

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
CON POTENZA NOMINALE DI 94 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI VITTORIA (RG)
E NEL COMUNE DI CHIARAMONTE GULFI (RG)
DENOMINATO "CHIARAMONTE III"



REL.RT

Relazione Tecnica generale

Project Manager	 <p>Soluzioni Tecniche Multidisciplinari</p> <p>Ing. Giuseppe Meli Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo N. 5355</p> <p><u>TEAM di Progettazione:</u> Ing. Davide Baldini Ing. Maurizio Savi Ing. Giovanni Termini Arch. Ilenia Zunino Arch. Filippo Piazza</p> <p>Via Giovanni Campolo, 92 90145 - Palermo Tel. 091-6818075 info@stmingegneria.it</p>	Consulenze Specialistiche	 <p>L'EFFICIENZA DEI MIGLIORI</p> <p>TecSolis S.r.l. via Baraggino snc (Ex Cav) 10034 - Chivasso (TO) tel. 011-9173881 Email: info@tecsolis.com P.IVA 09657340015</p> <p>Ing. V. Chiarelli Ing. A. Garramone Ing. Luca Argano</p>			
	 <p>Sicilwind S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 90144 - Palermo (PA) tel. 0919763933</p> <p>Michele Ognibene (Geologo) Rosario Fria (Geologo) Marcello Militello (Geologo) Ivo Gulmo (Ingegnere) Paolo Castelli (Agronomo) Corrado Castelli (Agronomo-Forestale) Filippo Ianni (Archeologo)</p>					
Visto Ente						
Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato	
0	30/11/2022	Prima emissione	F. Piazza	G. Termini	G. Meli	

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
CON POTENZA NOMINALE DI 94 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI VITTORIA (RG)
E NEL COMUNE DI CHIARAMONTE GULFI (RG)
DENOMINATO "CHIARAMONTE III"**

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 2 / 92

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
2. ASPETTI GENERALI DEL SISTEMA AGROVOLTAICO	6
3. SOGGETTO PROPONENTE E PROGETTISTA INCARICATO	8
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
4.1 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	9
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL’IMPIANTO	13
6. CLASSIFICAZIONE DELL’AREA DI IMPIANTO	16
6.1 CLASSIFICAZIONE URBANISTICA E COERENZA CON GLI STRUMENTI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE URBANISTICA	16
6.2 CARATTERISTICHE OROGRAFICHE E AGRICOLE	18
6.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	20
6.4 RIFERIMENTI AL P.A.I.	21
6.5 CLASSIFICAZIONE SISMICA	21
7. CRITERI PROGETTUALI	23
7.1 ANALISI VINCOLISTICA	23
7.2 ANALISI TECNICA	27
7.3 MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE DELL’IMPATTO AMBIENTALE	28
7.3.1 Atmosfera	29
7.3.2. Acque	30
7.3.3.Suolo	30
7.3.4. Natura e biodiversità	30
7.3.5 Paesaggio	31
7.4 FATTORI DI INTERFERENZA	32
7.4.1 Rumore e Vibrazioni	32
7.4.2 Radiazioni ionizzanti e non	32
7.4.3 Rifiuti	32
7.4.4 Fonti Energetiche	32
8. DESCRIZIONE GENERALE DELL’IMPIANTO	33
8.1. DEFINIZIONE DEL LAY.OUT DI IMPIANTO (EPD.LI)	35
8.2. FONTI ENERGETICHE	36

RELAZIONE TECNICA GENERALE

8.3. CAVI ELETTRICI	37
8.3.1 Cavi Solari di Stringa	37
8.3.2 Cavi MT	38
8.4 MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA	39
8.4.1 Protezioni elettriche	37
8.4.2 Protezioni dalle scariche atmosferiche	40
8.5 IMPIANTO DI TERRA	40
8.6 GRUPPI DI CONVERSIONE DC/AC	41
8.6.1 Inverter distribuiti	41
8.6.2 Centri Stella	44
8.7 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	45
8.7.1 Funzionalità richieste agli impianti fotovoltaici	45
8.7.2 Sistema di acquisizione e scambio dati	46
8.7.3 Monitoraggio e scambio dati con il sistema di controllo TERNA	46
8.7.4 SCADA - controllo e supervisione dell'impianto di produzione	47
8.7.5 Strutture di sostegno	47
9. OPERE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA	51
9.1 OPERE DI UTENTE	51
9.2 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE	51
9.3 ELETTRODOTTO AT	52
10. OPERE DI RETE	54
11. SICUREZZA NEI CANTIERI	55
11.1 PRIMI ELEMENTI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	55
11.2 CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI SICUREZZA	56
12. CALCOLO DELLA PRODUCIBILITÀ ENERGETICA DELL'IMPIANTO	57
12.1 EMISSIONI EVITATE DI CO ₂	63
12.1.1 Calcolo delle emissioni evitate	64
13. INTERFERENZE	65
13.1 INTERFERENZE LINEE AEREE MT	65
13.2 INTERFERENZE CON RETICOLO IDRAULICO	69
13.3. INTERFERENZE CON RETI IDRICHE E CONDOTTE GAS	72
14. MANUFATTI ED INFRASTRUTTURE AGRICOLE	76
14.1 COSTRUZIONI	76
14.1.1 Fabbricati da preservare	76

RELAZIONE TECNICA GENERALE

14.2 VASCHE CISTERNE	77
14.2.1 Vasche da preservare	77
14.2.2 Vasche da demolire	77
14.3 LAGHETTI ARTIFICIALI	77
15. PRIME INDICAZIONI DEL PIANO DI CANTIERIZZAZIONE	78
15.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO AREA DI CANTIERE	78
15.2 SUDDIVISIONE AREE DI CANTIERE	79
15.2.1 Cantiere Area 1	81
15.2.2 Cantiere Area 2	81
15.2.3 Cantiere Area 3	83
15.2.4 Cantiere Area 4	83
15.2.5 Cantiere Area 5	84
15.3 INDICAZIONI GENERALI IMBALLAGGI E TRASPORTI	84
15.4 SMALTIMENTO RIFIUTI	85
16. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	86
16.1 PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE	86
16.2 GESTIONE E CONDUZIONE	91
16.3 DISMISSIONE IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI	91
16.4 SVILUPPO LOCALE	91

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CHIARAMONTE III" COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 5 / 92

1. PREMESSA

La Società **EDPR SICILIA PV S.r.l.** intende realizzare un impianto "Agrovoltaico" per la produzione di energia elettrica con una **potenza nominale installata di 94 MWp** in corrente continua ed una **potenza in immissione in rete di 78 MW** sito nei **Comuni di Vittoria (RG)** e di **Chiaramonte Gulfi (RG)**. Tale progetto è denominato **"CHIARAMONTE III"**.

La soluzione di connessione prevede che l'impianto fotovoltaico sia collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della Stazione Elettrica di trasformazione Terna della RTN 380/220/150 kV denominata "Chiaramonte Gulfi " mediante una sottostazione elettrica utente da realizzare in un terreno, adiacente alla predetta stazione elettrica. Il terreno per la realizzazione della sottostazione elettrica è sito nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG) ed è identificato catastalmente al Foglio n. 10 particelle n. 307, 309, 310.

La Società è titolare di una STMG con codice pratica 201900308 di potenza complessiva pari a 150 MW.

Le opere in progetto si possono sinteticamente descrivere come segue:

- impianto solare agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale con potenza nominale complessiva di 94 MWp circa, sito nei Comuni di Vittoria (RG) e Chiaramonte Gulfi (RG);
- collegamento mediante n. 3 dorsali in cavo interrato MT a 30 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dall'impianto alla realizzanda sottostazione elettrica utente (di trasformazione 30 kV/150 kV); il percorso dei cavidotti di connessione interrati seguirà la viabilità esistente come evidenziato negli elaborati di progetto e come di seguito meglio precisato;
- sottostazione elettrica utente di trasformazione 30 kV/150 kV, da realizzarsi in un terreno nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG) e collegamento alla stazione elettrica di TERNA denominata "CHIARAMONTE GULFI" mediante un elettrodotto AT in cavo interrato a 150 kV (Opere di Utente);
- stallo AT presso la Stazione elettrica "CHIARAMONTE GULFI" (Opere di Rete).

La potenza in immissione in corrente alternata, pari a 78 MW, risulta inferiore rispetto alla potenza nominale installata in corrente continua, pari a 94 MWp, per effetto delle varie perdite legate all'esposizione dei moduli fotovoltaici (fenomeni di riflessione) e a quelle dipendenti dalla temperatura, nonché, alle perdite di sistema nei gruppi di conversione, nella trasformazione e nei cavi.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 6 / 92

2. ASPETTI GENERALI DEL SISTEMA AGROVOLTAICO

L'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

L'idea, pertanto, è quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere le attività agricole proprie dell'area, con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non si concretizza necessariamente con la riduzione dell'attività agricola. Si può quindi ritenere di fatto un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di colture avvicendate secondo le logiche di un'agricoltura tradizionale e attenta alla salvaguardia del suolo.

Il progetto Agrivoltaico "CHIARAMONTE III" prevede l'utilizzo di tracker monoassiali, questo sistema, tarato nelle altezze dal suolo dei pannelli e nella distanze tra le file di strutture portanti semplicemente infisse al suolo, limita fortemente la sottrazione di suolo per impermeabilizzazione, che si è stimata ad un livello inferiore all'1% della superficie agricola nella relazione agronomica generale.

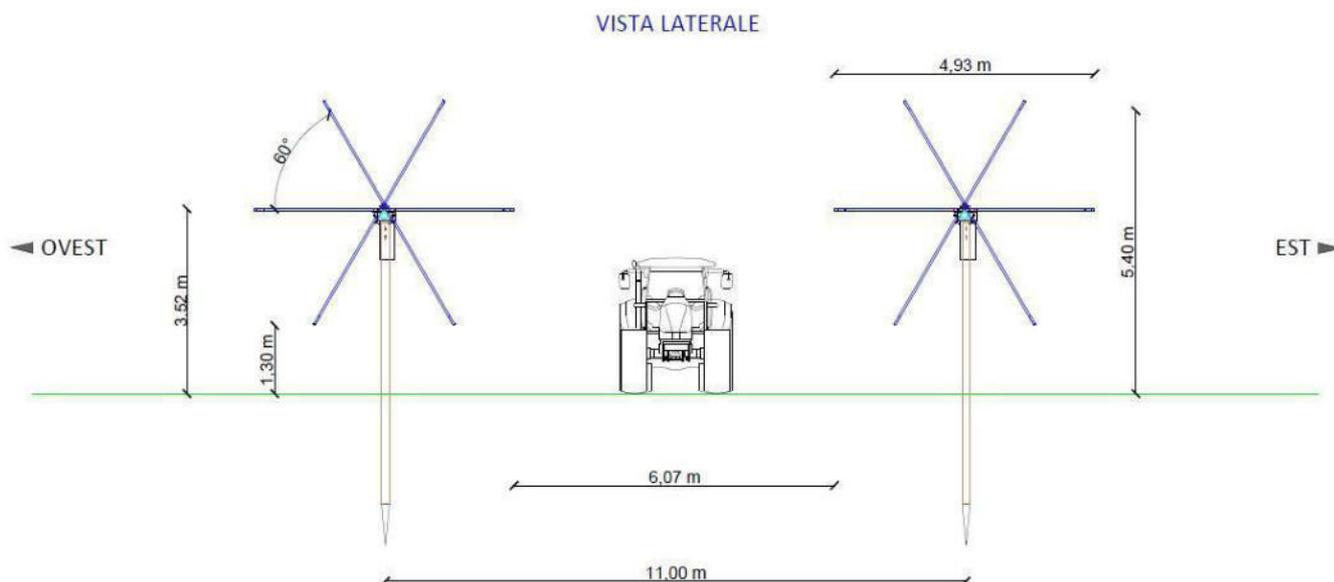


Fig. 1 Particolare costruttivo delle strutture di sostegno (Tracker)

La superficie dei pannelli che intercetta la luce solare è dell'ordine del 25%-30% della superficie totale disponibile. Si precisa però che anche al di sotto dei pannelli fotovoltaici il suolo sarà ugualmente adibito ad usi agricoli. Ne deriva che il principale fattore limitante degli impianti fissi di vecchia impostazione, che di fatto non consentivano la coltivazione e nemmeno, nella maggior parte dei casi, la lavorazione del suolo anche solo ai fini del mantenimento della sua fertilità, viene completamente eliminato. In sostanza, creando il giusto equilibrio tra le dimensioni degli impianti con la tecnologia più idonea (la tecnologia ad inseguimento nel caso del presente progetto) e la scelta delle attività agricole da svolgersi può ottenere una maggiore efficienza dell'impianto fotovoltaico miglioramento ed incremento della produzione agricola con un conseguente aumento della redditività dell'azienda agricola .

