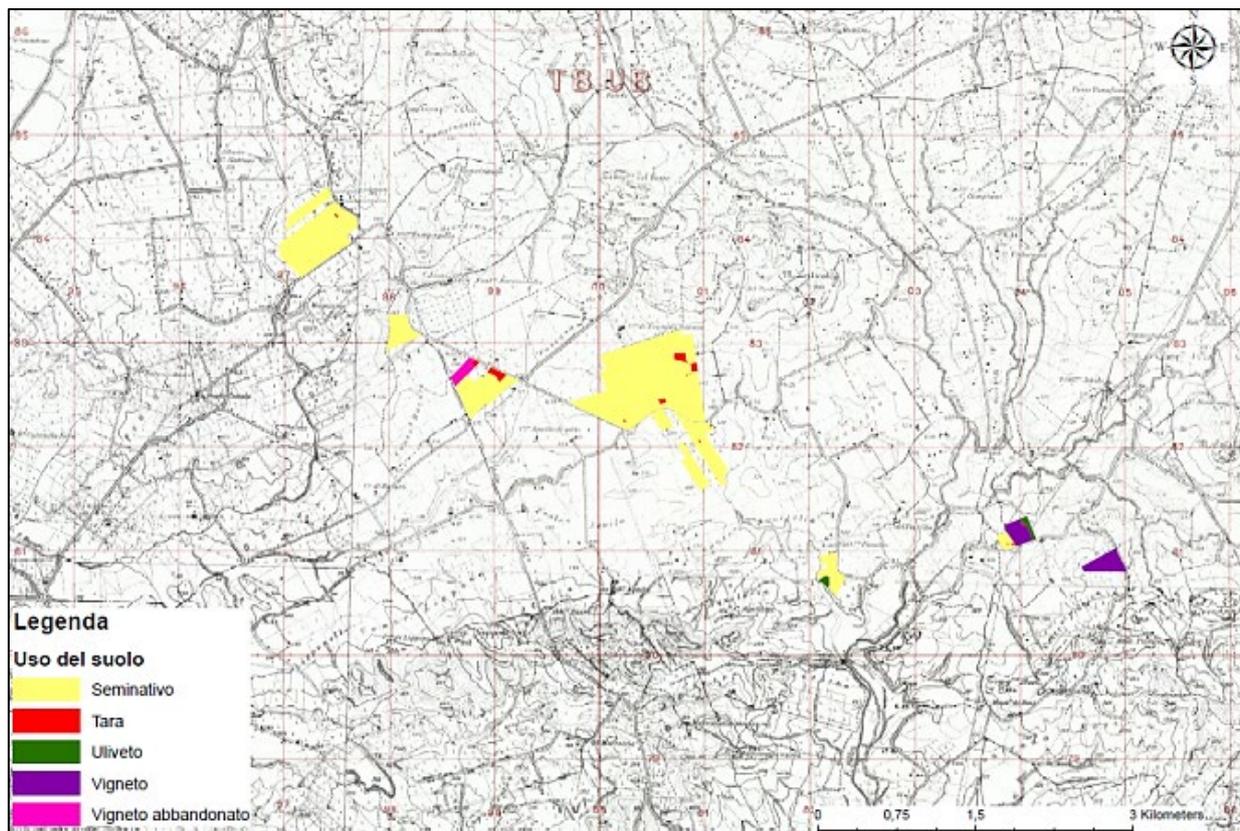


Figura 12 - Uso del suolo riscontrate nelle aree di progetto

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 due diverse associazioni:

- **Associazione n.5: "Regosuoli da rocce argillose"** sottocampi IMP_B_4, IMP_B_6, IMP_B_9 e parzialmente nel sottocampo IMP_B_1;
- **Associazione n. 8: Vertisuoli** sottocampi IMP_B_2, IMP_B_7, IMP_B_5, IMP_B_3, IMP_B_8 e parzialmente nel sottocampo IMP_B_1.

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. 8: Vertisuoli. La principale caratteristica di questi suoli, è il fenomeno del rimescolamento dovuto alla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contraibile con l'alternarsi dei periodi umidi e secchi, provoca caratteristiche, profonde e larghe crepacciature, entro le quali, trasportati dal vento o dalle prime acque o dalla gravità, cadono grumi terrosi formatosi in superficie. Il profilo dei vertisuoli è del tipo A-C di notevole spessore e uniformità, che non di rado raggiunge anche i 2 metri. La materia organica è presente in modeste quantità, è sempre ben umificata, fortemente legata alle micelle montmorillonitiche, molto stabile e conferisce la buona struttura granulare e il caratteristico colore scuro o più spesso nero. Il contenuto di argilla varia dal 40 al 70%, la dotazione nutritiva è discreta ed ottima di potassio. La vocazione è tipica delle colture erbacee in pieno campo e in particolari cereali, leguminose, pomodoro, carciofi. Se il contenuto di argilla si abbassa e la struttura migliora, divengono idonei per la coltura della vite.

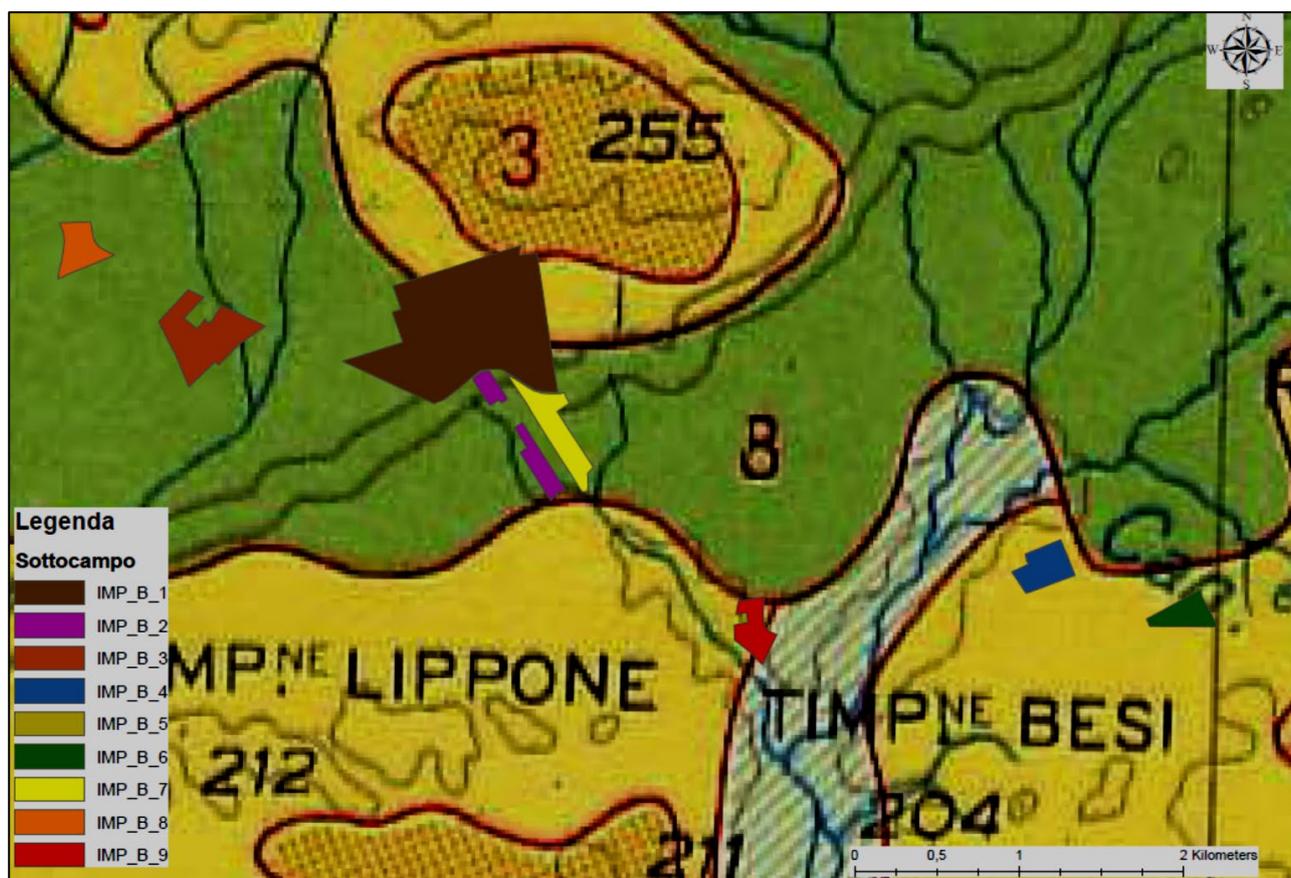


Figura 13 - Carta dei suoli di Sicilia di Fierotti

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 da un paesaggio di tipo collinare dove alcune porzioni sono caratterizzate da versanti prevalentemente arenico-conglomeratici e versanti con affioramenti di depositi evaporitici. Nel paesaggio si riscontrano morfologie di tipo collinare, con rilievi modesti e pendenze molto blande.

Le 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 litoidi, 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, correlato con la carta geologica del Foglio n. 257 Tav. II NW "Salemi" relativi a studi eseguiti dal Prof. S. Bommarito, è emerso che affiorano i seguenti termini litostratigrafici rappresentati nella carta geologica (fig. A), dall'alto verso il basso, sono così descritti:

- 1. Depositi di fondo valle e terrazzi alluvionali in evoluzione, alluvioni recenti e antiche terrazzati in più ordini, depositi eluviali e colluviali. Depositi palustri costituiti da terre nere e argille grigiastre più o meno sabbiose. Pleistocene sup. - Olocene.*
- 2. Terrazzo marino - Grande Terrazzo Superiore "G.T.S.": Depositi terrazzati costituiti da calcareniti, quasi sterili passanti verso l'alto ad un deposito ciottoloso. Pleistocene superiore.*
- 3. Formazione marnoso-arenacea della "Valle del Belice". Depositi torbiditici: facies arenacea in eteropia di facies pelitico-arenacea, indifferenziate. Pliocene medio-sup.*
- 4. Alternanza di calcari teneri e marne calcaree a globigerine "Trubi". Pliocene inferiore.*
- 5. Calcari a <<Congerie>>: calcari e calcareniti organogeni a Melanopsis e Dreysena di deposito salmastro. Messiniano superiore.*
- 6. Gessi di Pasquasia: gessi selenitici, in grossi banchi, separati da sedimenti pelitici. Messiniano inf.*
- 7. Formazione calcareo – arenacea (F.ne Baucina). Calcari e calcareniti organogeni. Messiniano inferiore.*
- 8. Formazione di Cozzo Terravecchia: Depositi terigeni e deltizi costituiti da argille sabbiose, sabbie ed arenarie e conglomerati variamente frammisti ed intercalati. (Tortoniano – Messiniano inferiore).*
- 9. Argille e marne argillose, tettonizzate e commiste. Langhiano-Serravalliano.*

Nello specifico, nei siti in progetto affiorano i depositi di fondovalle, ricoperti da depositi alluvionali e suolo agrario e i depositi della Formazione Cozzo Terravecchia. Dal punto di vista idrogeologico, le litologie affioranti, in relazione alla percentuale di sabbia in esse contenuta, hanno permeabilità da media di tipo primario per porosità.

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.

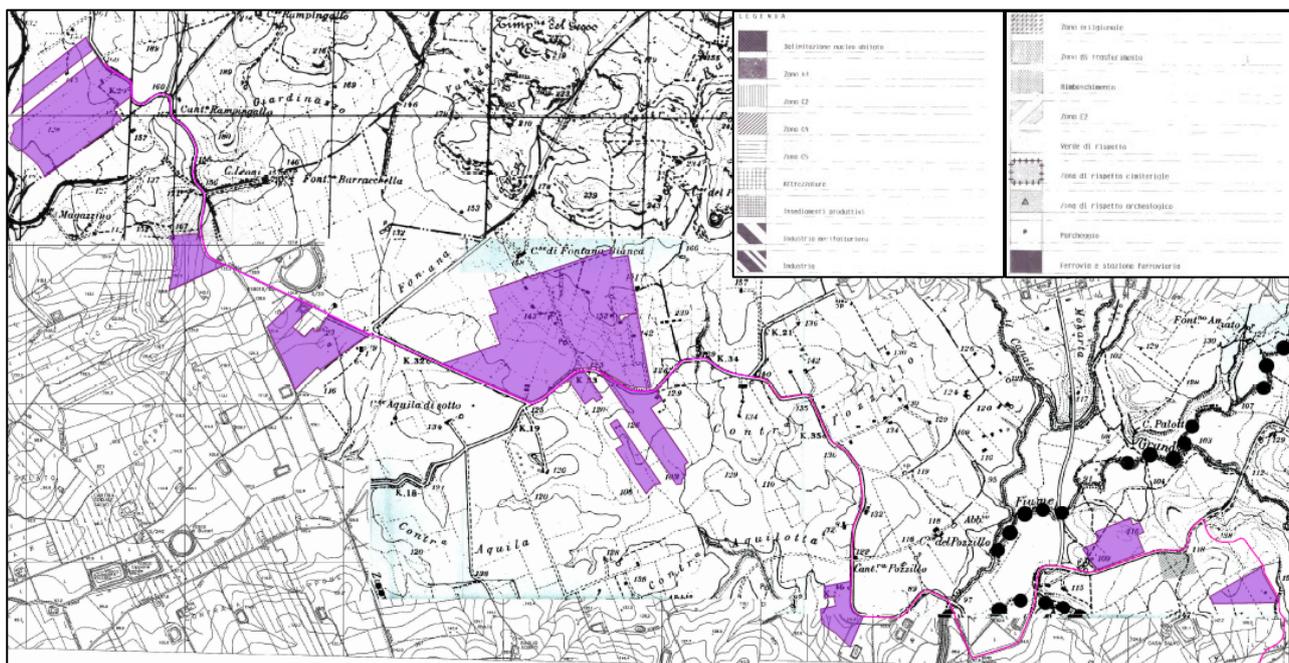


Figura 14 - Inquadramento dell'impianto su PC di Salemi

2.4.2 Piano Regolatore Generale del comune Mazara del Vallo

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Mazara del Vallo interessato dal sotto-campo IMP_B_08 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.