Il presente progetto è stato redatto nel rispetto delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicate dal MITE il 27 Giugno 2022. In particolare, le scelte progettuali consentono il rispetto del requisito D ovvero Il sistema agrovoltaico sarà dotato di un sistema di monitoraggio che consentirà di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

In sintesi, il progetto consente il prosieguo delle attività di coltivazione agricola in sinergia ad una produzione energetica da fonti rinnovabili, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Si rimanda alla relazione agronomica di progetto per un maggiore approfondimento.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
		Rev.: 00	Pag.: 8 / 92
RELAZIONE TECNICA GENERALE			

3. SOGGETTO PROPONENTE E PROGETTISTA INCARICATO

Il soggetto proponente è la Società EDPR SICILIA PV S.r.l., società a responsabilità limitata con socio unico, costituita in data 27.11.2019.

Il socio unico è la società EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.r.l. con C.F. e P.IVA n. 01832190035.

La sede legale della società è a Milano (MI) in via Roberto Lepetit n. 8/10 ed è iscritta nella sezione ordinaria della Camera di Commercio di Milano con numero REA MI-2576715, C.F. e P. IVA 11064600965.

Amministratori delegati del soggetto proponente sono i sig.ri Giuseppe Roberto Pasqua e Melo De Castro Belo Duarte.

Il professionista incaricato per la redazione del progetto è l'ing. Giuseppe Meli iscritto al n. 5355 dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

L'impianto Agrovoltaiico, in relazione ai terreni nella disponibilità della società, si svilupperà su una superficie complessiva di circa 191 Ha.

Per un più agevole inquadramento, data l'estensione dei terreni contrattualizzati dalla Società proponente per la realizzazione dell'impianto, lo stesso viene suddiviso in 5 macroaree.



Fig. 2 Inquadramento territoriale su ortofoto

Tale superficie è identificata catastalmente nei comuni di Vittoria (RG) e di Chiaramonte Gulfi (RG) ai seguenti fogli e particelle:

		AREA 1	
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	Ha Tot.
Vittoria	2	50-51-55-56-227-234-262-263	8.7637
		227-24-275-41-42-48-49-135138-195	12.6240
Vittoria	4	177-180-181	1.1944
		109-172-182-108-110-173-183-185-186	2.5736
			25.1557

RELAZIONE TECNICA GENERALE

		AREA 2	
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	Ha Tot.
Vittoria	5	11-13-14-140-15-16-167-175-176-179-18-180-181-19-192-20-21-222-276-277-296-297-301-302-303-304-330-331-332-333-334-359-360-361-362-383-384-385-386-387-388-92-414	15.3663
		25-363-364	4.7515
		372-375-377-358	2.1441
Vittoria	194	194-111-189-190-191-193-195-196-197-198-199-2-200-201-5	2.1930
		20-102-103-11-113-12-159-160-161-162-169-171-175-176-177-178-179-18-192-195-197-201-21-222-223-23-24-25-272-273-274-3-302-4-303-10	11.5963
		1-38-105	0.9710
		101-112-141-144-145-146-168-9-306	2.7675
		14-15-16-242-248-26-30-44	2.8754
		309-17-27-308	2.3872
		186-29-292-293-31-36-67	1.8271
		115-32	0.7400
		209-210-211-212-47	1.8893
		61-211	0.8321
		298-206-295-65	2.3184
		55-74-106-119-120-121-136-152-204-221-250-253-255-256-276-202-205-265-72-275	6.4592
		50-54	2.3650
		48-49-51-52-53-116	1.3353
		7-8-158	1.3620
28-271	1.4530		
267-170-202-205-207-62-66	2.4218		
Vittoria	195	13-14-16-17-18-122-124-140-141-142-143-15-123	2.4500
		128	0.5440
		21-22-26-167-6-66-67	1.6910
		54	0.3220
		165-76	0.3380
		165-25-75	0.3130
		30-105-71-72-81-104-82-92-31-33-34-55-83-133-136-139-151-152-153-73-87-88-89	3.0657
		35-134-135-137-138-150-32	1.4901
		37-56-107-108	0.8610
		7-68-69-70-84-85-86-106	0.8510



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CHIARAMONTE III"
COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)

Codice: REL.RT

Rev.: 00

Pag.: 11 / 92

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Vittoria	195	118-120	0.5050
		94-98	0.6060
		119-120	0.6780
		2-36-52-53-115	1.3951
		47-59-158-159	1.5834
		10-12-123-125-126-19-20-4-9-11	5.6049
Chiaromonte Gulfi (RG)	131	277-279-452-764	9.8480
			100.2017

AREA 3				
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	Ha Tot.	
Chiaromonte Gulfi (RG)	43	83-23-99	2.5510	
		5-87-50-6-51-7-52-112-113-175-155-163-164-173-174-86-157-159-160-158-137-138-165-166-149-150-139-140-176-156-1-93-94-95-97-59-62-118-119-177-195-212-214-221-114-115-123-126-127-141-142-143-144-147-148-178-180-181-213-22-55-56-67-70-71-80-81-17	23.0558	
				25.6068

AREA 4			
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	Ha Tot.
Chiaromonte Gulfi (RG)	45	68-82-185-23-	2.3180
		73-93	2.6350
		25-26-36-74-84-191-194-372-377	17.6748
		14-130	1.5450
			24.1728

AREA 5			
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	Ha Tot.
Chiaromonte Gulfi (RG)	45	169-362-363	15.8302
			15.8302

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)		Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE		Rev.: 00	Pag.: 12 / 92

La superficie totale dei terreni è di circa **Ha 191**; suddivisa in cinque aree, ciascuna estesa come da seguente tabella:

Area 1: 25,1557 Ha

Area 2: 100,2017 Ha

Area 3: 25,6068 Ha

Area 4: 24,1728 Ha

Area 5: 15,8302 Ha

Il terreno è pressoché pianeggiante in tutta l'area e permette l'utilizzo di strutture ad inseguimento monoassiali sull'intera superficie .

La soluzione impiantistica con inseguitori monoassiali permette da un lato di incrementare la produzione di energia elettrica rispetto ad un impianto con struttura fissa, a pari potenza installata, e al contempo permette una minore occupazione di suolo a pari energia elettrica prodotta.

Per migliorare l'inserimento ambientale dell'impianto fotovoltaico e minimizzare l'impatto, nella parte perimetrale dell'impianto non coperta dai pannelli o dalla viabilità interna e nelle aree non utilizzate per l'installazione dei pannelli fotovoltaici è prevista una **fascia arborea di separazione, protezione e mitigazione**, ampia circa 10 m, che mitigherà l'impianto a quote pari allo stesso.

Nella fascia arborea è prevista la messa a dimora di specie autoctone; prevalentemente ulivi per la cui disposizione si rimanda alla relazione Agronomica allegata al progetto ed all'elaborato SIA00 (Studio di Impatto Ambientale).

Al fine di ridurre gli impatti generati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, oltre alle misure di mitigazione ambientale si prevedono anche delle misure compensative di tipo agronomico ed economico.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato REL.07 Piano di Monitoraggio Ambientale, allegato alla “Sintesi Non Tecnica” di progetto.

Per quanto concerne la disponibilità giuridica delle aree si fa presente che la società ha stipulato con i proprietari dei terreni contratti di opzione di preliminari di vendita; nel piano particellare (REL.PP) sono riportati fogli e le particelle interessate dall'intervento con le relative informazioni catastali.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 13 / 92

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'IMPIANTO

L'area nella quale è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade nella Sicilia orientale, nei comuni di Vittoria (RG) e Chiaramonte Gulfi (RG), l'area della SSE di connessione alla Rete Elettrica Nazionale si trova nel territorio di Chiaramonte Gulfi (RG).

L'inquadramento cartografico di riferimento comprende la tavoletta “273” (QUADRANTE III - SEZIONE SO e SE) della Carta d'Italia (scala 1:25.000) dell'Istituto Geografico Militare e le tavole n. 644150 e n. 644160 della Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000.

Come punti di riferimento per le coordinate geografiche si è scelto un punto baricentrico di ogni area, pertanto si hanno i seguenti riferimenti:

Area 1 : 37°02'15.01"N; 14°31'30.95"E

Area 2: 37°02'21.55"N; 14°32'47.70"E

Area 3: 37° 02'24.93"N; 14°33'34.59"E

Area 4: 37°02'33.11"N; 14°34'33.34"E

Area 5; 37°02'45.44"E; 14°35'44.11"E

Tutta l'area ha andamento pressoché pianeggiante, l'altitudine media per ogni singola area è la seguente:

Area 1: 207 m s.l.m.

Area 2: 209 m s.l.m.

Area 3: 214 m s.l.m.

Area 4: 230 m s.l.m.

Area 5: 245 m s.l.m.

Per maggiori informazioni si rimanda alla tavola “EPD.IT - Inquadramento Territoriale (IGM, CTR, Ortofoto, Stralcio da mappa catastale)”.

La superficie totale disponibile è di circa 191 Ha. Le installazioni e le componenti del progetto interesseranno invece una porzione pari a circa 43 Ha.

Le informazioni riguardanti il numero identificativo delle particelle, la relativa estensione, il tipo di coltura ed il nominativo degli attuali proprietari sono riportate nel “Piano Particellare” di progetto (REL.PP).

Per quanto riguarda i centri abitati e i principali servizi, vicini all'area impianto si riporta quanto segue:

- I Comuni più prossimi al sito di progetto sono:
 - Acate (RG) a circa 2,1 km ad OVEST dell'area 1;
 - Vittoria (RG) a circa 8 km a SUD dell'intera area;
 - Chiaramonte Gulfi (RG) a circa 9 Km ad EST dell'area 5;

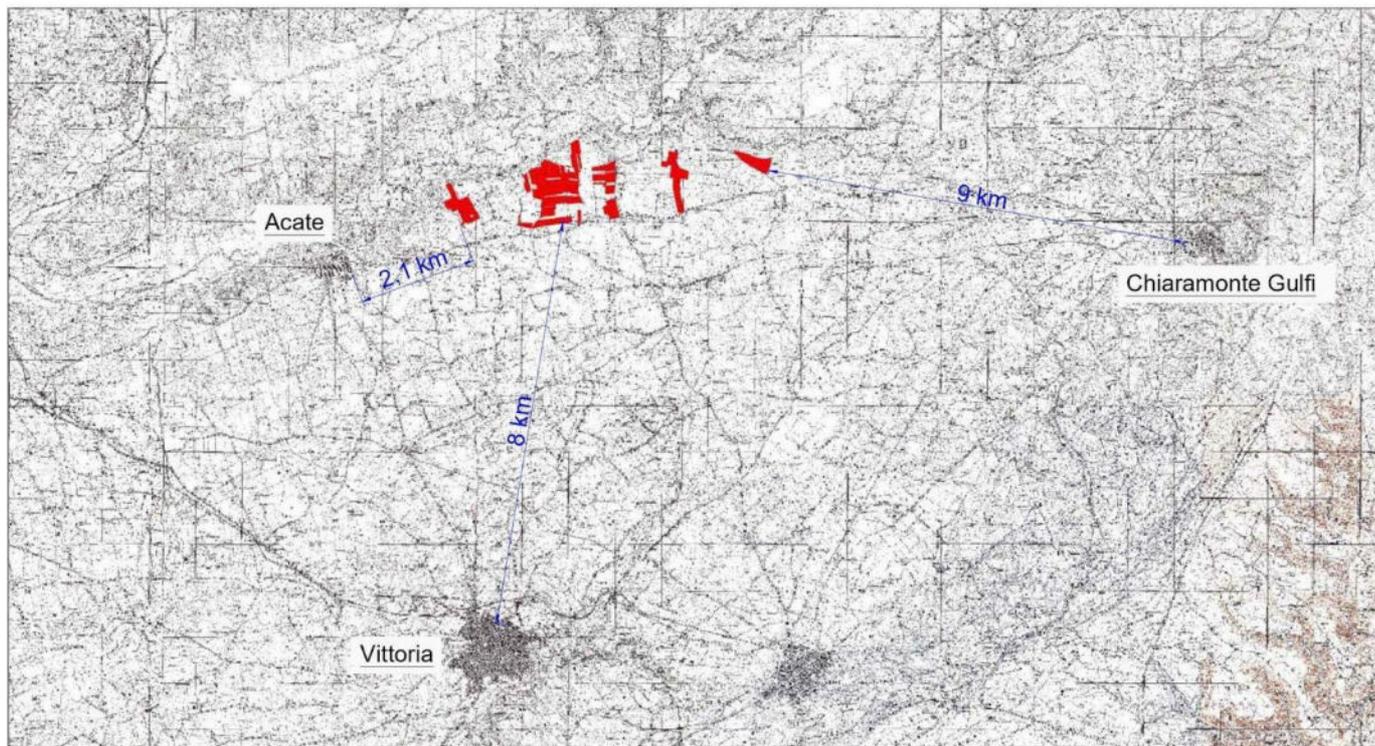


Fig. 3 - Inquadramento territoriale su IGM con distanze centri abitati

Per quanto riguarda la viabilità esterna, l'area su cui insiste l'impianto si trova tutta a NORD della SP3; invece la SP4 attraversa Da SUD a NORD il terreno di impianto in corrispondenza dell'Area 3.

L'accessibilità alle varie aree di impianto sarà assicurata tramite diverse strade comunali e strade vicinali. Si rimanda all'elaborato "Carta della Viabilità Esistente" per un maggiore dettaglio (EPD.VCTR).

L'area nella quale è prevista la realizzazione della SSE utente ricade nel Comune di Chiaramonte Gulfi (RG) al Foglio di mappa n. 10, p.lle n. 307, 309, 310 ed occuperà una superficie di circa 2 Ha.

Si riporta di seguito stralcio dell'inquadramento su catastale dell'area ove è prevista la realizzazione della sottostazione elettrica utente, nella quale è realizzata la trasformazione 30kV/150kV, e della stazione elettrica di Terna "Chiaramonte Gulfi" connessa alla RTN.

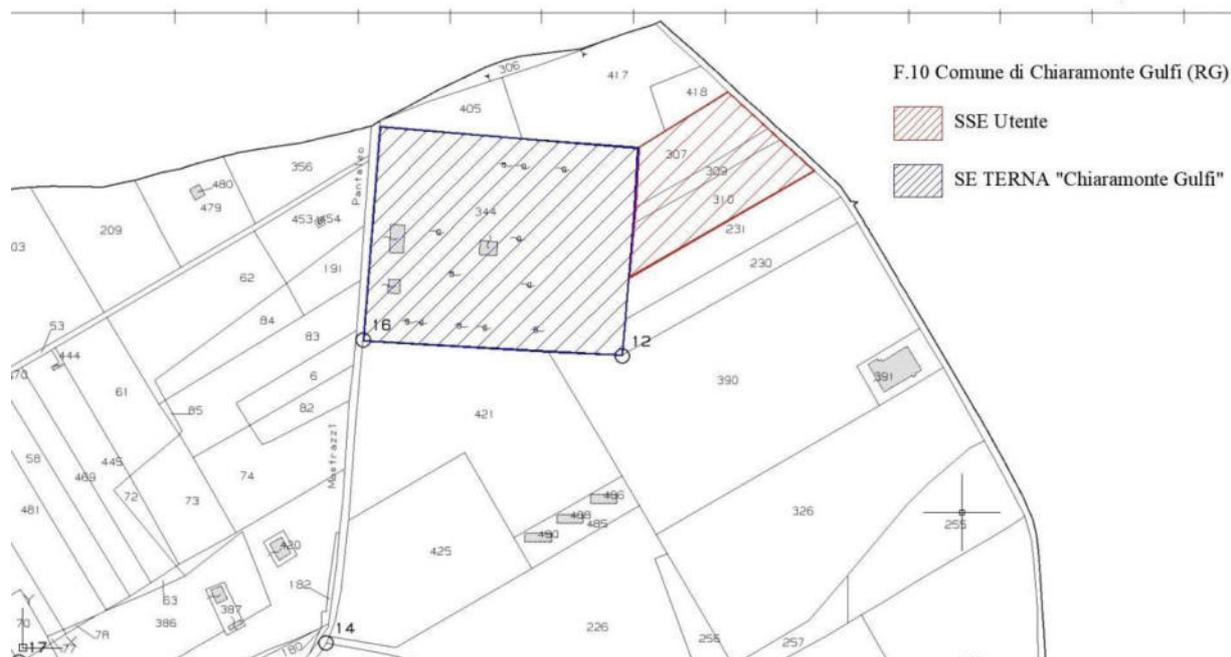


Fig. 4 - Inquadramento territoriale su catastale SSE Utente

Per una più esaustiva identificazione dell'area della SSE utente si rimanda alle tavole di progetto contenenti l'inquadramento su CTR, su catastale e su ortofoto .

I cavi di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la sottostazione elettrica saranno posati interrati, per brevi tratte su strade interpoderali, su strada provinciale SP3, su strada provinciale SP4, su strade pubbliche comunali ad esclusione dell'ultimo tratto su strada provinciale (SP6) per accedere all'area della sottostazione elettrica utente adiacente alla stazione elettrica della RTN Terna di Chiaramonte Gulfi.

I cavi di collegamento saranno costituiti da tre terne (cavo unipolare MT 36 kV 800 mmq), ciascuna collegata ad uno dei tre centro stella presenti nell'area impianto; il tratto comune del tracciato è di circa 12.500 m.

Per maggiori informazioni si rimanda alle planimetrie dei cavidotti MT di connessione su CTR, su catastale e su ortofoto di progetto (EPD.PCTR planimetria cavidotti su CTR, EPD.PCAT planimetria cavidotti su catastale) ed alle analoghe planimetrie relative al Piano Tecnico delle Opere per la Connessione alla RTN.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 16 / 92

6. CLASSIFICAZIONE DELL'AREA DI IMPIANTO

Le aree individuate per l'intervento nei comuni di Vittoria (RG) e Chiaramonte Gulfi (RG) presentano caratteristiche idonee per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sotto l'aspetto urbanistico, orografico, geologico ed idrogeologico .

L'area di Studio rientra, come già detto, all'interno dell'Ambito 16 – Aree delle colline di Caltagirone e Vittoria del PTPR della regione Siciliana. Le aree di installazione dei pannelli fotovoltaici relativi all'impianto in esame ricadono integralmente all'interno del Paesaggio locale PL 3 “Valle Alto Dirillo” del piano paesaggistico Provinciale di Ragusa (Ambiti 15, 16 e 17).

Relativamente al caviodotto di connessione alla SE “Chiaramonte Gulfi” si rileva che nel suo tragitto interessa oltre al suddetto Paesaggio locale PL 4 “Piana di Acate-Vittoria-Comiso” dello stesso piano.

Infine, si rappresenta che l'area della stazione utente, ricadente nel territorio del comune di Chiaramonte Gulfi, ricade all'interno del PL 4 “Piana di Acate-Vittoria-Comiso” del già citato del piano paesaggistico Provinciale di Ragusa (Ambiti 15, 16 e 17).

6.1 CLASSIFICAZIONE URBANISTICA E COERENZA CON GLI STRUMENTI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Le aree oggetto dell'intervento ricadono in Zona territoriale Omogenea generalmente classificata come Zona agricola “E”, come si evince anche dai certificati di destinazione urbanistica presenti tra i documenti allegati al presente progetto. In particolare è stata verificata la compatibilità del progetto con il Piano Territoriale Paesistico Regionale; quest'ultimo è uno strumento unitario di pianificazione territoriale di carattere strategico con il quale si definiscono gli indirizzi e le prescrizioni funzionali alle azioni di trasformazione del territorio su scala regionale.

Il Piano territoriale paesistico regionale specifica:

- 1) gli obiettivi di sviluppo socio-economico del territorio;
- 2) i criteri operativi generali per la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse culturali ed ambientali;
- 3) i criteri operativi generali per la tutela dell'ambiente e la programmazione regionale in termini di risorse idriche, geologiche, geomorfologiche, idro-geologiche nonché delle attività agricolo-forestali;
- 4) i criteri operativi per la regolamentazione urbanistica ai fini della riduzione degli inquinamenti.

Nell'ambito delle aree già sottoposte a vincoli (aree di interesse ambientale di cui alla Legge n° 431/1985 e s.m.i.), il PTPR detta criteri e modalità di gestione finalizzati agli obiettivi del Piano e, in particolare, alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli. Tali aspetti sono evidenziati nella relazione dello studio di impatto ambientale (rif. elab. SIA.00).

In particolare nella relazione di impatto ambientale, allegata al presente progetto, è stata verificata la coerenza tra il progetto dell'impianto “CHIARAMONTE III” ed i P.R.G. di Vittoria e Chiaramonte Gulfi.

Dall'analisi condotta si evince la piena coerenza dell'opera in progetto con gli strumenti di pianificazione

RELAZIONE TECNICA GENERALE

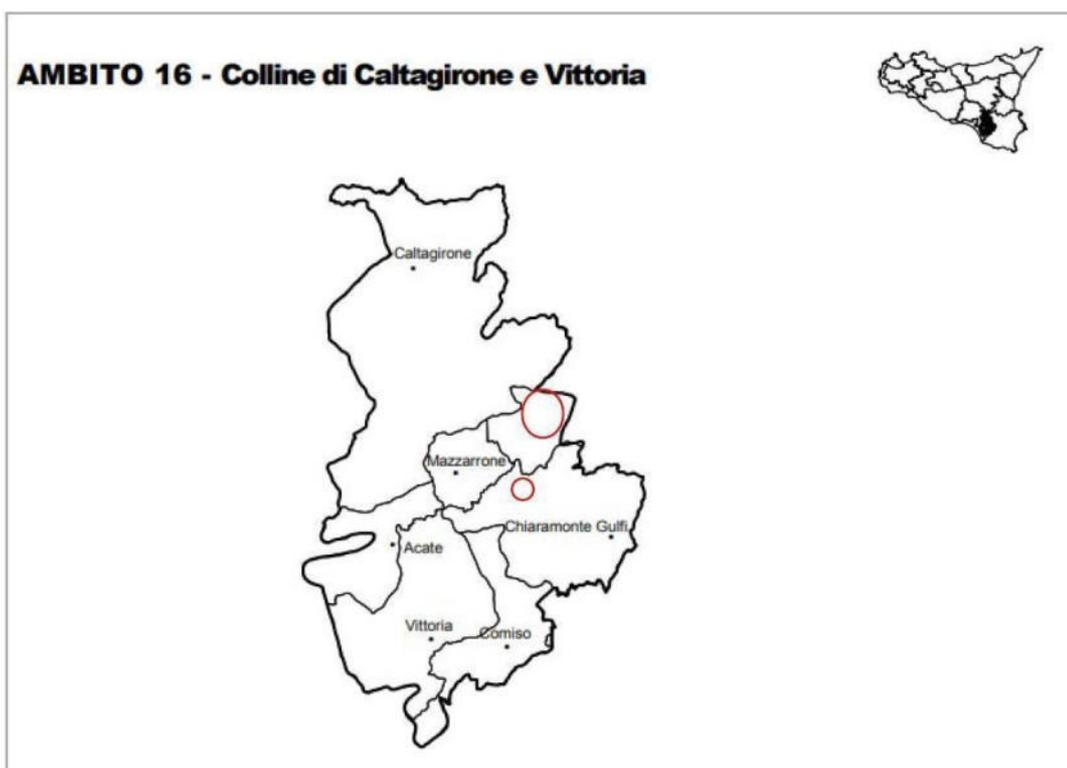
territoriale e settoriale e con il sistema dei vincoli paesistico – ambientali analizzati.