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:

- Fig. 52 P.Ile 111-112-36 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)

disciplinate dall'artt. 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 sfinesstrate = 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.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

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

In tali 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.

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 le particelle non ricadono all'interno di aree con vincolo paesaggistico.

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).

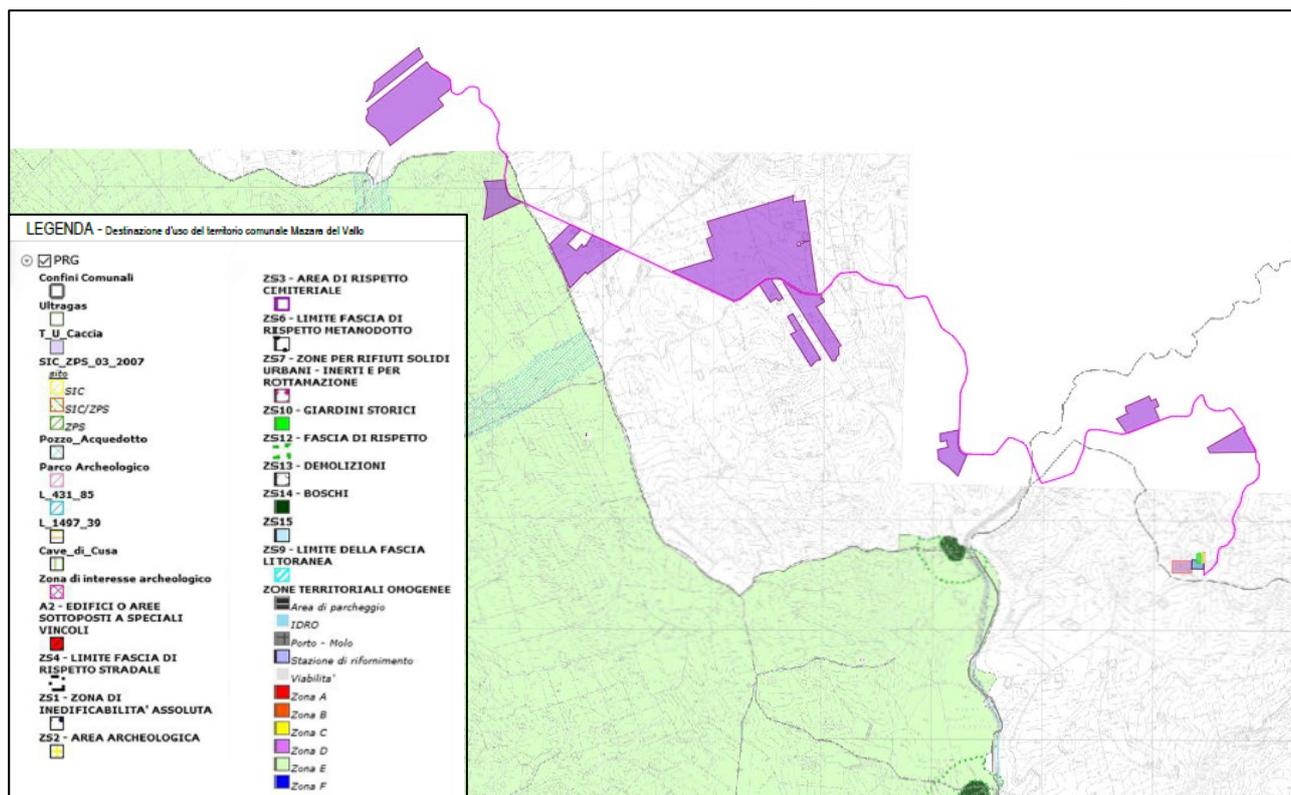


Figura 15 – Inquadramento dell'impianto su PRG di Mazara del Vallo

2.4.3 Piano Regolatore Generale del comune di Castelvetro

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

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"

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, annesse 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 e integrazioni;

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

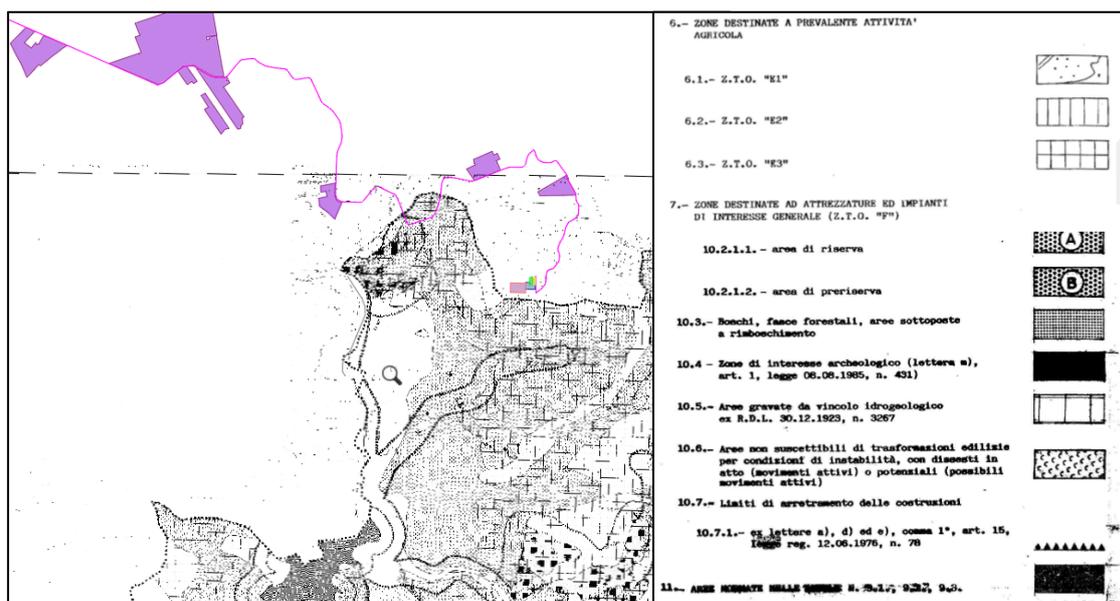


Figura 16 - Inquadramento su PRG di Castelvetrano

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".

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.

2.4.4 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 è 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 necessità di conduzione del fondo; le costruzioni devono staccarsi almeno metri 5 dai confini di proprietà e metri 20 dalle strade; l'altezza non può 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.
- 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.

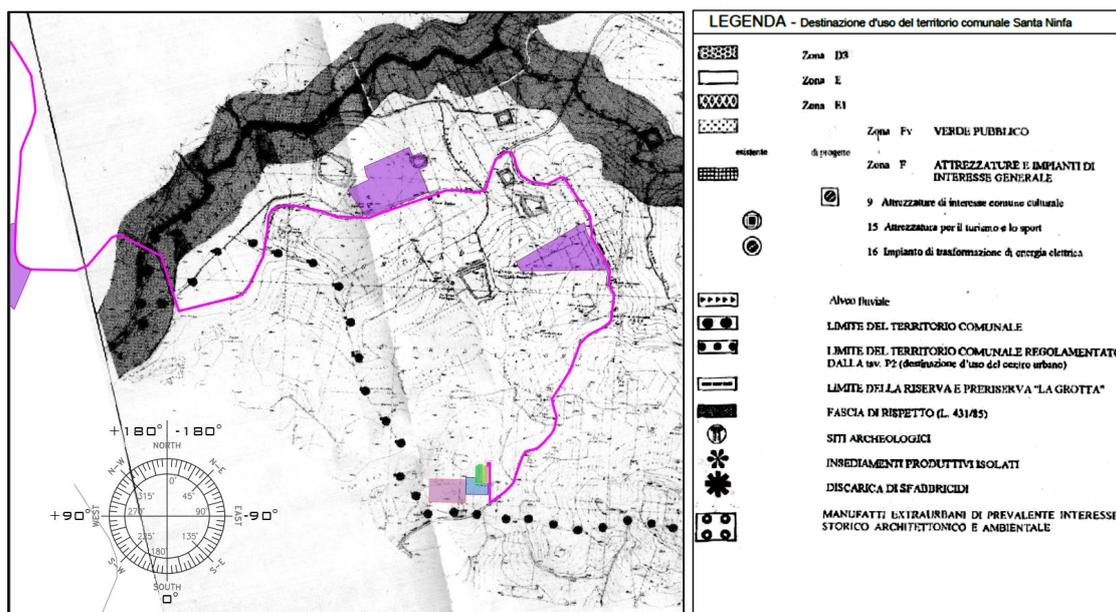


Figura 12 – Inquadramento impianto su PRG Santa Ninfa

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.

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 123.880 MWh/anno) si risparmierebbero circa 23.000 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 62.000 tonni 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.

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 dal DM 10/09/2010 (comma 7) in quanto completamente esterne 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.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	COERENZA/COMPATIBILITA' CON IL PROGETTO
PIANIFICAZIONE A LIVELLO COMUNITARIO	
Clean Energy Package	COERENZA
Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile	COERENZA
PIANIFICAZIONE A LIVELLO NAZIONALE	
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	COERENZA
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 di Gestione del Rischio Alluvioni	COMPATIBILITA'
Piano Regionale di Tutela delle Acque	COMPATIBILITA'
Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano Territoriale Paesistico Regionale	COMPATIBILITA'
Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia	COMPATIBILITA'
Piano regionale delle bonifiche delle aree inquinate	COMPATIBILITA'
Piano di Tutela del Patrimonio	COMPATIBILITA'
Programma di Sviluppo Rurale (PS) 2014-2020	COMPATIBILITA'
Direttiva uccelli	COMPATIBILITA'
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 Comprensoriale del Comune di Salemi	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Santa Ninfa	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Mazara del Vallo	COMPATIBILITA'
Piano Regolatore Comune di Castelvetro	COMPATIBILITA'

In definitiva si può affermare che il progetto oggetto della VIA 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 di 123,88 MW (107,55 MW in immissione) e delle relative opere di connessione che interessa i comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro tutti in provincia di Trapani e sarà costituito da n. 9 sotto-campi per un'estensione di circa 164 ha.

Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo Mono silicio bifacciale ad alta efficienza, a basso coefficiente di temperatura, a minore perdita di ombreggiamento e maggiore tolleranza per carico meccanico; marchiati JINKO SOLAR della serie/tipo JKM570N -72HL4-BDV con potenza di picco 570 Wp o similari.

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 217.334 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 123.880,38 kWp e una producibilità attesa di 258.910341,57 kWh.

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante n° 717 convertitori statici trifase (inverter) di stringa ad elevata densità di potenza della SMA.

I trasformatori di elevazione BT/MT previsti avranno una tensione nominale lato bassa tensione di 600 V e lato media tensione di 30 kV.

Il trasformatore sarà alloggiato all'interno di un locale dedicato della cabina di trasformazione del sottocampo, e collegato alla rispettiva sezione del quadro di parallelo in corrente alternata con elettrodotto in bassa tensione.

Si prevede per l'intero impianto fotovoltaico 39 cabine di trasformazione con 39 trasformatori elevatori BT/MT.

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 elettriche di trasformazione BT/MT che saranno collegate in antenna alla cabina di utenza tramite cavidotti in MT.

Il progetto prevede, inoltre, che lungo il tracciato esterno si sviluppino quattro dorsali principali in cavo MT ARP1H5(AR)E 18/30 kV con la funzione di raggruppare le cabine dei sotto campi FV e collegarle alla sbarra di parallelo del QMT in cabina utente.