In particolare, l'area ove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico in progetto:

- non ricade all'interno di alcun ambito di tutela o sottoposto a particolare regime di vincolo indicati negli strumenti di Pianificazione Territoriale e Settoriale;
- non ricade in aree sottoposte a vincolo, ai sensi del D.Lgs. n°42 del 22/01/2004 recante il "Codice dei Beni Culturali ed ambientali".

Per il progetto in esame il Piano Paesaggistico di riferimento è quello della Provincia di Ragusa.

L'area interessata dal progetto ricade tra l'Ambito Territoriale 16 "Area delle colline di Caltagirone e Vittoria".



L'Ambito Territoriale 16 interessa le provincie di Caltanissetta, Catania e Ragusa.

I comuni interessati sono Acate, Caltagirone, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Gela, Licodia Eubea, Mineo, Niscemi, Vittoria (di questi solo Chiaramonte Gulfi è interamente interessato, gli altri solo parzialmente).

Dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione urbanistico – territoriale ed energetica, di livello nazionale, regionale e locale, emerge dunque una coerenza dell'intervento in progetto con gli stessi strumenti.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione "SIA 00 Studio di impatto ambientale".

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 18 / 92

6.2 CARATTERISTICHE OROGRAFICHE E AGRICOLE

L'intera area ha un andamento pianeggiante. La vegetazione presente nel sito è costituita da ampie distese di colture arboree caratterizzate dalla presenza di vigneti, oliveti e frutteti con particolare riferimento alla coltivazione degli agrumi; presente risulta, altresì, anche un tipo di agricoltura legata a produzioni in serra (sistema tipico del ragusano).

Non mancano, infine, le colture estensive con predominanza di indirizzo di natura cerealicola. Poche sono le superfici incolte con presenza di uno strato erbaceo caratterizzato, a livello intercalare, da malerbe infestanti di natura spontanea.

Facendo riferimento all'area che sarà interessata dall'intervento in progetto, le specie arboree che caratterizzano notevolmente le superfici in esame risultano essere rappresentate dall'olivo (*Olea europea*). Esternamente al layout di impianto e anche fuori dai buffer di rispetto riscontriamo superfici boschive.

Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di graminaceae, compositae, cruciferae, ecc.. Nel complesso, quindi, l'area oggetto di intervento è interessata da campi coltivati ad olivo, a frutteto e in minima parte a vigneto; come colture cerealicole da pieno campo si rinvenivano superfici a grano, orzo e a pascolo.

Per quanto sopra asserito, in relazione alla natura del comprensorio agricolo in essere, la rete ecologica insistente ed esistente nell'area studio risulta pochissimo efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto.

Il territorio in studio si caratterizza per la presenza sporadica di piccoli ecosistemi “fragili” che risultano, altresì, esterni e non collegati tra loro.

Gli interventi di mitigazione previsti per la realizzazione del parco saranno finalizzati, quindi, alla minimizzazione delle interferenze ambientali e paesaggistiche delle opere in progetto, sia dal punto di vista visivo che naturalistico.

Nel caso specifico, considerata la tipologia dell'opera si è ritenuto doveroso provvedere alla realizzazione di macchie arboree, di larghezza pari a 10 m, al fine di schermare l'impatto visivo. Le piante che verranno impiegate per la realizzazione della fascia di mitigazione saranno quelle presenti nelle aree contrattualizzate, opportunamente espiantate e ricollocate in sito.

Il progetto non comporta alcuna perdita di habitat né minaccia l'integrità del sito, non si registra alcuna compromissione significativa della flora esistente e nessuna frammentazione della continuità in essere.

Una vasta letteratura tecnico-scientifica inerente alla tecnologia “agrovoltica” consente oggi di avanzare un'ipotesi di integrazione sinergica tra esercizio agricolo e generazione elettrica da pannelli fotovoltaici. Questa soluzione consentirebbe di conseguire dei vantaggi che sono superiori alla semplice somma dei vantaggi ascrivibili alle due utilizzazioni del suolo singolarmente considerate.

L'agrovoltico ha infatti diversi pregi: i pannelli a terra creano un ambiente sufficientemente protetto per tutelare la biodiversità; se installati in modo rialzato, senza cementificazione, permettono l'uso del terreno per condurre pratiche di allevamento e coltivazione.

Soprattutto, negli ambienti o nelle stagioni sub-aride, la presenza dei pannelli ad un'altezza che non ostacoli la movimentazione dei mezzi meccanici ed il loro effetto di parziale ombreggiamento del suolo, determinano una

significativa contrazione dei flussi traspirativi a carico delle colture agrarie, una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, un accrescimento vegetale meno condizionato dalla carenza idrica, un bilancio radiativo che attenua le temperature massime e minime registrate al suolo e sulla vegetazione e, perciò stesso, un più efficiente funzionamento dei pannelli fotovoltaici.

Per una più approfondita descrizione si rimanda alla Relazione Tecnica Agronomica di progetto.

Il progetto in esame, prevede quindi la coltivazione dell'area recintata come "pieno campo" in mezzo ai tracker, determinando l'armonioso inserimento dell'opera nel paesaggio con l'obiettivo di ridurre l'impatto.

Gli interventi che riguarderanno le opere di mitigazione, di compensazione e di gestione agrivoltaica saranno:

- Fascia arborea perimetrale con estirpazione e ricollocazione in sito di Olea europea per 29,91 ha;
- Aree di compensazione per circa 1,6 ha ove sarà realizzato un intervento piantumazione di un mandorleto;
- Coltura agraria con rotazione di essenze leguminose, da rinnovo ed erbai (e/o seminativi di natura cerealicola), per una superficie complessiva pari a circa 115 ha (anche sotto i tracker);
- Inerbimento permanente con idonea miscela di sementi erbacee per la creazione di un cotico erboso sotto le strutture di sostegno dei tracker pari a circa 1 ha.

La fascia di terreno agrario tra le file di pannelli risulta perfettamente percorribile e, soprattutto, lavorabile da macchine operatrici agricole. Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione faranno capo ad essenze leguminose e graminacee, in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio, quelle orticole da pieno campo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in "asciutto", senza l'ausilio cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime, sempre e comunque, di agricoltura biologica.

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo aiuterà a mantenere la fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l'effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, sarà utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa. Alternando colture con radice profonda alle colture con radice superficiale, inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi. L'avvicendamento delle colture determina dei vantaggi per la gestione delle erbe infestanti in quanto si contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura; in particolare, la successione di piante di famiglie differenti (per esempio, alternanza tra graminacee e piante leguminose) permette di interrompere il ciclo di alcune malerbe infestanti. I vantaggi risultano in cascata anche per la struttura del terreno: grazie alla diversità dei sistemi radicali, il profilo del terreno è esplorato meglio, il che si traduce in un miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo e in particolare della sua struttura (limitandone il compattamento e la degradazione). La "spinta" principale, comunque, verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose.

6.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

L’area si inquadra geologicamente tra l’avampaese ibleo ed il sistema di Avanfossa Gela – Catania. Dal punto di vista scientifico, l’area iblea è nota in quanto interessata da grandi discontinuità tettoniche di tipo distensivo che la delimitano sia verso Sud-Est con la “Scarpata di Malta” (COLANTONI, 1975), evidenziata dai recenti studi di geologia marina, sia verso Ovest e Nord-Ovest con la “Falda di Gela” (RODA, 1973), messa in posto durante il Pleistocene inferiore. A questo regime deformativo, con carattere prevalentemente distensivo, è da collegare il vulcanismo alcalino-basaltico che, dal Mesozoico al Pleistocene, è migrato progressivamente verso Nord, dando origine alle vulcaniti mesozoiche riscontrate nel sottosuolo ibleo e alle vulcaniti plio- pleistoceniche affioranti sull’altopiano ibleo (CRISTOFOLINI, 1966a; BARBERI et al., 1974; PATACCA et al., 1979).

Il rilevamento geologico di superficie, opportunamente esteso ad un’ampia fascia perimetrale esterna rispetto al sito di progetto, correlato con le interpretazioni delle indagini sismiche in situ effettuate, hanno permesso di ricostruire in modo soddisfacente la successione dei terreni presenti nell’area studiata. Le formazioni geologiche che affiorano nell’area in studio, procedendo da quelle di deposizione più recente verso quelle più antiche, sono le seguenti:

Depositi palustri (B4):

I depositi palustri antichi sono costituiti da argille e limi bruno – giallastri con livelli di torba e, localmente, rari resti di vertebrati. Tale litotipo affiora in corrispondenza della stazione RTN.

Depositi sabbiosi (QS)

Tale litotipo ricopre diffusamente sia le aree dei sottoimpianti sia la sottostazione lato utente, sia il cavidotto. Risulta caratterizzato da sabbie gialle debolmente stratificate con sottili e rare intercalazioni di calcarenitiche fossilifere.

Dal punto di vista sismo-stratigrafico è possibile ipotizzare una correlazione fra la sismo-stratigrafia e la litostratigrafia, occorre comunque rilevare che quasi mai un sismostrato corrisponde perfettamente con un litostrato. Tale ipotesi è inclusa nella Sintesi dei risultati riportata di seguito:

SINTESI DEI RISULTATI			
SISMOSTRATO	PROFONDITA' (m dal p.c.)	Vp (m/s)	CORRELAZIONI GEO-LITOLOGICHE
1	Da 0 a -0,7-1.6	175. 1-293.1	Terreno agrario e porzione alterata limo-sabbiosa.
2	Da 0,7-1,6 a 10-12	520. 5-888,7	Depositi sabbiosi giallastri con rare intercalazioni calcarenitiche.

Tabella 4.2.1 – Sintesi dei risultati dell’indagine sismica in Rz1, Rz2, Rz3 e RZ4.

Tali considerazioni litologiche, dovranno essere comunque affinate, in fasi progettuali successive, attraverso una mirata campagna di indagini geognostiche in situ.

6.4 RIFERIMENTI AL P.A.I.

Dalla visione delle cartografie pubblicate dal P.A.I le aree ove sono previste la realizzazione del parco agrovoltaico, il cavidotto e la stazione utente non ricadono in aree caratterizzate da fenomeni di dissesto, siti attenzione, zone a pericolosità e rischio geomorfologico e/o idraulico, tali da essere in contrasto con il progetto proposto.

6.5 CLASSIFICAZIONE SISMICA

Con l’entrata in vigore del Decreto 15 gennaio 2004 (“Individuazione, formazione e aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche e adempimenti connessi al recepimento ed all’attuazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274”), che rende esecutiva la nuova classificazione sismica dei comuni della Regione Siciliana deliberata dalla Giunta Regionale in data 19 dicembre 2003, il Comune di Vittoria (RG) è classificato in zona sismica 2 (Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti) mentre il Territorio Comunale di Chiaramonte Gulfi inserisce in zona 1 (Zona con pericolosità sismica alta.)

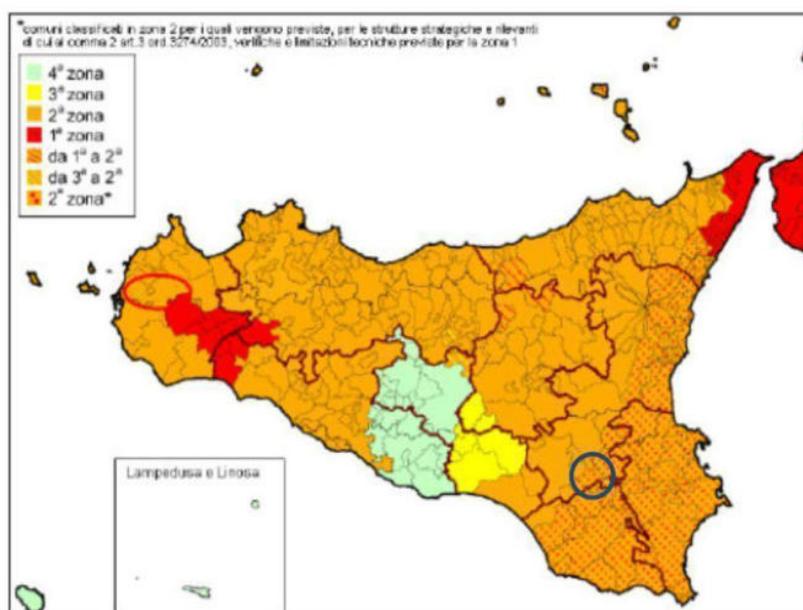


Fig. 5 - Classificazione sismica vigente nei comuni della Regione Sicilia

Si riporta di seguito una tabella con la descrizione delle quattro zone previste nella predetta normativa:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Zona sismica	Descrizione	Accelerazione con probabilità	Accelerazione orizzontale massima convenzionale (norme tecniche) [a _g]
		di superamento del 10% in 50 anni [a _g]	
ZONA 1	È la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25g$	0,35g
ZONA 2	In questa zona possono verificarsi forti terremoti.	$0,15g < a_g \leq 0,25g$	0,25g
ZONA 3	In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari.	$0,05g < a_g \leq 0,15g$	0,15g
ZONA 4	È la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari.	$a_g \leq 0,05g$	0,05g

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sottosuolo e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni e degli ammassi rocciosi di cui è costituito. Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, l'analisi della risposta sismica locale consente di definire le modifiche che il segnale sismico di ingresso subisce, a causa dei suddetti fattori locali. Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi da eseguire con le modalità indicate dalle NTC 2018.

La categoria di suolo e quindi la sismicità locale, in relazione alle disposizioni dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 (G.U. n. 252 del 29/10/2003), del Testo Unico del 14/09/2005 e del D.M. 17/01/2018, sarà determinata in fase esecutiva mediante adeguate indagini geofisiche nell'area di intervento.

Si rimanda alla relazione geologica allegata al presente progetto per un maggiore approfondimento (rif. elab. REL 01), nonché alla relazione Sismica REL 02.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 23 / 92

7.CRITERI PROGETTUALI

L'area prescelta nei Comuni di Vittoria e Chiaramonte Gulfi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e relativa Sotto Stazione Elettrica (SSE) presenta caratteristiche ottimali sia sotto l'aspetto ambientale che tecnico.

Si riportano di seguito le principali norme presi in esame per valutare l'idoneità dell'area:

- DM 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili”;
- D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. “Attuazione della Direttiva 2001/777CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”;
- Decreto Presidenziale Regione Sicilia 18 luglio 2012 n. 48 “Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010 n. 11”;
- D.lgs. n°152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia Ambientale”;
- D.Lgs 42/04 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”.

7.1 ANALISI VINCOLISTICA

Dalla consultazione delle cartografie dello strumento urbanistico del Comune di Vittoria, approvato con D.D.G. n°194/DRU del 16/11/2017, con introdotte le modifiche di cui al Decreto dell'ARTA n°1151 del 16/10/2003 e del Piano Regolatore Generale del Comune di Chiaramonte Gulfi approvato con D.A. n°543/DRU del 17/10/1997 e come attestato dai certificati di destinazione urbanistica rilasciati dallo stesso comune, tutte le aree su cui insisterà l'impianto agrovoltaico in progetto, ricadano nella Zona Territoriale Omogenea “E2” *Zone agricole della fascia di pianura con prevalenza di grandi estensioni colturali*.

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaico in esame lambisce, limitatamente a due piccole porzioni di impianto riconducibili all'Area 1 (in c. “*Petino*”) ed all'Area 2 (in c. “*Scifo*”) la perimetrazione del vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267 del 30/12/1923.

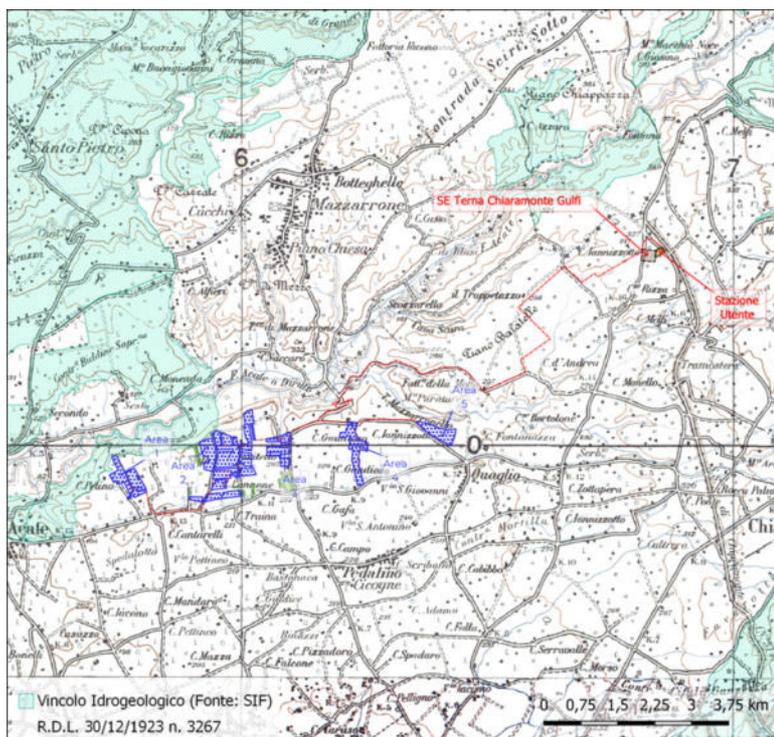


Fig.6 - Stralcio della carta del vincolo idrogeologico: Fonte S.I.F.

Inoltre, la superficie interessata dall’impianto, risulta per la quasi totalità esterna alle aree tutelate indicate nel P.T.P.R. Sicilia.

A tal fine si segnala che:

- alcune limitate porzioni dell’impianto, riconducibili all’Area 1 (Campo FV 1b), in prossimità di “*Contrada Petino*” e all’Area 5 (Campo FV 5a), ricadono nella fascia di rispetto Boschi (L.R. 16/96). Si rappresenta tuttavia che le suddette aree non saranno interessate dall’installazione dei pannelli fotovoltaici.
- una ristretta porzione dell’impianto, riconducibile all’Area 3 (Campo FV 3a), in “*Contrada Variello*” ricade in una porzione di territorio nella quale insiste il vincolo di cui all’art.142, lett. c, D.lgs.42/04 - Aree fiumi 150 m. Anche in questo caso nell’area interessata non si prevede l’installazione dei pannelli fotovoltaici.
- Il Campo FV 4a, afferente all’Area 4 risulta limitrofo ad un’area nella quale insiste il vincolo archeologico art. 142 lett. m) D.lgs. 42/04 ricadente in “*contrada scornavacche*”.

Relativamente al cavidotto per il vettoriamento dell’energia prodotta dall’impianto alla realizzanda sottostazione elettrica utente (di trasformazione 30 kV/150 kV) si segnala che in alcuni tratti lo stesso attraversa le seguenti aree sottoposte a tutela:

- In prossimità dell’Area 3 (Campo FV 3a), nonchè in prossimità delle contrade “*Paratore*” e “*Mazzaronello*” alcune aree nelle quali insiste il vincolo di cui all’art.142, lett. c, D.lgs.42/04 - Aree fiumi 150 m.
- In corrispondenza di alcuni tratti della S.P. n. 4 Comiso-Grammichele, alcune aree ricadenti nella

fascia di rispetto Boschi (L.R. 16/96) e Aree Boscate – Art. 142 Lett. g D.lgs.42/04.

Si rappresenta, comunque, il percorso del cavidotto interrato segue l’andamento della viabilità già esistente.

Infine, si segnala che il suddetto cavidotto in alcuni tratti lambisce alcune aree nelle quali insiste il vincolo archeologico art. 142 lett. m) D.lgs. 42/04.

Si riporta, anche lo stralcio della carta dei vincoli istituiti riferita al P.T.P della provincia di Ragusa ed alla quale si rimanda per maggiori dettagli (vedasi allegato **EDPCH3_ SIA07.2 - Sistema Tutele Beni Paesaggistici (P.T.P. RG)**, dalla quale si rileva quanto sopra rappresentato.

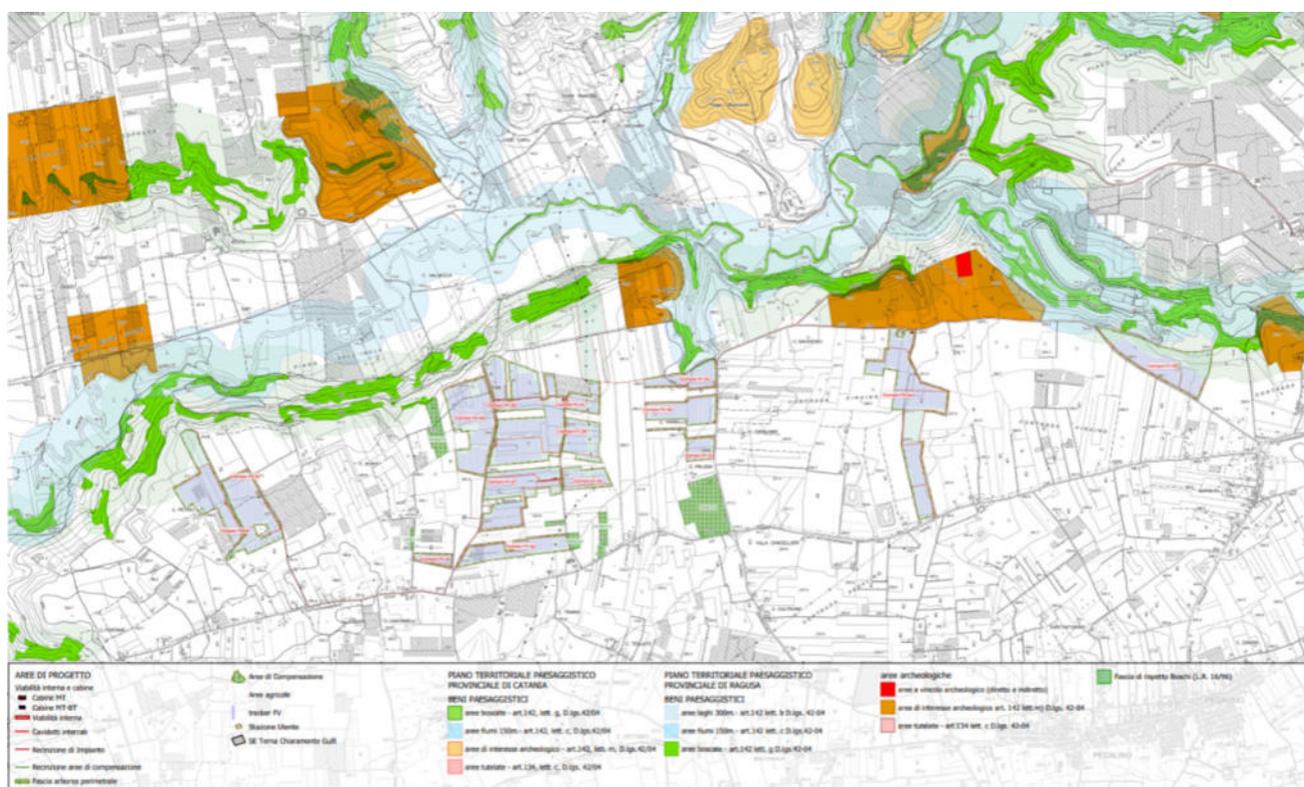


Fig. 7 – Stralcio Carta dei vincoli istituiti – Area impianto. EDPCH3_ SIA07.2 - Sistema Tutele Beni Paesaggistici (P.T.P. RG)

Per quanto concerne l’area interessata dalle Stazioni Elettriche si segnala che la stessa risulta esterna ad aree sottoposte a tutela.