La tabella di seguito riporta la configurazione delle linee dorsali:

Elettrodotto	Sotto Campo	Potenza [kVA]	Potenza totale [kVA]	Corrente [A]	Lunghezza [m]
L1	IMP_B_01 (1 ^a tratta)	25.350	25.350	519	8.895
L2	IMP_B_01	26.850	26.850	549,711	8.918

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"

	(2^tratta)				
L3	IMP_B_01_5	25.500	25.500	522,072	13.122
L4	IMP_B_01_8	3.000	29.850	611.131	1.567
	IMP_B_01_3	9.150			
	IMP_B_01_2	3.150			
	IMP_B_01_7	4.200			
	IMP_B_01_9	3.150			
	IMP_B_01_4	4.350			
	IMP_B_01_6	2.850			

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 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.

La lunghezza complessiva dell'elettrodotto 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:

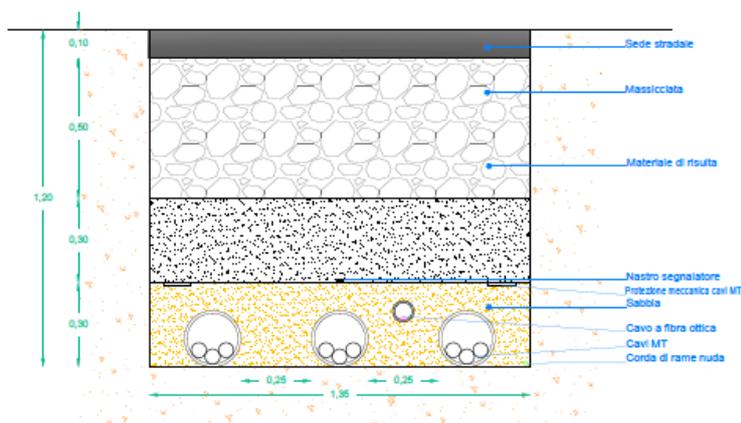


Figura 17 - Tipico posa cavi n. 3 terne MT

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 un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

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, a basso coefficiente di temperatura, a minore perdita di ombreggiamento e maggiore tolleranza per carico meccanico; marchiati JINKO SOLAR della serie/tipo JKM570N -72HL4-BDV con potenza di picco 570 Wp o similari.

- 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	2.0 mm rivestimento antiriflesso
VETRO posteriore	2,0 mm, vetro rinforzato al calore
SCATOLA DI GIUNZIONE	IP68
Lunghezza del cavo	1x4 mm ² , (+) 400 mm; (-) 200 mm
Connettore	Compatibile MC4

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

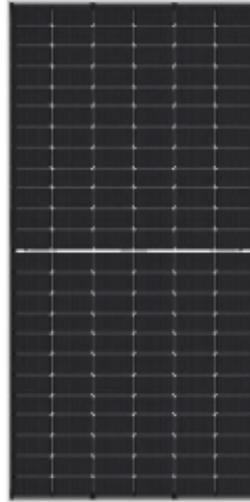


Tiger Neo N-type

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



SMBB Technology
 Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Hot 2.0 Technology
 The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance
 Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



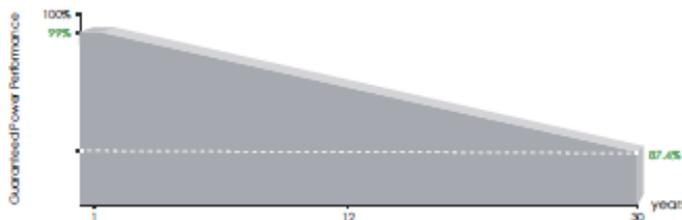
Enhanced Mechanical Load
 Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



Higher Power Output
 Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



12 Year Product Warranty

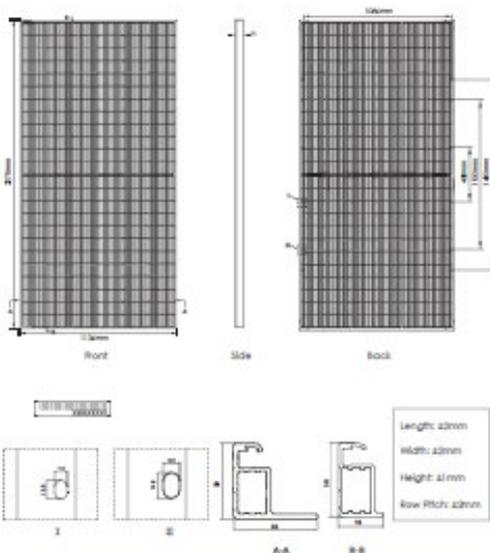
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

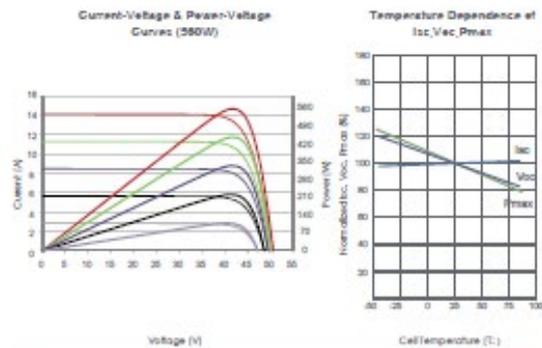
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"

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 (%)
5%	Maximum Power (Pmax)	578Wp	22.36%	583Wp	22.56%	588Wp	22.77%
	Module Efficiency STC (%)	22.36%	22.56%	22.77%	22.97%	23.17%	
15%	Maximum Power (Pmax)	633Wp	24.48%	638Wp	24.71%	644Wp	24.93%
	Module Efficiency STC (%)	24.48%	24.71%	24.93%	25.15%	25.37%	
25%	Maximum Power (Pmax)	688Wp	26.61%	694Wp	26.86%	700Wp	27.10%
	Module Efficiency STC (%)	26.61%	26.86%	27.10%	27.34%	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 un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

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 9 impianti/sotto campi generatori che raccolgono 39 gruppi/sezioni, come da tabella di seguito:

Sotto campi	Gruppi	Struttura tracker (fisse)		Inverter di stringa	Moduli FV	Potenza dc [kWp]	Potenza ac [kW]
		52 moduli	26 moduli				
IMP_B_01	18	1.956	184	348	106.496	60.702,72	52.200,00
IMP_B_02	2	95	25 (30)	21	6.370	3.630,90	3.150,00
IMP_B_03	3	343	34	61	18.720	10.670,40	9.150,00
IMP_B_04	2	153	26	29	8.632	4.920,24	4.350,00
IMP_B_05	9	902	110	170	49.764	28.365,48	25.500,00
IMP_B_06	1	100	26	19	5.876	3.349,32	2.850,00
IMP_B_07	2	148	38	28	8.648	4.949,88	4.200,00
IMP_B_08	1	113	14	20	6.240	3.556,80	3.000,00
IMP_B_09	1	115	22	21	6.552	3.734,64	3.150,00
Totale	39	3.295	509	717	217.334	123.880,38	107.550,00

I gruppi o sezioni vengono a loro volta suddivise in 8.359 stringhe che raggruppate e messe in parallelo (nei quadri di campo/string box) in gruppi di 12 o 11 vanno a costituire gli ingressi DC del sistema MPTT dell'inverter di stringa.

Ogni stringa sarà composta da 52 o 26 moduli da 570 Wp; questa implementazione impiantistica ha comportato il raggiungimento della potenza di 123.880,38 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

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrolvoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

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 un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"

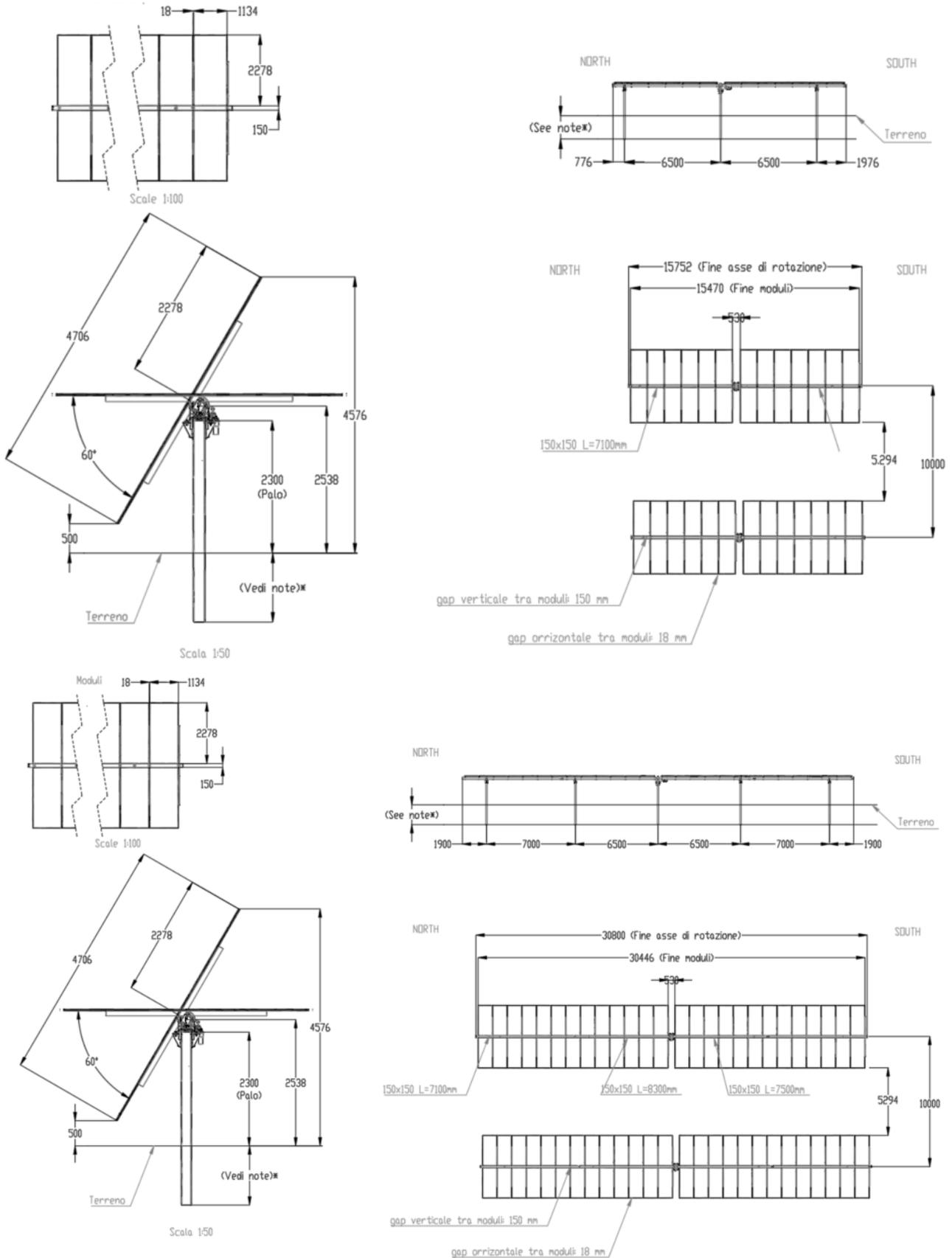


Figura 14 – Tracker 2x13 e Tracker 2x26

Nelle porzioni di area di installazione in cui la morfologia e/o le caratteristiche ambientali (come ad esempio pendenze non ottimali) non consentono l'utilizzo di tracker a rotazione mono-assiale, saranno impiegate strutture a TILT fisso.

3.1.3 Convertitore DC/AC

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) attua il condizionamento e il controllo della potenza trasferita. Esso deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. In particolare il gruppo deve essere rispondente alle norme su EMC e alla Direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE e successiva modifica 93/68/CEE).

Il sistema fotovoltaico in progetto prevede l'utilizzo di n° 717 convertitori statici di potenza da corrente continua a corrente alternata di potenza nominale pari a 150 kVA, per una potenza complessiva trasferita verso la rete di circa 107.550 MW.

La scelta progettuale prevede l'impiego di inverter trifase di stringa.

Gli inverter sono progettati per uso esterno.

L'inverter è costituito principalmente da:

- Sezione di arrivo dal campo fotovoltaico con organo di sezionamento
- Convertitore statico, provvisto di ponte IGBT a commutazione forzata, logiche di comando, protezioni, autodiagnostica
- Sezione d'uscita in corrente alternata e dispositivi di comando del parallelo.

Gli inverter saranno protetti in ingresso lato corrente continua ed in uscita lato corrente alternata dalle sovratensioni di origine esterna mediante l'inserimento di scaricatori SPD.

L'inverter scelto per la realizzazione dell'impianto è marchiato SMA serie / tipo SUNNY HIGHPOWER PEAK3 SHP 150-20 o similare.

Le principali caratteristiche tecniche degli inverter previsti sono riportate nella tabella di seguito.