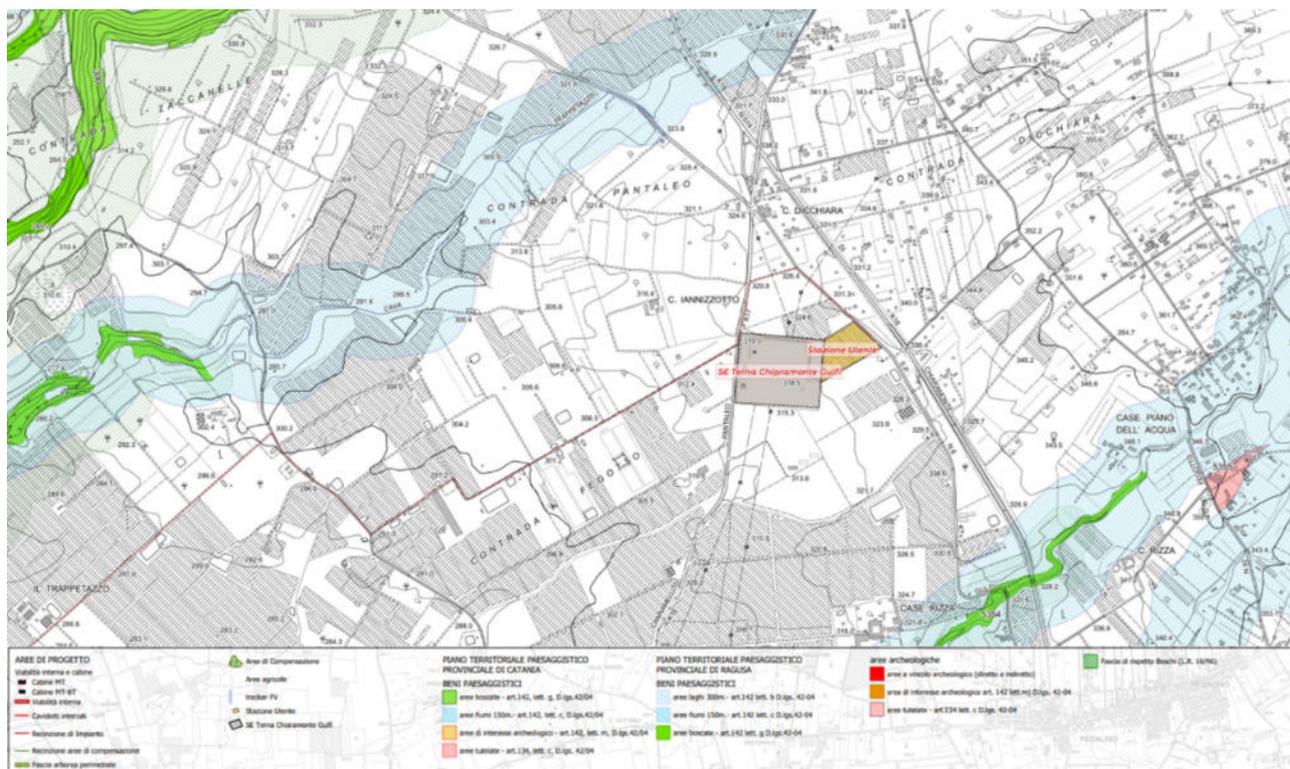


Fig. 8 – Stralcio Carta dei vincoli istituiti – Area Stazioni Elettriche. EDPCH3_ SIA07.2 - Sistema Tutele Beni Paesaggistici (P.T.P. RG)

Con riferimento alla perimetrazione delle **aree percorse dal fuoco**, si rappresenta, che il sito su cui insisterà l’impianto in esame, la tratta interessata dal cavidotto, e l’area delle stazioni elettriche risultano esterne rispetto alle aree censite nella specifica cartografia quali aree percorse da incendi (aree percorse da incendi 2011/2021).

In merito alle aree protette, il sito come mostrato nella tabella che segue, inserita nella già citata carta dei vincoli istituiti (**allegato EDPCH3_SIA07.1 - Sistema Tutele Vincoli Paesaggistici Istituiti**) ed alla quale si rimanda per maggiori dettagli, non insiste all’interno di nessuna area protetta, né tantomeno in aree afferenti alla Rete Natura 2000.

Si riportano nella tabella e nella figura che seguono i siti di interesse comunitario che più prossimi all’area di impianto:

CODICE	DENOMINAZIONE	TIP O	Superfici e	Distanza (mt)
ITA070005	“Bosco di Santo Pietro”	ZSC	7.235,69	2.976,03
ITA050007	“Sughereta di Nisemi”	ZSC	3.212,83	8.604,58
ITA080003	“Vallata del Fiume Ippari” (Pineta di vittoria)	ZSC	2.691,68	9.119,73
ITA050001	“Biviere e Macconi di Gela”	ZSC	3.663,00	12.081,02
ITA050012	“Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela”	ZPS	25.056,90	10.033,65

Figura 9 – Elenco delle Aree Natura 2000 con indicazione della distanza dall’area di progetto - EDPCH3_SIA07.1 - Sistema Tutele Vincoli Paesaggistici Istituiti

L'area afferente alla rete Natura 2000 più prossima all'impianto è rappresentata dal Sito d'Interesse Comunitario **SIC ITA070005 “Bosco di Santo Pietro”**, designata con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 21/12/2015 e con Decreto del Dirigente Generale Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente DDG n. 564/2010, che si trova ad una distanza di circa 3 km dall'Area 1.

Per quanto concerne gli IBA, si rileva che in relazione alle aree di progetto, queste risultano esterne. Quelle più prossime, risulta essere l'**IBA 166 “Biviere e Piana di Gela”** che dista circa 10 km e l'**IBA 166 M “Biviere e Piana di Gela”** ad una distanza superiore ai 15 Km.

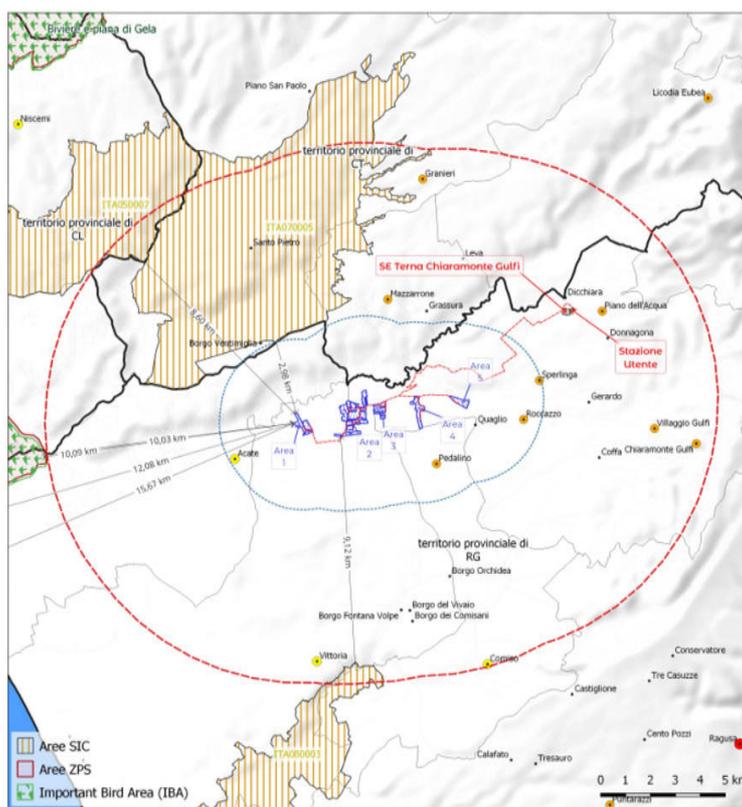


Fig. 10 - Stralcio Carta dei Vincoli istituiti Aree Natura 2000 nei pressi dell'area di intervento - EDPCH3_SIA07.1 - Sistema Tutele Vincoli Paesaggistici Istituiti

7.2 ANALISI TECNICA

Ai fini della valutazione della idoneità dell'area ove realizzare l'impianto fotovoltaico è stata eseguita l'analisi tecnica di vari fattori. E' stato innanzitutto verificato che l'area di intervento risulti completamente esterna ai siti considerati aree non idonee dal DM 10/09/2010, ovvero:

- Siti UNESCO;
- Aree e beni di notevole interesse culturale di cui al D.Lgs. 42/04 e s.m.i., nonché immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso D.Lgs. 42/04 e s.m.i.;
- Zone all'interno di cono visuale la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di

notorietà internazionale di attrattività turistica;

- Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- Aree naturali protette nazionali e regionali;
- Zone umide Ramsar;
- Siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS);
- Importants bird area (IBA);
- Aree determinanti ai fini della conservazione della biodiversità;
- Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità e/o di particolare pregio, incluse le aree caratterizzate da un'elevata capacità d'uso dei suoli;
- Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico PAI;
- Aree tutelate per legge (art. 142 del Dlgs 42/2004): territori costieri fino a 300 m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi, etc..

E' stato anche verificato che l'area selezionata presenti ottime caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale; la stima di produzione è pari a circa 2.093 kWh/kW per anno, con una potenziale produzione di energia attesa pari a 196 GWh/anno, come si evince dal "Calcolo della Producibilità Energetica dell'Impianto" riportato di seguito nella presente relazione.

Altro fattore analizzato è stato l'orografia dei terreni. E' stato verificato che risultino abbastanza pianeggianti per limitare al minimo i volumi di terreno da movimentare per sbancamenti e/o livellamenti.

E' stata valutata la viabilità nella zona prevista per l'impianto, verificando che risulta presente una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consenta di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione.

E' stato infine valutata la connettibilità dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, verificando che il punto di connessione alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) indicato da Terna si trovi ad una distanza contenuta dall'impianto fotovoltaico, per evitare la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo, e sia prevista su una linea RTN con ridotte limitazioni. Si rimanda al Piano Tecnico delle Opere per la Connessione alla RTN per maggiori dettagli.

7.3 MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non solo non ingenera effetti negativi considerevoli, ma anzi, al contrario, implica degli effetti positivi durante la fase di utilizzo (per 20 - 25 anni) in termini di riduzione di emissione di sostanze inquinanti e riduzione di sfruttamento di fonti non rinnovabili per la produzione di energia. Tali effetti positivi compensano di gran lunga gli impatti negativi soprattutto riconducibili alla sola fase di cantiere.

Per quanto riguarda l'impatto paesaggistico in termini di modificazione del territorio storicamente e culturalmente consolidato esso è estremamente ridotto in virtù dell'orografia del terreno e delle opere di mitigazione che sono state opportunamente e appositamente studiate e della tecnologia utilizzata. L'individuazione degli impatti è stata effettuata attraverso specifiche liste di controllo che permettono di legare le attività connesse alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto con le componenti ambientali impattate.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Le potenziali alterazioni che l'ambiente può subire, ordinate gerarchicamente e classificate in componenti e sottocomponenti ambientali, sono riportate nella tabella seguente:

Componenti ambientali	Sottocomponenti	Potenziali alterazioni ambientali
Atmosfera	Aria	Qualità dell'aria
	Clima	Qualità del clima
Acque	Acque superficiali	Qualità delle acque superficiali
	Acque sotterranee	Qualità delle acque sotterranee
Suolo e sottosuolo	Suolo	Qualità del suolo
	Sottosuolo	Qualità del sottosuolo
Ecosistemi naturali	Flora	Qualità e quantità vegetazione locale
	Fauna	Quantità fauna locale
Paesaggio	Paesaggio	Qualità del paesaggio
	Patrimonio culturale	Qualità del patrimonio culturale
Ambiente antropico	Assetto Demografico	Salute popolazione
	Assetto Igienico Sanitario	Clima acustico
		Radiazioni
		Energia Rischi
	Assetto Territoriale	Traffico veicolare
Viabilità (infrastrutture)		
Assetto Socio-Economico	Mercato del lavoro	
	Economia locale	

Tabella 1 - Check-list delle componenti ambientali

Le misure di mitigazione e compensazione rappresentano tutte quelle tecnologie e provvedimenti adottati per il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'impianto e al fine di minimizzare gli impatti potenziali sulle varie componenti ambientali.

Dopo aver verificato il potenziale dell'area, le prescrizioni sintetiche che seguono sono riepilogative e descrittive degli interventi che sono stati considerati al fine della mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale.

Le misure di mitigazione previste dal progetto in esame vanno ad incidere su alcune componenti ambientali in particolare mentre, per certe altre, sono stati valutati o ininfluenti o inique quelle opere di mitigazione e compensazione possibili e/o attuabili.

Le misure di mitigazione e compensazione previste verranno qui di seguito riportate in funzione della significatività degli impatti sulle componenti ricettrici esaminate.

7.3.1 Atmosfera

Per quanto riguarda le emissioni di polveri associate alle attività di realizzazione delle opere, è possibile ottenere una riduzione dell'impatto adottando i seguenti accorgimenti:

- adozione di misure per la riduzione delle polveri per i lavori che ne prevedono una elevata produzione;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto;
- costante bagnatura delle strade utilizzate (pavimentate e non);
- lavaggio degli pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento dei materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria;

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 30 / 92

- costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

Relativamente alle emissioni gassose si suggerisce:

- Macchinari ed apparecchiature utilizzati:
 - impiego di apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
 - periodica manutenzione di macchine ed apparecchi con motore a combustione al fine di garantirne la perfetta efficienza;
 - utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo per macchine ed apparecchi con motore diesel.

7.3.2. Acque

Le interferenze sulle acque, principalmente superficiali, prevedono alcune azioni di mitigazione durante la fase di cantierizzazione del sito e in parte sul microclima (tenue aumento di polverosità) per il quale si provvederà a bagnare il suolo.

Al fine di limitare l'interferenza sull'idrologia superficiale e in particolare su un aumento della velocità di deflusso delle acque, si prevedono stradine interne all'impianto realizzate in graniglia e pietrisco, pulito, di cava ed inoltre con l'inserimento di opportune opere di raccolta per un più rapido e controllato convogliamento delle acque superficiali in corrispondenza di questi esigui tracciati.

7.3.3. Suolo

La relazione geologica predisposta a corredo del progetto ha affermato che l'area in cui è prevista la realizzazione dei clusters agrofotovoltaici del cavidotto e della stazione utente risultano zone stabili scevre da potenziali scenari di pericolosità geologiche e/o geomorfologiche non essendo stati rilevati, all'atto delle indagini, fenomeni morfogenetici attivi e/o situazioni di dissesto in atto o potenziali, tali da essere in contrasto con il progetto proposto, risultando compatibile con il territorio in esame.

7.3.4. Natura e biodiversità

Le caratteristiche dell'area oggetto dell'intervento (area agricola in prevalenza) non rende necessaria la pianificazione di attività di mitigazione relative agli aspetti ambientali potenziali individuati nella fase preliminare della verifica di compatibilità ambientale del progetto (lesione degli apparati radicali e alterazione del substrato vegetale) in quanto usualmente non di grande pregio.

Analogo discorso vale per la bassa o nulla biodiversità dell'areale di studio che rende, come si è visto, trascurabile gli effetti da disturbo alla fauna stanziale e migratoria.

Per evitare il rischio di depauperazione delle caratteristiche pedologiche dell'area, inducendo processi di desertificazione, saranno piantumate specie vegetali su tutta la superficie di suolo e, tra i pannelli fotovoltaici, sarà continuata un'attività agricola rispettosa della natura senza l'uso di pesticidi e diserbanti a protezione della parte superficiale del suolo.

Nelle aree, seppure rare in cui si evidenziano invece presenze di essenze arboree o arbustive, nel caso sia strettamente necessario, si deve procedere attentamente:

- la coltre erbosa deve essere asportata, per quanto possibile delicatamente, attentamente

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 31 / 92

conservata ed in seguito rimessa in loco (soprattutto nelle aree a vegetazione arbustiva);

- eventuali parti mancanti o interruzioni devono richiudersi in modo naturale escludendo un rinverdimento artificiale al fine di evitare l’apporto di sementi non tipiche per il luogo.

Per quanto concerne la realizzazione di recinzioni o limiti invalicabili, al fine di evitare l’insorgere di problemi legati all’interruzione della continuità ambientale (il cosiddetto effetto barriera sulla fauna e frammentazione degli habitat) che si verifica in prossimità dei margini di transizione tra due ambienti ad ecologia diversa (ecotoni, margini di un bosco, corsi d’acqua, ecc.) sarà opportuno predisporre:

- recinzione con appositi passaggi atti ad evitare l’effetto barriera e la frammentazione degli habitat (predisporre varchi - passaggio eco-faunistico - della larghezza di almeno 20 cm, ogni 8-10 metri di recinzione);
- i cavidotti interrati con predilezione su viabilità già esistente (strade pubbliche) ove possibile.

In tutti i perimetri dell’impianto a partire dal perimetro del recinto verrà realizzato attraverso piantumazione, di una fascia di circa 10 metri di ampiezza costituita da specie autoctone di tipo mediterraneo a incremento delle scarse dotazioni ecologiche del territorio. Affiancata alla recinzione sarà inserita anche una siepe per il mascheramento paesaggistico con elementi arborei che, insieme alla fascia su detta, oltre ad avere un diretto impatto positivo sull’aspetto vegetazionale dell’areale, avrà anche altri effetti benefici sulla componente aria e suolo in quanto contribuirà a ridurre il livello di rumore, la riduzione di CO₂ e il trasporto di particolato contenuto nelle emissioni inquinanti. L’impianto razionale delle essenze, effettuato tenendo conto delle linee prospettiche e delle evidenze paesaggistiche della zona, consente anche di migliorare la percezione visiva consentendo di mascherare l’impianto.

L’introduzione delle essenze tipiche per la zona consente, infine, di riqualificare il sito sul piano paesaggistico attraverso il ripristino di una connotazione vegetale caratteristica dell’area ed il restauro di assetti ecologici inerenti all’area geografica d’interesse che attualmente è carente di questa componente ambientale. Si ritiene che le opere così come pensate possano ampliare la scarna rete ecologica dell’area di impianto.

7.3.5 Paesaggio

Il progetto in esame, in relazione alle zone interessate alla realizzazione del parco “agrovoltico” prevede, oltre alla fascia di mitigazione perimetrale, un intervento di compensazione in un’area recintata a nord dell’impianto. La creazione delle superfici a verde perimetrali, tale area di attenuazione e la coltivazione dell’area recintata come “pieno campo” in mezzo ai tracker, determineranno l’armonioso inserimento dell’opera nel paesaggio con l’obiettivo di ridurre l’impatto.

Gli interventi che riguarderanno le opere di mitigazione, di compensazione e di gestione agrovoltica saranno:

- Fascia arborea perimetrale con estirpazione e ricollocazione in sito di *Olea europea* per 29,91 ha;
- Aree di compensazione per circa 1,6 ha ove sarà realizzato un intervento piantumazione di un mandorleto;
- Coltura agraria con rotazione di essenze leguminose, da rinnovo ed erbai (o seminativi di natura cerealicola), per una superficie complessiva pari a circa 115 ha (anche sotto i tracker);
- Inerbimento permanente con idonea miscela di sementi erbacee per la creazione di un coticco erboso sotto le strutture di sostegno dei tracker pari a circa 1 ha.

7.4 FATTORI DI INTERFERENZA

7.4.1 Rumore e Vibrazioni

L'assenza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere e di impianto non rende necessaria la predisposizione di particolari misure di mitigazione relative all'inquinamento acustico e vibrazionale generato.

7.4.2 Radiazioni ionizzanti e non

La sostanziale compatibilità paesaggistica dell'impianto nei confronti di questi particolari fattori di interferenza non rende necessaria la predisposizione di specifiche misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste.

7.4.3 Rifiuti

Nella tabella successiva sono riportate le tipologie di rifiuto prodotte nelle diverse attività svolte durante la fase di cantiere:

Attività	Tipo di rifiuto	Problematiche connesse
Lavorazioni edili	Rifiuti speciali, generalmente non pericolosi	Imballaggi (pallet, polistirolo, sacchi di cemento, ecc.), materiale residuo da costruzione (mattoni, piastrelle, legno, plastica, miscele bituminose e prodotti catramosi, ferro e metalli, materiali isolanti, ecc.).
Lavorazioni elettromeccaniche	Rifiuti speciali, generalmente non pericolosi e in larga parte riciclabili	Imballaggi, ferro e metalli, cavi elettrici, plastica, contenitori in plastica o metallo contaminati da sostanze pericolose, ecc.
Manutenzioni macchine di cantiere	Rifiuti speciali generalmente pericolosi	Oli, solventi, grassi, ferro e metalli.
Dismissione del cantiere	Rifiuti speciali generalmente non pericolosi	Materiali da demolizione.

Come evidenziato in fase di valutazione degli impatti la gestione di questi rifiuti nella fase di cantiere non genera un impatto ambientale significativo. Tuttavia, è opportuno garantire una gestione efficiente sia della fase di raccolta sia della fase di smaltimento di tutte le tipologie di rifiuti prodotti.

7.4.4 Fonti Energetiche

Nella fase di cantiere gli aspetti energetici sono legati essenzialmente al consumo di combustibile per i mezzi meccanici e di trasporto dei materiali edili necessari.

In tale circostanza l'attività di mitigazione degli impatti si realizza attraverso il ricorso a mezzi ad elevata efficienza energetica - in termini di consumo di carburante - prediligendo quelli ad alimentazione elettrica o ibride e garantendo un'accurata e periodica manutenzione di macchine ed apparecchi con motore endotermico.

8. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

La generazione dell'energia elettrica è effettuata utilizzando moduli fotovoltaici per trasformare l'energia associata alla radiazione elettromagnetica in energia elettrica in corrente continua. Si prevede di utilizzare moduli di potenza nominale pari a 625 kWp che sono formati da 156 celle fotovoltaiche (2x78 semicelle) in silicio monocristallino collegate in serie. Il rendimento dei moduli fotovoltaici utilizzati è pari al 22,00%, il che significa che un quinto dell'energia globale associata alla radiazione solare viene trasformata in energia elettrica.

I moduli fotovoltaici verranno installati su sistemi ad inseguimento (tracker) monoassiale con inseguitori di rotolito. I trackers saranno fissati al suolo mediante pali infissi nel terreno senza utilizzo di calcestruzzo.

In totale saranno installati 150.408 pannelli, disposti in doppia fila da 96, 72, 48, 24 su telai metallici leggeri(tracker) dotati di asse di rotazione collegato a dispositivo elettronico di "inseguimento" solare.

Di seguito alcuni dati riepilogativi dell'area impianto, dei moduli e dei tracker:

Superficie lorda occupata dall'impianto	[ha]	191,35
Superficie fascia arborea	[ha]	27,02
Superficie netta occupata dall'impianto	[ha]	43,21
Superficie captante	[ha]	42,04
Superficie viabilità	[ha]	6,68
Superficie Area Agricola	[ha]	168,84
Area di compensazione	[ha]	15,84
Perimetro catastale (Linea Rossa)	[m]	35.752

Caratteristiche Modulo FTV	
Potenza	625
Altezza	2,465
Lunghezza	1,134
Superficie	2,80

Caratteristiche Tracker 96		Caratteristiche Tracker 72	
Lunghezza	56	Lunghezza	42
Larghezza	4,93	Larghezza	4,93
Distanza Track	5,87	Distanza Track	5,87
Superficie	275,94	Superficie	206,69

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Caratteristiche Tracker 48		Caratteristiche Tracker 24	
Lunghezza	28	Lunghezza	14
Larghezza	4,93	Larghezza	4,93
Distanza Tracker	5,87	Distanza Trac	5,87
Superficie	137,79	Superficie	68,17

Collegando più moduli fotovoltaici in serie si ottengono le “stringhe” di moduli, le quali vengono poi collegate in parallelo tramite quadri di parallelo denominati “String Box”.

Mediante cavi in corrente continua l’energia elettrica prodotta viene convogliata dalle String Box ai gruppi di conversione. Per questi ultimi si è scelto di impiegare inverter distribuiti, al posto delle tradizionali Power-Station centralizzate; tali inverter come rappresentato nella planimetria (EPD.QIT) sono ubicati adiacenti ai tracker accessibili dalle strade interne; le uscite lato AC degli inverters sono convogliate verso le cabine MT/bt distribuite all’interno dell’area impianto; all’interno di ogni cabina si trovano il quadro di parallelo inverter, il trasformatore MT/bt per elevare la tensione da 0,8 kV a 30 kV e il quadro MT per l’uscita del cavo MT. all’interno dell’area impianto sono previste n. 17 cabine di trasformazione con trasformatori in resina da 5,5 MVA.