SUNNY HIGHPOWER PEAK3 SHP 150-20	
Dati tecnici	
Ingresso (CC)	
Potenza max del generatore fotovoltaico [Wp]	225.000
Tensione d'ingresso max [V]	1500
Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso [V]	880 V a 1450 V / 880 V
Corrente d'ingresso max / Corrente di cortocircuito max [A/A]	180 / 325
Numero di inseguitori MPP indipendenti	1
Numero d'ingressi	1 o 2 (opzionale) per quadri di campo esterni
Uscita (CA)	
Potenza nominale alla tensione nominale [W]	150.000
Potenza apparente max [VA]	150.000
Tensione nominale / Range di tensione	600 V / 480 V a 690 V

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

Frequenza di rete CA / Range	60 Hz / 54 Hz a 66 Hz
Frequenza di rete nominale [Hz]	50
Corrente d'uscita max [A]	151
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0 induttivo a 0 capacitivo
Distorsione armonica totale [THD]	< 3%
Fasi di immissione / Collegamento	3 / 3 – PE
Grado di rendimento	
Grado di rendimento max / grado di rendimento europeo [%]	99,1 / 98,8
Dispositivi di protezione	
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA	●
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●
Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati	● / ●
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II

Dati riferiti alle condizioni nominali



SUNNY HIGHPOWER PEAK3



SHP 100-20 / SHP 150-20



Servizio di controllo Premium
SMA SMART CONNECTED

Efficiente

- Elevata densità di potenza: formato compatto e 150 kW
- Massima resa grazie alla possibilità di dimensionamento con rapporto CC/CA fino al 150%

Sicuro

- Massima disponibilità dell'impianto grazie a unità da 150 kW
- Funzioni digitali protettive verso il futuro, in abbinamento alla piattaforma di gestione energetica **enexOS**

Flessibile

- Per tensioni d'ingresso CC fino a 1500 V
- Soluzioni CC flessibili grazie a quadri di campo specifici per ciascun cliente

Facile da installare

- Ergonomico da maneggiare e facile da collegare per un'installazione rapida
- Messa in servizio centralizzata e controllo dell'impianto fotovoltaico tramite SMA Data Manager

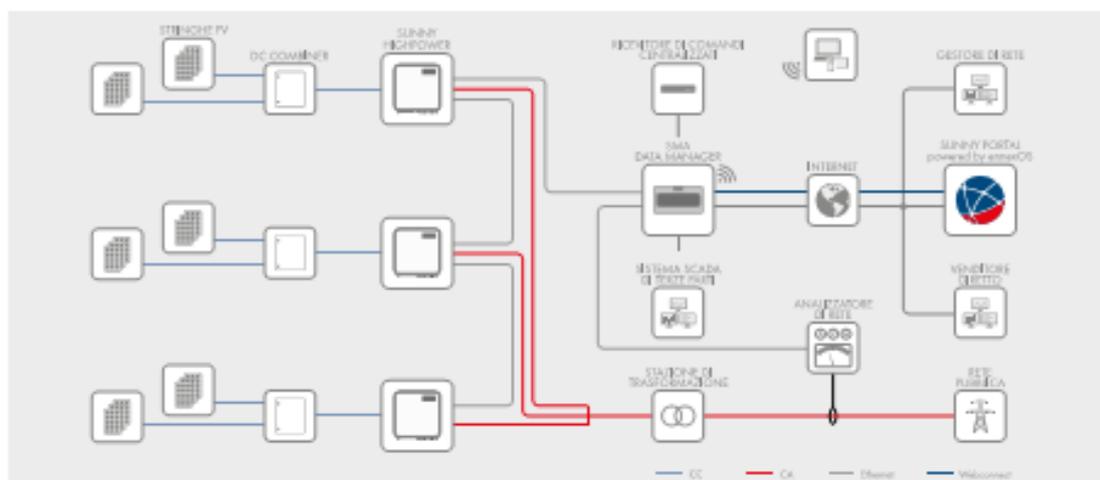
SUNNY HIGHPOWER PEAK3

Costruito oggi sulle Esigenze di domani

Sunny Highpower PEAK3 è il componente centrale della soluzione SMA per gli impianti fotovoltaici con architettura decentralizzata e tensioni di sistema di 1500 V CC. Grazie alla sua elevata densità di potenza e compattezza, questo inverter di stringa consente di realizzare soluzioni per applicazioni fotovoltaiche industriali ottimizzando i costi: semplifica infatti il trasporto e permette una più rapida installazione e messa in servizio. L'inverter da 150 kW beneficia inoltre del servizio SMA Smart Connected con interventi proattivi che agevolano la gestione operativa e la manutenzione, riducendo i costi di assistenza lungo l'intera durata del progetto.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"



Dati tecnici	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
Ingresso (CC)		
Potenza max. del generatore fotovoltaico	150000 Wp	225000 Wp
Tensione d'ingresso max.	1000 V	1500 V
Range di tensione MPP / Tensione nominale d'ingresso	590 V a 1000 V / 590 V	880 V a 1450 V / 880 V
Corrente d'ingresso max. / Corrente di cortocircuito max.	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti	1	1
Numero d'ingressi	1 o 2 (opzionale) per quadri di campo esterni	
Uscita (CA)		
Potenza nominale alla tensione nominale	100000 W	150000 W
Potenza apparente CA max.	100000 VA	150000 VA
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	400 V / 304 V a 477 V	600 V / 480 V a 690 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 66 Hz
Frequenza di rete nominale	50 Hz	50 Hz
Corrente di uscita max.	151 A	151 A
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0 induttiva a 0 capacitiva	1 / Da 0 induttiva a 0 capacitiva
Distanza armonica totale (THD)	< 3%	< 3%
Fasi di iniezione / Collegamento CA	3 / 3PE	3 / 3PE
Grado di rendimento	98,8% / 98,6%	99,1% / 98,8%
Grado di rendimento max. / grado di rendimento europeo		
Dispositivi di protezione		
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA / Separazione galvanica	● / -	● / -
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	●
Scaricatori di sovrentensione (tipo II) CA/CC controllati	● / ●	● / ●
Caso di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovrentensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA; II / CC II	I / CA; II / CC II
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	770 mm / 830 mm / 444 mm (30,3" / 32,7" / 17,5")	
Peso	98 kg (216 lb)	
Range di temperatura di funzionamento	-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)	
Rumore (a 1 m), valore tipico	< 69 dB(A)	
Autoconsumo (notturno)	< 5 W	
Topologia	Senza trasformatore	
Principio di raffreddamento	OptiCool, raffreddamento attivo, ventilato e a regime controllato	
Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP65	
Valore massimo ammissibile per umidità relativa (senza condensazione)	100%	
Daltonazione / Funzione / Accessori		
Collegamento CC / Collegamento CA	Capacità (fino a 300 mm ³) / Manetta (fino a 150 mm ³)	
Indicatori LED (stato / errore / comunicazione)	●	
Interfaccia Ethernet	● (2 porte)	
Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwin	● / ● / ●	
Tipo di montaggio	Montaggio su telaio	
OptiTrac / Integrated Plant Control / Qi on Demand 24/7	● / ● / ●	
Idoneità a E-grid / Compatibile con SMA Fuel Save Controller	● / ●	
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ○ / ○ / ○	
Certificati e omologazioni (selezione)	IEC/EN 62109-1 / 2, VDE-AR-N 10/4120, IEC 62114, IEC 61727, EN 50549, C10/11, CEI 014, CEI 015, CEI 016, CEI 017, CEI 018, CEI 019, CEI 020, CEI 021, CEI 022, CEI 023, CEI 024, CEI 025, CEI 026, CEI 027, CEI 028, CEI 029, CEI 030, CEI 031, CEI 032, CEI 033, CEI 034, CEI 035, CEI 036, CEI 037, CEI 038, CEI 039, CEI 040, CEI 041, CEI 042, CEI 043, CEI 044, CEI 045, CEI 046, CEI 047, CEI 048, CEI 049, CEI 050, CEI 051, CEI 052, CEI 053, CEI 054, CEI 055, CEI 056, CEI 057, CEI 058, CEI 059, CEI 060, CEI 061, CEI 062, CEI 063, CEI 064, CEI 065, CEI 066, CEI 067, CEI 068, CEI 069, CEI 070, CEI 071, CEI 072, CEI 073, CEI 074, CEI 075, CEI 076, CEI 077, CEI 078, CEI 079, CEI 080, CEI 081, CEI 082, CEI 083, CEI 084, CEI 085, CEI 086, CEI 087, CEI 088, CEI 089, CEI 090, CEI 091, CEI 092, CEI 093, CEI 094, CEI 095, CEI 096, CEI 097, CEI 098, CEI 099, CEI 100, CEI 101, CEI 102, CEI 103, CEI 104, CEI 105, CEI 106, CEI 107, CEI 108, CEI 109, CEI 110, CEI 111, CEI 112, CEI 113, CEI 114, CEI 115, CEI 116, CEI 117, CEI 118, CEI 119, CEI 120, CEI 121, CEI 122, CEI 123, CEI 124, CEI 125, CEI 126, CEI 127, CEI 128, CEI 129, CEI 130, CEI 131, CEI 132, CEI 133, CEI 134, CEI 135, CEI 136, CEI 137, CEI 138, CEI 139, CEI 140, CEI 141, CEI 142, CEI 143, CEI 144, CEI 145, CEI 146, CEI 147, CEI 148, CEI 149, CEI 150, CEI 151, CEI 152, CEI 153, CEI 154, CEI 155, CEI 156, CEI 157, CEI 158, CEI 159, CEI 160, CEI 161, CEI 162, CEI 163, CEI 164, CEI 165, CEI 166, CEI 167, CEI 168, CEI 169, CEI 170, CEI 171, CEI 172, CEI 173, CEI 174, CEI 175, CEI 176, CEI 177, CEI 178, CEI 179, CEI 180, CEI 181, CEI 182, CEI 183, CEI 184, CEI 185, CEI 186, CEI 187, CEI 188, CEI 189, CEI 190, CEI 191, CEI 192, CEI 193, CEI 194, CEI 195, CEI 196, CEI 197, CEI 198, CEI 199, CEI 200, CEI 201, CEI 202, CEI 203, CEI 204, CEI 205, CEI 206, CEI 207, CEI 208, CEI 209, CEI 210, CEI 211, CEI 212, CEI 213, CEI 214, CEI 215, CEI 216, CEI 217, CEI 218, CEI 219, CEI 220, CEI 221, CEI 222, CEI 223, CEI 224, CEI 225, CEI 226, CEI 227, CEI 228, CEI 229, CEI 230, CEI 231, CEI 232, CEI 233, CEI 234, CEI 235, CEI 236, CEI 237, CEI 238, CEI 239, CEI 240, CEI 241, CEI 242, CEI 243, CEI 244, CEI 245, CEI 246, CEI 247, CEI 248, CEI 249, CEI 250, CEI 251, CEI 252, CEI 253, CEI 254, CEI 255, CEI 256, CEI 257, CEI 258, CEI 259, CEI 260, CEI 261, CEI 262, CEI 263, CEI 264, CEI 265, CEI 266, CEI 267, CEI 268, CEI 269, CEI 270, CEI 271, CEI 272, CEI 273, CEI 274, CEI 275, CEI 276, CEI 277, CEI 278, CEI 279, CEI 280, CEI 281, CEI 282, CEI 283, CEI 284, CEI 285, CEI 286, CEI 287, CEI 288, CEI 289, CEI 290, CEI 291, CEI 292, CEI 293, CEI 294, CEI 295, CEI 296, CEI 297, CEI 298, CEI 299, CEI 300, CEI 301, CEI 302, CEI 303, CEI 304, CEI 305, CEI 306, CEI 307, CEI 308, CEI 309, CEI 310, CEI 311, CEI 312, CEI 313, CEI 314, CEI 315, CEI 316, CEI 317, CEI 318, CEI 319, CEI 320, CEI 321, CEI 322, CEI 323, CEI 324, CEI 325, CEI 326, CEI 327, CEI 328, CEI 329, CEI 330, CEI 331, CEI 332, CEI 333, CEI 334, CEI 335, CEI 336, CEI 337, CEI 338, CEI 339, CEI 340, CEI 341, CEI 342, CEI 343, CEI 344, CEI 345, CEI 346, CEI 347, CEI 348, CEI 349, CEI 350, CEI 351, CEI 352, CEI 353, CEI 354, CEI 355, CEI 356, CEI 357, CEI 358, CEI 359, CEI 360, CEI 361, CEI 362, CEI 363, CEI 364, CEI 365, CEI 366, CEI 367, CEI 368, CEI 369, CEI 370, CEI 371, CEI 372, CEI 373, CEI 374, CEI 375, CEI 376, CEI 377, CEI 378, CEI 379, CEI 380, CEI 381, CEI 382, CEI 383, CEI 384, CEI 385, CEI 386, CEI 387, CEI 388, CEI 389, CEI 390, CEI 391, CEI 392, CEI 393, CEI 394, CEI 395, CEI 396, CEI 397, CEI 398, CEI 399, CEI 400, CEI 401, CEI 402, CEI 403, CEI 404, CEI 405, CEI 406, CEI 407, CEI 408, CEI 409, CEI 410, CEI 411, CEI 412, CEI 413, CEI 414, CEI 415, CEI 416, CEI 417, CEI 418, CEI 419, CEI 420, CEI 421, CEI 422, CEI 423, CEI 424, CEI 425, CEI 426, CEI 427, CEI 428, CEI 429, CEI 430, CEI 431, CEI 432, CEI 433, CEI 434, CEI 435, CEI 436, CEI 437, CEI 438, CEI 439, CEI 440, CEI 441, CEI 442, CEI 443, CEI 444, CEI 445, CEI 446, CEI 447, CEI 448, CEI 449, CEI 450, CEI 451, CEI 452, CEI 453, CEI 454, CEI 455, CEI 456, CEI 457, CEI 458, CEI 459, CEI 460, CEI 461, CEI 462, CEI 463, CEI 464, CEI 465, CEI 466, CEI 467, CEI 468, CEI 469, CEI 470, CEI 471, CEI 472, CEI 473, CEI 474, CEI 475, CEI 476, CEI 477, CEI 478, CEI 479, CEI 480, CEI 481, CEI 482, CEI 483, CEI 484, CEI 485, CEI 486, CEI 487, CEI 488, CEI 489, CEI 490, CEI 491, CEI 492, CEI 493, CEI 494, CEI 495, CEI 496, CEI 497, CEI 498, CEI 499, CEI 500, CEI 501, CEI 502, CEI 503, CEI 504, CEI 505, CEI 506, CEI 507, CEI 508, CEI 509, CEI 510, CEI 511, CEI 512, CEI 513, CEI 514, CEI 515, CEI 516, CEI 517, CEI 518, CEI 519, CEI 520, CEI 521, CEI 522, CEI 523, CEI 524, CEI 525, CEI 526, CEI 527, CEI 528, CEI 529, CEI 530, CEI 531, CEI 532, CEI 533, CEI 534, CEI 535, CEI 536, CEI 537, CEI 538, CEI 539, CEI 540, CEI 541, CEI 542, CEI 543, CEI 544, CEI 545, CEI 546, CEI 547, CEI 548, CEI 549, CEI 550, CEI 551, CEI 552, CEI 553, CEI 554, CEI 555, CEI 556, CEI 557, CEI 558, CEI 559, CEI 560, CEI 561, CEI 562, CEI 563, CEI 564, CEI 565, CEI 566, CEI 567, CEI 568, CEI 569, CEI 570, CEI 571, CEI 572, CEI 573, CEI 574, CEI 575, CEI 576, CEI 577, CEI 578, CEI 579, CEI 580, CEI 581, CEI 582, CEI 583, CEI 584, CEI 585, CEI 586, CEI 587, CEI 588, CEI 589, CEI 590, CEI 591, CEI 592, CEI 593, CEI 594, CEI 595, CEI 596, CEI 597, CEI 598, CEI 599, CEI 600, CEI 601, CEI 602, CEI 603, CEI 604, CEI 605, CEI 606, CEI 607, CEI 608, CEI 609, CEI 610, CEI 611, CEI 612, CEI 613, CEI 614, CEI 615, CEI 616, CEI 617, CEI 618, CEI 619, CEI 620, CEI 621, CEI 622, CEI 623, CEI 624, CEI 625, CEI 626, CEI 627, CEI 628, CEI 629, CEI 630, CEI 631, CEI 632, CEI 633, CEI 634, CEI 635, CEI 636, CEI 637, CEI 638, CEI 639, CEI 640, CEI 641, CEI 642, CEI 643, CEI 644, CEI 645, CEI 646, CEI 647, CEI 648, CEI 649, CEI 650, CEI 651, CEI 652, CEI 653, CEI 654, CEI 655, CEI 656, CEI 657, CEI 658, CEI 659, CEI 660, CEI 661, CEI 662, CEI 663, CEI 664, CEI 665, CEI 666, CEI 667, CEI 668, CEI 669, CEI 670, CEI 671, CEI 672, CEI 673, CEI 674, CEI 675, CEI 676, CEI 677, CEI 678, CEI 679, CEI 680, CEI 681, CEI 682, CEI 683, CEI 684, CEI 685, CEI 686, CEI 687, CEI 688, CEI 689, CEI 690, CEI 691, CEI 692, CEI 693, CEI 694, CEI 695, CEI 696, CEI 697, CEI 698, CEI 699, CEI 700, CEI 701, CEI 702, CEI 703, CEI 704, CEI 705, CEI 706, CEI 707, CEI 708, CEI 709, CEI 710, CEI 711, CEI 712, CEI 713, CEI 714, CEI 715, CEI 716, CEI 717, CEI 718, CEI 719, CEI 720, CEI 721, CEI 722, CEI 723, CEI 724, CEI 725, CEI 726, CEI 727, CEI 728, CEI 729, CEI 730, CEI 731, CEI 732, CEI 733, CEI 734, CEI 735, CEI 736, CEI 737, CEI 738, CEI 739, CEI 740, CEI 741, CEI 742, CEI 743, CEI 744, CEI 745, CEI 746, CEI 747, CEI 748, CEI 749, CEI 750, CEI 751, CEI 752, CEI 753, CEI 754, CEI 755, CEI 756, CEI 757, CEI 758, CEI 759, CEI 760, CEI 761, CEI 762, CEI 763, CEI 764, CEI 765, CEI 766, CEI 767, CEI 768, CEI 769, CEI 770, CEI 771, CEI 772, CEI 773, CEI 774, CEI 775, CEI 776, CEI 777, CEI 778, CEI 779, CEI 780, CEI 781, CEI 782, CEI 783, CEI 784, CEI 785, CEI 786, CEI 787, CEI 788, CEI 789, CEI 790, CEI 791, CEI 792, CEI 793, CEI 794, CEI 795, CEI 796, CEI 797, CEI 798, CEI 799, CEI 800, CEI 801, CEI 802, CEI 803, CEI 804, CEI 805, CEI 806, CEI 807, CEI 808, CEI 809, CEI 810, CEI 811, CEI 812, CEI 813, CEI 814, CEI 815, CEI 816, CEI 817, CEI 818, CEI 819, CEI 820, CEI 821, CEI 822, CEI 823, CEI 824, CEI 825, CEI 826, CEI 827, CEI 828, CEI 829, CEI 830, CEI 831, CEI 832, CEI 833, CEI 834, CEI 835, CEI 836, CEI 837, CEI 838, CEI 839, CEI 840, CEI 841, CEI 842, CEI 843, CEI 844, CEI 845, CEI 846, CEI 847, CEI 848, CEI 849, CEI 850, CEI 851, CEI 852, CEI 853, CEI 854, CEI 855, CEI 856, CEI 857, CEI 858, CEI 859, CEI 860, CEI 861, CEI 862, CEI 863, CEI 864, CEI 865, CEI 866, CEI 867, CEI 868, CEI 869, CEI 870, CEI 871, CEI 872, CEI 873, CEI 874, CEI 875, CEI 876, CEI 877, CEI 878, CEI 879, CEI 880, CEI 881, CEI 882, CEI 883, CEI 884, CEI 885, CEI 886, CEI 887, CEI 888, CEI 889, CEI 890, CEI 891, CEI 892, CEI 893, CEI 894, CEI 895, CEI 896, CEI 897, CEI 898, CEI 899, CEI 900, CEI 901, CEI 902, CEI 903, CEI 904, CEI 905, CEI 906, CEI 907, CEI 908, CEI 909, CEI 910, CEI 911, CEI 912, CEI 913, CEI 914, CEI 915, CEI 916, CEI 917, CEI 918, CEI 919, CEI 920, CEI 921, CEI 922, CEI 923, CEI 924, CEI 925, CEI 926, CEI 927, CEI 928, CEI 929, CEI 930, CEI 931, CEI 932, CEI 933, CEI 934, CEI 935, CEI 936, CEI 937, CEI 938, CEI 939, CEI 940, CEI 941, CEI 942, CEI 943, CEI 944, CEI 945, CEI 946, CEI 947, CEI 948, CEI 949, CEI 950, CEI 951, CEI 952, CEI 953, CEI 954, CEI 955, CEI 956, CEI 957, CEI 958, CEI 959, CEI 960, CEI 961, CEI 962, CEI 963, CEI 964, CEI 965, CEI 966, CEI 967, CEI 968, CEI 969, CEI 970, CEI 971, CEI 972, CEI 973, CEI 974, CEI 975, CEI 976, CEI 977, CEI 978, CEI 979, CEI 980, CEI 981, CEI 982, CEI 983, CEI 984, CEI 985, CEI 986, CEI 987, CEI 988, CEI 989, CEI 990, CEI 991, CEI 992, CEI 993, CEI 994, CEI 995, CEI 996, CEI 997, CEI 998, CEI 999, CEI 1000, CEI 1001, CEI 1002, CEI 1003, CEI 1004, CEI 1005, CEI 1006, CEI 1007, CEI 1008, CEI 1009, CEI 1010, CEI 1011, CEI 1012, CEI 1013, CEI 1014, CEI 1015, CEI 1016, CEI 1017, CEI 1018, CEI 1019, CEI 1020, CEI 1021, CEI 1022, CEI 1023, CEI 1024, CEI 1025, CEI 1026, CEI 1027, CEI 1028, CEI 1029, CEI 1030, CEI 1031, CEI 1032, CEI 1033, CEI 1034, CEI 1035, CEI 1036, CEI 1037, CEI 1038, CEI 1039, CEI 1040, CEI 1041, CEI 1042, CEI 1043, CEI 1044, CEI 1045, CEI 1046, CEI 1047, CEI 1048, CEI 1049, CEI 1050, CEI 1051, CEI 1052, CEI 1053, CEI 1054, CEI 1055, CEI 1056, CEI 1057, CEI 1058, CEI 1059, CEI 1060, CEI 1061, CEI 1062, CEI 1063, CEI 1064, CEI 1065, CEI 1066, CEI 1067, CEI 1068, CEI 1069, CEI 1070, CEI 1071, CEI 1072, CEI 1073, CEI 1074, CEI 1075, CEI 1076, CEI 1077, CEI 1078, CEI 1079, CEI 1080, CEI 1081, CEI 1082, CEI 1083, CEI 1084, CEI 1085, CEI 1086, CEI 1087, CEI 1088, CEI 1089, CEI 1090, CEI 1091, CEI 1092, CEI 1093, CEI 1094, CEI 1095, CEI 1096, CEI 1097, CEI 1098, CEI 1099, CEI 1100, CEI 1101, CEI 1102, CEI 1103, CEI 1104, CEI 1105, CEI 1106, CEI 1107, CEI 1108, CEI 1109, CEI 1110, CEI 1111, CEI 1112, CEI 1113, CEI 1114, CEI 1115, CEI 1116, CEI 1117, CEI 1118, CEI 1119, CEI 1120, CEI 1121, CEI 1122, CEI 1123, CEI 1124, CEI 1125, CEI 1126, CEI 1127, CEI 1128, CEI 1129, CEI 1130, CEI 1131, CEI 1132, CEI 1133, CEI 1134, CEI 1135, CEI 1136, CEI 1137, CEI 1138, CEI 1139, CEI 1140, CEI 1141, CEI 1142, CEI 1143, CEI 1144, CEI 1145, CEI 1146, CEI 1147, CEI 1148, CEI 1149, CEI 1150, CEI 1151, CEI 1152, CEI 1153, CEI 1154, CEI 1155, CEI 1156, CEI 1157, CEI 1158, CEI 1159, CEI 1160, CEI 1161, CEI 1162, CEI 1163, CEI 1164, CEI 1165, CEI 1166, CEI 1167, CEI 1168, CEI 1169, CEI 1170, CEI 1171, CEI 1172, CEI 1173, CEI 1174, CEI 1175, CEI 1176, CEI 1177, CEI 1178, CEI 1179, CEI 1180, CEI 1181, CEI 1182, CEI 1183, CEI 1184, CEI 1185, CEI 1186, CEI 1187, CEI 1188, CEI 1189, CEI 1190, CEI 1191, CEI 1192, CEI 1193, CEI 1194, CEI 1195, CEI 1196, CEI 1197, CEI 1198, CEI 1199, CEI 1200, CEI 1201, CEI 1202, CEI 1203, CEI 1204, CEI 1205, CEI 1206, CEI 1207, CEI 1208, CEI 1209, CEI 1210, CEI 1211, CEI 1212, CEI 1213, CEI 1214, CEI 1215, CEI 1216, CEI 1217, CEI 1218, CEI 1219, CEI 1220, CEI 1221, CEI 1222, CEI 1223, CEI 1224, CEI 1225, CEI 1226, CEI 1227, CEI 1228, CEI 1229, CEI 1230, CEI 1231, CEI 1232, CEI 1233, CEI 1234, CEI 1235, CEI 1236, CEI 1237, CEI 1238, CEI 1239, CEI 1240, CEI 1241, CEI 1242, CEI 1243, CEI 1244, CEI 1245, CEI 1246, CEI 1247, CEI 1248, CEI 1249, CEI 1250, CEI 1251, CEI 1252, CEI 1253, CEI 1254, CEI 1255, CEI 1256, CEI 1257, CEI 1258, CEI 1259, CEI 1260, CEI 1261, CEI 1262, CEI 1263, CEI 1264, CEI 1265, CEI 1266, CEI 1267, CEI 1268, CEI 1269, CEI 1270, CEI 1271, CEI 1272, CEI 1273, CEI 1274, CEI 1275, CEI 1276, CEI 1277, CEI 1278, CEI 1279, CEI 1280, CEI 1281, CEI 1282, CEI 1283, CEI 1284, CEI 1285, CEI 1286, CEI 1287, CEI 1288, CEI 1289, CEI 1290, CEI 1291, CEI 1292, CEI 1293, CEI 1294, CEI 1295, CEI 1296, CEI 1297, CEI 1298, CEI 1299, CEI 1300, CEI 1301, CEI 1302, CEI 1303, CEI 1304, CEI 1305, CEI 1306, CEI 1307, CEI 1308, CEI 1309, CEI 1310, CEI 1311, CEI 1312, CEI 1313, CEI 1314, CEI 1315, CEI 1316, CEI 1317, CEI 1318, CEI 1319, CEI 1320, CEI 1321, CEI 1322, CEI 1323, CEI 1324, CEI 1325, CEI 1326, CEI 1327, CEI 1328, CEI 1329, CEI 1330, CEI 1331, CEI 1332, CEI 1333, CEI 1334, CEI 1335, CEI 1336, CEI 1337, CEI 1338, CEI 1339, CEI 1340, CEI 1341, CEI 1342, CEI 1343, CEI 1344, CEI 1345, CEI 1346, CEI 1347, CEI 1348, CEI 1349, CEI 1350, CEI 1351, CEI 1352, CEI 1353, CEI 1354, CEI 1355, CEI 1356, CEI 1357, CEI 1358, CEI 1359, CEI 1360, CEI 1361, CEI 1362, CEI 1363, CEI 1364, CEI 1365, CEI 1366, CEI 1367, CEI 1368, CEI 1369, CEI 1370, CEI 1371, CEI 1372, CEI 1373, CEI 1374, CEI 1375, CEI	

3.1.4 Cabina di trasformazione BT/MT

L'energia elettrica prodotta/generata dai moduli fotovoltaici verrà vettoriata dai cavi nella cabina di trasformazione BT/MT di sottocampo nella quale il trasformatore elevatore di potenza innalzerà la tensione del sistema elettrico trifase dal valore di ingresso 600 V (fissato dall'inverter di stringa) al valore 30.000 V necessari per la connessione alla cabina di utenza 30/220 kV così come definito nella STMG di TERNA.

Il manufatto di cabina previsto è di tipo prefabbricato, pertanto non necessita di fondazioni in cemento. Il manufatto, 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 sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 500 daN/m²+ 6000 daN concentrati in mezzeria, 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 normale 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 quadro di parallelo corrente alternata;
- il trasformatore elevatore di potenza BT/MT;
- 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 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 eseguono opere di manutenzione all'impianto o alla rete di distribuzione.

In particolare, le protezioni utilizzate per l'impianto in oggetto sono:

a) Quadro parallelo di campo (string box)

Nella parte di impianto caratterizzata dalla corrente continua si prevede il posizionamento di un quadro di protezione e di parallelo delle singole stringhe, avente grado di protezione IP 65, contenente connesse e cablate le seguenti apparecchiature:

- interruttore sezionatore che permette il sezionamento di sicurezza della porzione di sottocampo fotovoltaico;
- sezionatore con fusibile su ingresso di ciascuna stringa;
- diodi atti a garantire la corretta circolazione della corrente nelle stringhe;
- scaricatore di sovratensione a protezione dell'inverter.

b) Quadro di parallelo lato corrente alternata

Gli inverter di ciascuna sezione o porzione di impianto in uscita lato corrente alternata saranno raggruppati e messi in parallelo con una sbarra BT in un dedicato quadro di parallelo per la protezione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. Nel quadro saranno installati, connessi e cablati le seguenti apparecchiature:

- interruttori automatici magnetotermici a valle dell'inverter (dispositivo di generatore);
- scaricatore di sovratensione SPD, di II categoria, a protezione dell'inverter da sovratensioni di origine esterna provenienti dalla rete lato c.a..

Tutti i dispositivi scelti sono dimensionati in funzione della potenza del sottocampo fotovoltaico e nel rispetto delle normative vigenti.

3.1.6 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 9 (nove) campi FV al quadro MT in "cabina di utenza" prevista nella SSE di trasformazione MT/AT (le n. 4 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 *CLBSSOR06-00 - Relazione specialistica impianto fotovoltaico* allegata al Progetto Definitivo.

3.1.7 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, 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

L'impianto sarà realizzato con dispersore in corda di rame nuda interrata della sezione non inferiore a 50 mm² ed integrata con dispersori verticali in profilato a T in acciaio zincato o tubolare di idonea lunghezza e diametro.

L'impianto di terra sarà dimensionato e realizzato nel rispetto della normativa vigente CEI 99-3 e Guida CEI 99-5,

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo, secondo quanto previsto dalla norma CEI 99-2, sarà effettuata in fase di progetto definitivo quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più provvedimenti indicati dalla normativa vigente.

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

3.1.8 Impianto di illuminazione e videosorveglianza

All'interno di ciascuna cabina 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+T 16A 230V e prese SCHUKO a standard VDE 16A+T

Davanti la porta di accesso della cabina si prevede l'installazione di una plafoniera c.s.d. o di proiettore combinato con sensore di presenza.

Per la zona di accesso al sottocampo (cancello di ingresso) si prevede l'installazione di un proiettore con sensore ad infrarossi.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto fotovoltaico.

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

- perimetralmente con idonea recinzione di altezza di 1,80 m;
- zona di accesso protetta da idoneo cancello in ferramenta.

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.

Per quanto concerne il sistema di videosorveglianza ed antintrusione, il progetto prevede l'utilizzo di:

- 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.

Il sistema prevede la registrazione e la comunicazione all'esterno di streaming ottimizzati per la visualizzazione da remoto.

3.1.9 Recinzione perimetrale e viabilità interna

Come già accennato precedentemente, il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale per ogni sottocampo.

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 un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

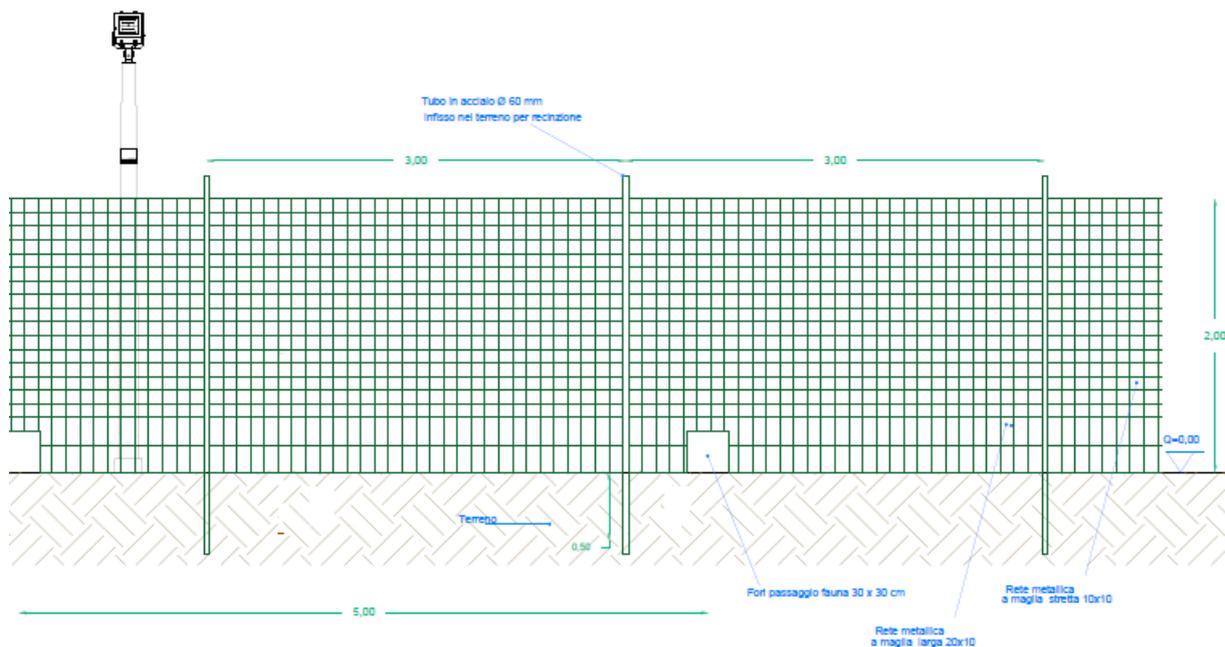


Figura 18 - Tipico recinzione perimetrale

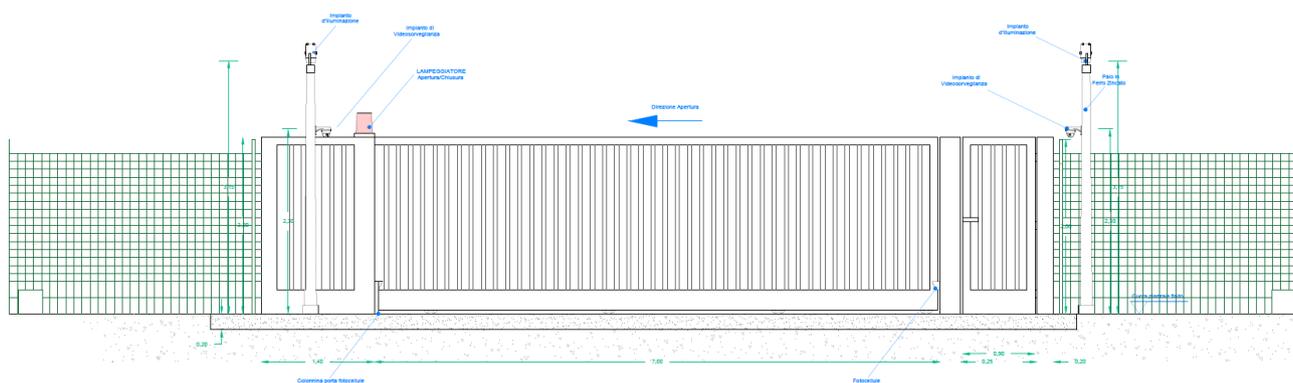


Figura 19 - Tipico cancello

Le opere varie saranno realizzate effettuando:

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

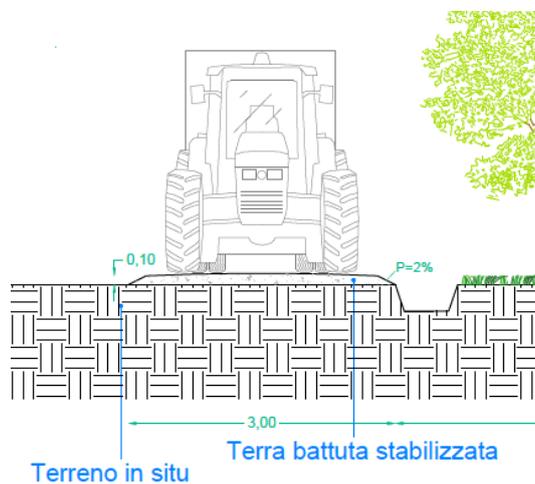


Figura 20 - Tipico sezione viabilità interna

3.1.10 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

3.2.1 Sottostazione elettrica di trasformazione 30/220 kV

La stazione di trasformazione SSEU MT/AT ha lo scopo di elevare la tensione dal livello 30 kV al livello 220 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto fotovoltaico verso la RTN.

La stazione è stata progettata per consentire - in accordo alla richiesta di Terna di condividere lo stallo produttore 220 kV in SE della RTN - la connessione di ulteriori stazioni di trasformazione di utenza (di potenziali produttori), in adiacenza a quella oggetto della presente relazione.

L'area dove è prevista la realizzazione della stazione di utenza si presenta sostanzialmente pianeggiante, con una quota variabile tra 190-194 m s.l.m. E' prevista comunque una leggera rimodellazione dell'attuale profilo topografico per creare un'area pianeggiante di circa 2600 m².

La stazione è localizzata dalle seguenti coordinate geografiche: latitudine 37°44'35.67N, longitudine 12°46'50.00E.

Nell'area così identificata è prevista la realizzazione:

- 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 con le apparecchiature elettromeccaniche;
 - o l'edificio tecnologico;
 - 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 60 m²;
 - o area di cantiere e stoccaggio temporanea che sarà ripristinata al termine dei lavori.

All'interno dell'edificio tecnologico saranno realizzate: la sala quadro MT con uno spazio separato dedicato al trasformatore SA servizi ausiliari, la sala quadri BT/sala controllo, locale misure, locale batterie.

La stazione 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 AT trasformatore elevatore MT/AT;
- n° 1 sistema a singola sbarra

La **sezione a 30 kV** è costituita da:

- n° 1 quadro elettrico 30 kV alla cui sbarra sono collegate le quattro dorsali esterne 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 della stazione 30/220 kV
- Un generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per installazione esterna, completo di pannello di protezione/commutazione/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 *CLBPD0T28-00 – Schema elettrico unifilare impianto di utenza*).

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltatico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

STAZIONE UTENTE 220/30 kV

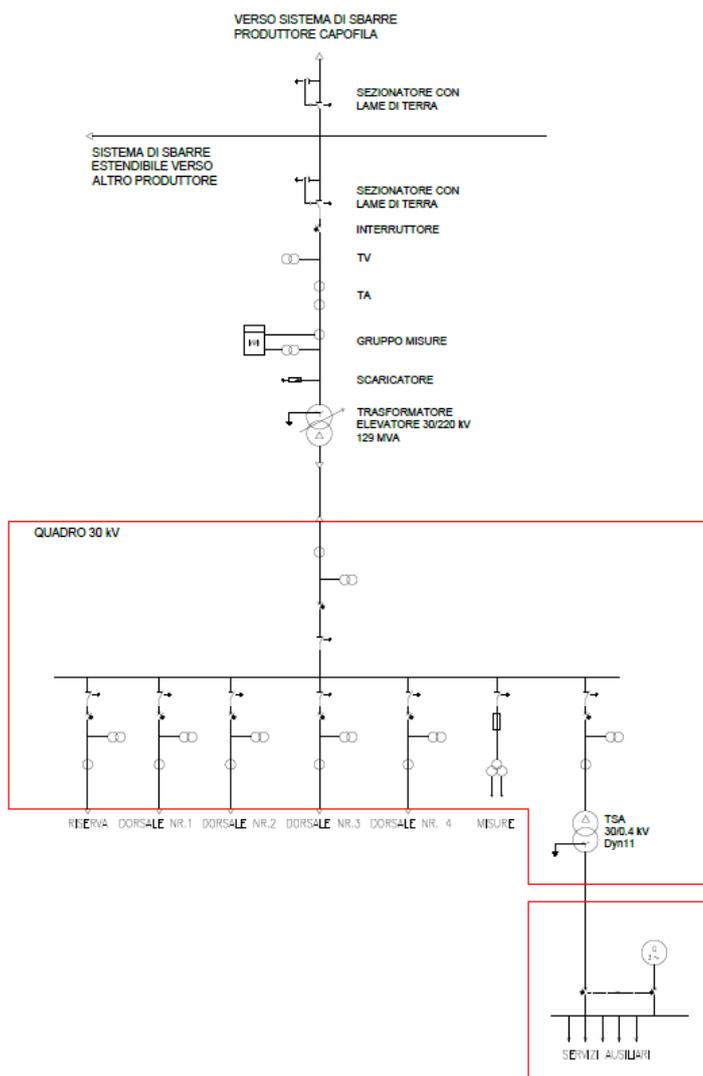


Figura 21 - Schema elettrico unifilare di utenza - CLBPD0T28-00

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 220 kV di collegamento trasformatore elevatore lato AT:
 - n°1 sezionatore tripolare orizzontale di linea con lame di terra;
 - n°1 interruttore automatico tripolare isolato in SF6;
 - n°3 trasformatori di corrente unipolari (TA) per misure e protezione isolati in gas SF6;
 - n°3 trasformatori di tensione unipolari (TV) per misure commerciali;
 - n°3 scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatore di scarica.
- Sistema di sbarre realizzato con un modulo sbarra e predisposto per essere estendibile (+ ulteriori 2 moduli) per consentire il collegamento di altri futuri impianti, secondo quanto richiesto dal Gestore nella formulazione della STMG.

Il sistema sarà condiviso con il produttore ARTALE ENERGIA S.R.L. per il collegamento al sistema di sbarre in stazione di utenza del produttore ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltatico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

Il sistema di sbarre condiviso sarà sezionato dal sistema di sbarre in SSEU del produttore ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L. con dedicato sezionatore AT.

La porzione del sistema di sbarre nella SSEU di utenza sarà realizzata mediante conduttori in tubo in lega di alluminio conforme alla Specifica Tecnica Terna e rispondente alle seguenti caratteristiche:

- Tensione: 220 kV
- Diametro (est/int): 150/140 mm
- Lunghezza campate: 14 m
- Sbalzo all'estremità: 3 m

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

- fino ad otto stalli: il vincolo centrale sarà del tipo a cerniera e gli altri 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			
Conduttore	Trasformatore	Linea	Parallelo
Corda Ø 36	Singola	Binata	Trinata
Tubo	100/86 mm	100/86 mm	100/80 mm

Tab. 3.1 – Conduttori AT

- Materiali accessori come necessario

Nell'immagine seguente è riportato uno stralcio della tavola *CLBPD0T13-00 - Sezione elettromeccanica stazione 220/30kV*.

LEGENDA

①	TRASFORMATORE DI POTENZA ONAN/ONAF
②	SCARICATORE 220 kV
③	TRASFORMATORE DI TENSIONE INDUTTIVO 220kV
④	TRASFORMATORE DI CORRENTE 220kV
⑤	INTERRUTTORE
⑥	SEZIONATORE

SEZIONE ELETTROMECCANICA - scala 1:50

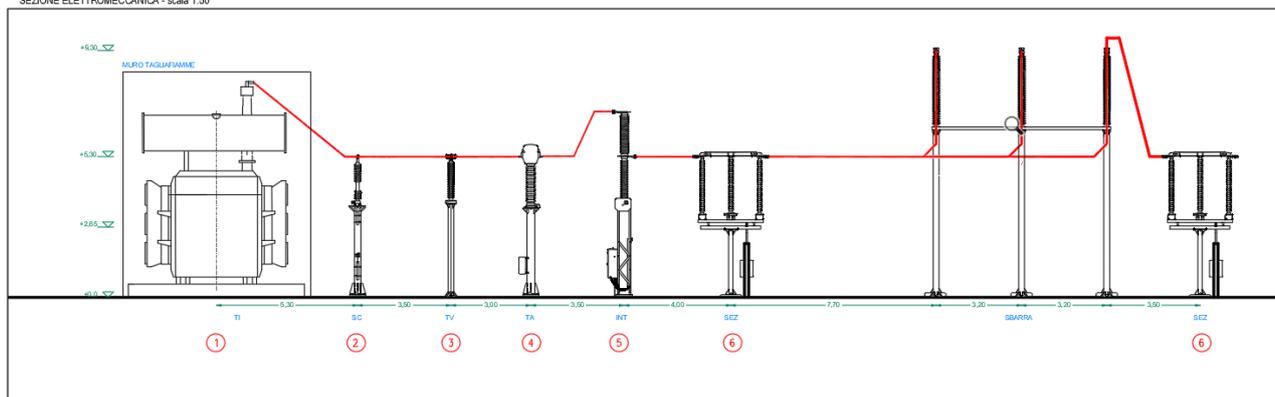


Figura 22 - Sezione elettromeccanica stazione 220 30kV

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 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 Pn dell'impianto.

Sarà costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei magnetici saranno a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare un minore flusso disperso e conseguente riduzione delle perdite a vuoto e un migliore controllo del livello di rumore. Gli avvolgimenti verranno realizzati con conduttori in rame elettrolitico al 99.9%, ricotto. Sull'ingresso MT del trasformatore elevatore 30/220 kV saranno previste le seguenti apparecchiature:

- n° 1 sezionatore tripolare dalle seguenti caratteristiche tecniche:
 - tensione nominale: 30 KV
 - corrente nominale: 2655 A
 - Livello d'isolamento: 36/70/170 kV
 - Corrente di breve durata nominale: 31.5 kA x 3 s
 - Corrente nominale di picco: 80 kA
- n° 3 scaricatore, con cassetta contascarica, dalle seguenti caratteristiche tecniche:
 - Corrente di scarica nominale (In): 10 kA
 - Forte corrente impulsiva (4/10 μ s) (In): 100 kA
 - Classe di scarica della linea: 3 (8 kJ/kVUr)
 - Tensione nominale (Ur): 36 kV
 - Tensione di esercizio continuativa (MCOV) (Uc): 28,8 kV
 - Sovratensione temporanea TOV: @ 1 sec U1s 41,4 kV; @ 10 sec U10s 38,9 kV
 - Corrente di corto circuito nominale Isc: 65kA
 - Frequenza nominale 48 Hz \pm 62 Hz
 - Temperatura ambiente: -60°C/+60°C

Alla cabina di smistamento MT confluiranno le 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 di utente.

All'interno della cabina sarà predisposto:

- ✓ un quadro elettrico di media tensione QMT con le previste 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.).

Il quadro di media tensione QMT sarà costituito dalle seguenti unità funzionali:

- n° 1 partenza cavo verso sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT equipaggiata con interruttore automatico in VUOTO
- n° 4 arrivi dorsali principali in cavo provenienti dalle cabine di trasformazione di campo dell'impianto FV, equipaggiati con interruttore automatico in VUOTO
- n° 1 partenza verso trasformatore servizi ausiliari, equipaggiata con interruttore automatico in VUOTO
- n° 1 unità di protezione generale DG+DI equipaggiata con interruttore automatico in VUOTO e sistema di protezione generale e di interfaccia (SPG+SPI)
- Una cella misure
- N° 1 cella riserva equipaggiata con interruttore in VUOTO

Il quadro QMT sarà inoltre equipaggiato con relè di protezione e strumenti di misura; è prevista l'interfaccia con il sistema di controllo della sottostazione (SAS).

Il collegamento tra la cella partenza cavo verso la sezione MT del trasformatore elevatore MT/AT sarà realizzato in cavo interrato a 30 kV.

Il percorso dei cavi sarà interno al perimetro della sottostazione elettrica di utenza per una lunghezza di circa 40 m.

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 di protezione.

I servizi ausiliari della sottostazione saranno alimentati con un trasformatore trifase di potenza TSA servizi ausiliari MT/BT derivato dalla sbarra del quadro media tensione.

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.

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 *CLBSSOR07-00 - Relazione specialistica Impianto di Utenza*.

3.2.4 Edificio tecnologico

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

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 29 x 6,40 m circa.

L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a 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 circa 185,60 m² e la cubatura totale di circa 742,40 m³.

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

Il gruppo elettrogeno di emergenza occuperà un'area di circa 7,5 m².

3.2.5 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 descritto 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 non minore di 1,3 volte la 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 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 Opere di Utente per la connessione

Le Opere di Utente per la Connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete RTN della società proponente ABSOLUTE ENERGY SICILIRA S.R.L., oltre alla sottostazione elettrica di utente SSEU MT/AT, descritta nella relazione specialistica *CLBSSOR07-00 - Relazione specialistica impianto di utenza* a cui si rimanda, prevedono le seguenti opere:

- a) Montante linea diretta 220 kV per interconnessione cavo AT verso la stazione SE della RTN Partanna 3
- b) Elettrodotta in cavo AT interrato di collegamento allo stallo produttore in SE della RTN Partanna 3

Tali opere saranno realizzate in condivisione con i produttori ARTALE ENERGIA S.R.L., impianto codice pratica 202001306, e con il produttore ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L., impianto codice pratica 201800099.

3.3.1 Montante linea 220 kV per interconnessione cavo AT verso SE RTN Partanna 3

All'interno della stazione di utenza SSEU del produttore ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L., è previsto la realizzazione del montante linea a 220 kV, per l'interconnessione in cavo AT verso la SE RTN Terna Partanna 3.

Il montante sarà costituito dalle seguenti apparecchiature a 220 kV:

- n. 1 interruttore tripolare AT;
- n. 1 sezionatore AT rotativo orizzontale con lame di terra;
- n. 1 sezionatori AT a pantografo verticale;
- n. 3 trasformatori di tensione;
- n. 3 trasformatori di corrente;
- n. 3 scaricatori ad ossido di zinco;
- n. 3 terminali unipolari aereo/cavo XLPE.

Le caratteristiche tecniche di riferimento del sistema elettrico sono:

- Tensione Nominale: 220 kV
- Tensione Massima: 245 kV
- Livello di isolamento a impulso atmosferico: 1050 kV (Vs massa)
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 460 kV (Vs massa)
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale modulo linea: 2000 A
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.: 110 V

3.3.2 Collegamento in cavo AT verso SE RTN Partanna 3

Il collegamento in antenna della SSEU della società proponente ABSOLUTE ENERGY S.R.L. al PdC su stallo produttore, indicato da TERNA in SE della RTN PARTANNA 3 sarà realizzato con cavo AT interrato. Tale opera come detto sarà condivisa con i produttori ARTALE ENERGIA S.R.L. e ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L..

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 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 nonché con D.A. n. 44/GAB giudizio positivo di compatibilità ambientale (V.I.A.) ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il nuovo elettrodotto si svilupperà per una lunghezza pari a circa 9 km attraverso 18 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 all'elaborato *CLBPDOR03-00 - Relazione di stima della producibilità elettrica* 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]
IMP_B_01	60.702,72	127.089.976,38	2.093,64
IMP_B_02 (porzione a struttura fissa)	444,60	703.463,95	1.582,24
IMP_B_02 (porzione a struttura Tracker)	3.186,30	6.670.982,65	2.093,64
IMP_B_03	10.670,40	22.350.116,83	2.094,59
IMP_B_04	4.920,24	10.200.278	2.073,13
IMP_B_05	28.365,48	59.418.015,01	2.094,73
IMP_B_06	3.349,32	6.943.562,75	2.073,12
IMP_B_07	4.949,88	10.363.293,97	2.093,64
IMP_B_08	3.556,80	7.431.910,61	2.089,49
IMP_B_09	3.734,64	7.738.741,42	2.072,15
Totale	123.880,38	258.910.341,57	2.036,04

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 aggiuntiva 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;
- 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.
 - 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 Utenza e di Rete, sono direttamente connesse alle opere elettriche previste per la realizzazione dell'impianto che sono:

- Moduli fotovoltaici;
- Inverter di stringa;
- 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 inverter
 - 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 continua 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 grandezze 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

Inverter

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 *CLBPDOR01-00 – 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 "CLBSIAR01-00 - 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 "CLBSSOR09-00 - 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.

➤ 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):

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

TIPO DI MEZZO	FASE DI CANTIERE	FASE DI DISMISSIONE	Eq (DBA)
Escavatore cingolato	6	3	0-95
Battipalo	10	3	85-90
Muletto	4	2	80-85
Carrello elevatore di cantiere	9	4	80-85
Pala cingolata	10	3	70-75
Autocarro mezzo d'opera	9	3	60-70
Rullo compattatore	6	-	90-95
Camion con gru	6	1	70-75
Autogru	4	1	70-75
Camion con rimorchio	5	2	60-70
Furgoni e auto da cantiere	15	6	0-80
Autobetoniera	6	-	85-90
Pompa per cls	5	-	65-70
Bobcat	7	3	80-85
Macchine agricole	8	2	80-100

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.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

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 123,88 MWp e di immissione di circa 107 MWe in grado di produrre a regime una quantità di energia di circa 258.910.341,57 kWh/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	127.435,67 t/anno
NO _x	0,303 t/GWh	78,45 t/anno
SO _x	0,146 t/GWh	37,80 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 0,16% 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;
- 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 80 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 (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 fotoinserti 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.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"

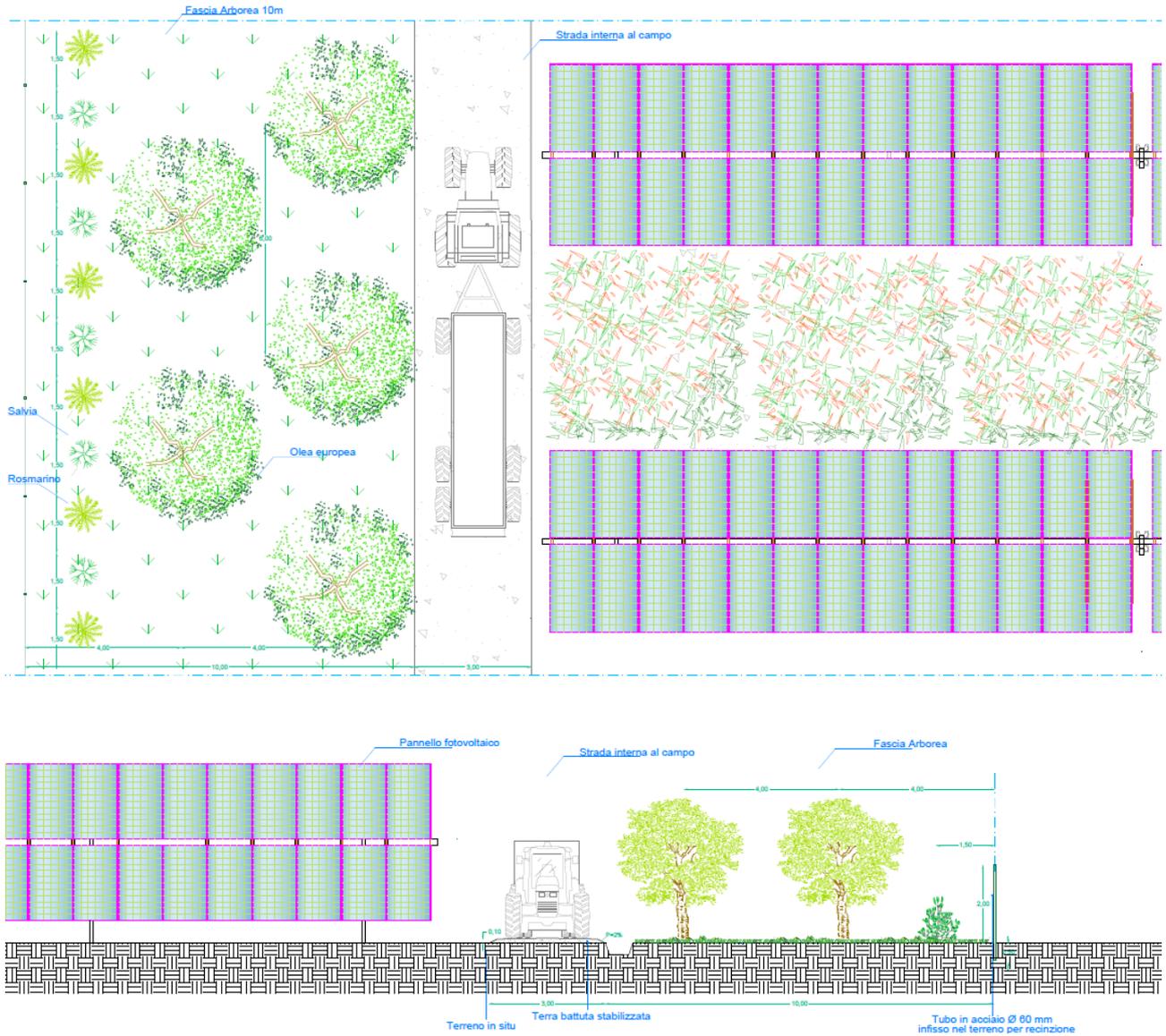


Figura 23 - Pianta e sezione tipica fascia arborea

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"



Figura 24 – Vista da Strada Provinciale 50 verso IMP_B_02 ante mitigazione



Figura 25 - Vista da Strada Provinciale 50 verso IMP_B_02 post mitigazione

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrolvoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"



Figura 26 - Vista da punto strategico sottocampo FV ante-mitigazione



Figura 27 - Vista da Baglio Cuttaia verso IMP_B_05 post mitigazione

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"



Figura 28- Vista da Strada Statale 188 verso IMP_B_05 ante mitigazione



Figura 29 - Vista da Strada Statale 188 verso IMP_B_05 post mitigazione

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetrano, denominato "Cluster B"



Figura 30 - Impianto ante mitigazione



Figura 31 - Impianto post mitigazione

➤ 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
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
200304	Fanghi delle fosse settiche
200101	Carta e cartone
200102	Vetro
200139	Plastica

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

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 *CLBSSOR02-00 - 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.

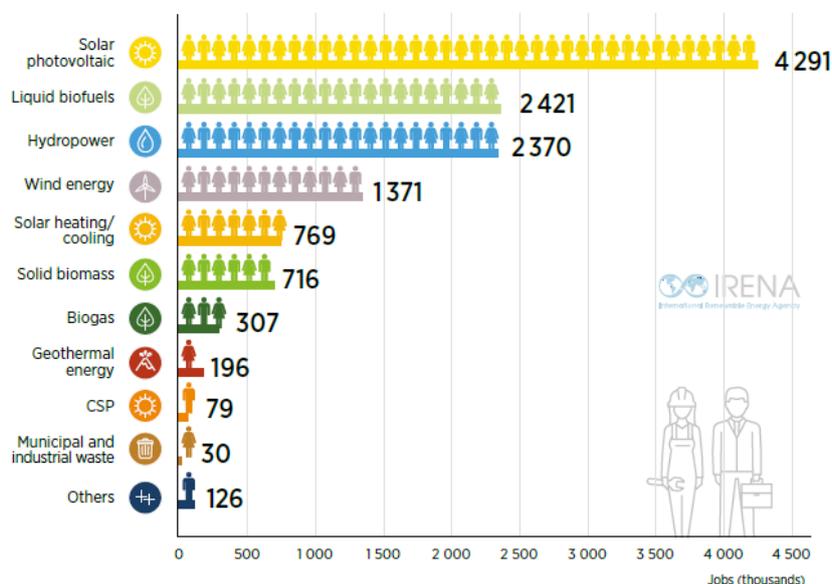
7 Ricadute occupazionali ed economiche

Secondo la VII Edizione del rapporto Renewable Energy and Jobs della International Renewable Energy Agency (IRENA), le energie rinnovabili hanno fornito 12,7 milioni di posti di lavoro in tutto il mondo nel 2021, in aumento dai 12 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 **4,3 milioni di posti di lavoro**, con la **Cina** che ha ospitato il **63%** dei posti di lavoro totali nel settore delle energie rinnovabili.

L'**87%** dell'occupazione globale nel **settore fotovoltaico** si è concentrata nei **dieci principali paesi** per la produzione di componenti, indica il rapporto.



La pandemia di COVID-19 ha continuato a colpire l'economia globale nel 2021, alterando sia il volume che la struttura della domanda di energia. Le dimensioni del mercato interno sono un fattore importante che influisce sulla generazione di occupazione nel settore delle costruzioni, installazioni e operazioni e manutenzione (O&M). Anche la costruzione o il mantenimento di una solida base industriale per la produzione di attrezzature richiede una domanda interna sufficientemente ampia e stabile. Solo pochi paesi sono diventati importanti produttori di apparecchiature.

Potrebbero essere necessarie restrizioni commerciali per proteggere un'industria locale alle prime armi, ma i responsabili politici devono trovare un attento equilibrio tra tali sforzi e la riduzione al minimo dei costi per i progetti di energia rinnovabile.

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

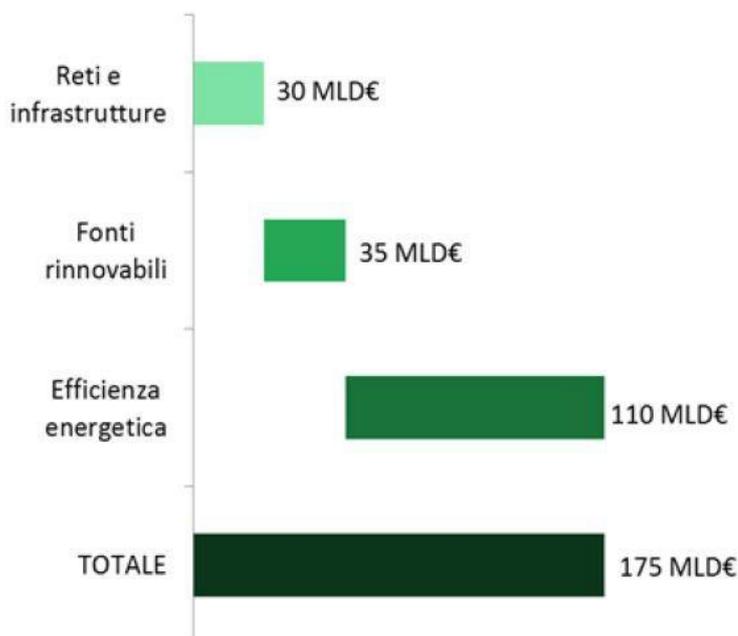
L'occupazione temporanea indica gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

➤ Unità Lavorative Annuie (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.



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.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Progetto di un impianto agrovoltaiico e opere connesse da realizzarsi in provincia di Trapani nei Comuni di Salemi, Mazara del Vallo, Santa Ninfa e Castelvetro, denominato "Cluster B"

- 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 del 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:

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

TECNOLOGIA	INVESTIMENTI [mln€]	SPESE O&M [mln€]	VALORE AGGIUNTO [mln€]	OCCUPATI TEMPORANEI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]	OCCUPATI 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 32 - 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.

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 216 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 25 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 58 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%
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 (CLBPD0T01-00 - 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 (CLBPD0R01-00 – 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- Cavi e Cavidotti
 - 5- Sistemi di Monitoraggio ed Impianti Speciali
 - 6- 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