I cavi MT in uscita da ciascuna cabina MT/bt sono convogliati in una cabina denominata “Centro Stella” , ne sono previste 3, dove viene effettuato il parallelo dei suddetti cavi; nell’impianto sono presenti n. 3 cabine “centro Stella” la cui ubicazione è individuabile nella planimetria “EPD.LICIT”.

Dalle ciascuna delle tre cabine “Centro Stella” partono le terne di cavi MT di tipo ARP1H5(AR)E singlecore 18/30 kV in alluminio, eserciti a 30 kV, con sezione da 800 mm² , per il collegamento con la sottostazione elettrica utente; in quest’ultima avverrà la trasformazione 30/150 kV per l’immissione nella RTN dell’energia elettrica prodotta.

Per maggiori approfondimenti sul numero di inverter e sul numero di cabine di trasformazione si rimanda all’elaborato “EPD.SEU - Schemi elettrici unifilari”.

Lo schema unifilare della sottostazione elettrica utente è invece rappresentato nell’elaborato EPD.USE.

All’interno dell’impianto oltre alla rete di distribuzione in media tensione a 30 kV è presente anche una rete elettrica in bassa tensione per l’alimentazione dei servizi ausiliari della centrale (illuminazione, forza motrice, azionamenti dei tracker e sistema di sorveglianza) ed una rete informatica realizzata in fibra ottica e/o RS485 per i sistemi di monitoraggio, controllo e videosorveglianza.

E’ prevista la realizzazione di un locale ufficio/sala di controllo dove saranno alloggiare le apparecchiature del sistema di supervisione e controllo; si prevede inoltre la realizzazione di un magazzino per ricovero materiali e attrezzature.

L’impianto di produzione è collegato alla sottostazione di trasformazione MT/AT (30/150kV) con tre terne di cavi MT (da 800 mm²) in alluminio tipo ARP1H5(AR)E singlecore 18/30 kV o equivalenti) eserciti a 30 kV. Tali cavi, percorrendo strade pubbliche (comunali e provinciali) e per brevi tratti interpoderali, come si evince dalle planimetrie su catastali e CTR allegate al presente progetto, raggiungono la sottostazione elettrica utente dove avviene la trasformazione da 30 kV a 150 kV, tensione di esercizio della RTN di Terna.

Il collegamento della sottostazione elettrica di utenza con la stazione elettrica di Terna denominata Chiaramonte Gulfi, avverrà attraverso una terna di cavi AT 150 kV interrati .

Per i dettagli sulle opere di connessione si rimanda all'allegato progetto delle opere di utente e di rete (Piano tecnico delle opere di connessione alla RTN).

La potenza D.C. nominale di picco è di 94 MW e si realizza con l'installazione di **150.408 moduli** fotovoltaici di tipo monocristallino da 625 Wp ognuno.

L'area lorda impegnata dall'impianto (incluse le strade interne e le aree di compensazione) sarà di circa 191 ettari.

La superficie “captante” dei moduli è, complessivamente, Ha 42

L'impianto fotovoltaico “CHIARAMONTE III” produrrà 196 GWh all'anno di energia elettrica (si rimanda al capitolo sul calcolo della produttività dell'impianto per un maggiore approfondimento).

Per la suddivisione dell'impianto in sottocampi, con le potenze installate in ciascun sottocampo, si rimanda alle planimetrie con la distribuzione degli inverter e cavi bt ed MT (EPD.QIT) ed agli schemi elettrici unifilari (EPD.SEU).

8.1. DEFINIZIONE DEL LAY.OUT DI IMPIANTO (EPD.LI)

Il layout dell'impianto fotovoltaico, ovvero, la disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche nelle aree di progetto, è stato eseguito cercando di conciliare al meglio lo sfruttamento dell'energia solare con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, tenendo in considerazione, al tempo stesso, l'attività futura di esercizio e manutenzione dell'impianto e delle aree agricole oltre che della fascia arborea perimetrale. La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area, come si evince dal layout dell'impianto, è stata eseguita al fine di:

- ridurre al minimo i volumi di terreno da movimentare nel livellamento delle aree in relazione all'orografia del terreno;
- minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione grazie all'esistenza di una rete viaria buone condizioni.

Nella determinazione delle interdistanze delle strutture di sostegno si è tenuto al contempo conto della pendenza naturale del terreno, sempre per cercare ridurre al minimo i movimenti di terra ed al contempo evitare gli ombreggiamenti reciproci, minimizzando così la superficie occupata dall'impianto.

Per annullare l'impatto visivo sul territorio degli elettrodotti per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'Impianto fotovoltaico si scelto di utilizzare cavi interrati. In particolare, per il trasporto dell'energia dal parco fotovoltaico alla sottostazione elettrica utente saranno utilizzate linee elettriche a 30 kV in cavo interrato poste ad una profondità minima di posa di 1,2 m. Anche per la connessione della sottostazione elettrica di utente con la stazione elettrica di Terna “Chiaramonte Gulfi” sarà utilizzato un cavo in alta tensione interrato ad una profondità non inferiore a 1,5 m.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 36 / 92

Sulla base degli aspetti sopra considerati è stato definito un layout del parco fotovoltaico utilizzando strutture ad inseguimento monoassiale (ad “inseguimento di rollio”).

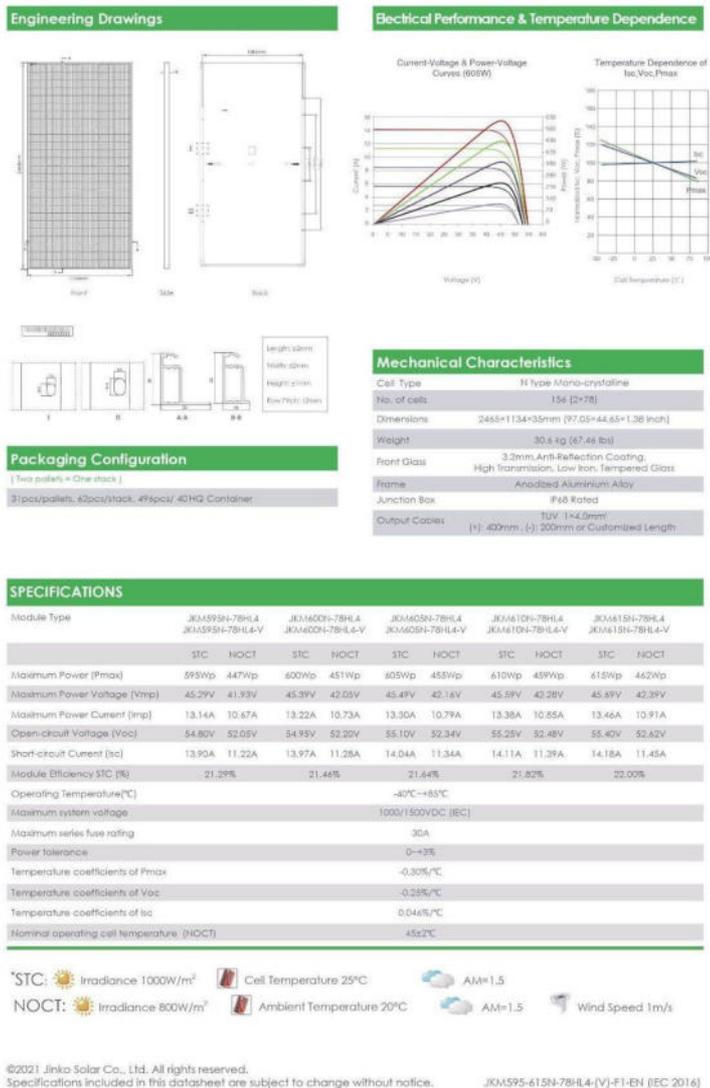
I moduli previsti hanno una potenza nominale di 625 Wp e dimensioni 2.465 x 1.134 mm.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse lungo la direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse di circa 11,0 m , sia per evitare gli ombreggiamenti reciproci, sia per consentire l’attività agricola.

Le strutture ad inseguimento saranno equipaggiate con un sistema di inseguimento del sole che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata al fine di posizionare i pannelli nella migliore angolazione possibile rispetto ai raggi solari.

8.2. FONTI ENERGETICHE

Si riporta di seguito una scheda tecnica con le principali caratteristiche elettriche e meccaniche del modulo che si prevede di impiegare:



8.3. CAVI ELETTRICI

8.3.1 Cavi Solari di Stringa

I moduli fotovoltaici sono collegati tra di loro in serie costituendo le stringhe.

Ogni stringa è composta da 24 moduli, la tensione di lavoro è prossima a 1000V (è funzione dei valori di irraggiamento istantaneo e della temperatura esterna) e si possono raggiungere tensioni di stringa prossime ai 1500 Vdc, in condizioni di carico nullo.

Per la formazione delle stringhe di pannelli saranno utilizzati cavi di tipo solare che possono avere una sezione variabile da 6 a 10 mm². in funzione della distanza del collegamento). I cavi solari collegati ai moduli tramite appositi connettori (tipo MC4). I cavi solari di stringa sono alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo). Saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari

RELAZIONE TECNICA GENERALE

flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate.

Più stringhe vengono poi collegate in parallelo mediante quadri di parallelo DC denominati “string box” o anche “DC Box” aventi non solo lo scopo di ridurre il numero dei cavi collegati agli inverter, ma anche di proteggere i circuiti da eventuali malfunzionamenti; a solo scopo illustrativo si riporta di seguito un tipico quadro di parallelo:



Le string box vengono posizionate sotto le strutture dei tracker e, a seconda delle esigenze, possono consentire il parallelo di 16 o 17 stringhe. Hanno grado di protezione IP65 e garantiscono con il loro involucro lunga durata e sicurezza nei collegamenti.

Dalle string box partono i cavi in corrente continua per il collegamento con gli inverter.

Le sezioni dei cavi in corrente continua dipendono dal numero di stringhe in parallelo e dalla distanza delle stesse rispetto all'ubicazione dell'inverter.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato “EPD.SEU - Schemi elettrici unifilari”.

8.3.2 Cavi MT

Le cabine di trasformazione MT/bt sono distribuite all'interno dell'area impianto e collegate con le cabine di raccolta e parallelo denominate “cabina Centro Stella”; i cavi MT di collegamento tra le cabine di trasformazione e la cabina Centro Stella sono cavi unipolari tipo RG7H1R 18/30 kV; il sistema utilizzato è di tipo radiale.

Nella planimetria denominata:

- EPD.LICIT - Layout impianto con cavi, inverter e box con quadri di parallelo e trasformatori

sono riportate schematicamente, per ciascun sottocampo, la distribuzione degli inverter ed il loro collegamento in bt alle varie cabine di trasformazione.

I cavi MT utilizzati per il collegamento con la cabina Centro Stella sono eserciti a 30 kV ed hanno una sezione variabile a seconda della lunghezza. Saranno realizzati con adeguata protezione meccanica tale da consentire la posa direttamente interrata senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. La posa dei cavi è prevista ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio.

I collegamenti tra i Centri Stella e la sottostazione elettrica utente saranno realizzati mediante tre terne di cavi MT, eserciti a 30 kV, tipo ARP1H5(AR)E singlecore 18/30 kV di sezione 800 mm² (per il centro stella “1”) e 640

RELAZIONE TECNICA GENERALE

mm² (per centri stella 2.1 e 2.2). Saranno posati con adeguata protezione meccanica tale da consentire la posa direttamente interrata senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. La posa dei cavi è prevista ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione in piano.

In alcuni tratti saranno presenti più terne di cavi la cui formazione è riportata nelle sezioni di scavo indicate nelle "Planimetria dei cavidotti di connessione su CTR" e su catastale ..Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche dei cavi MT che saranno utilizzati.

- Tipo: Unipolari/Tripolari ad elica visibile
- Materiale conduttore: Alluminio
- Materiale isolante: XLPE
- Schermo metallico: Alluminio
- Guaina esterna: PE resistente all'urto (adatti alla posa direttamente interrata)
- Tensione nominale: (U_o/U/U_m): 18/30/36 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sezione: 90/800 mm²

Il dimensionamento dei cavi è stato eseguito sulla base delle norme CEI, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione. In particolare, considerazioni economiche hanno portato a scegliere per le connessioni in MT un livello di tensione pari a 30 kV.

Negli schemi elettrici unifilari sono riportate le sezioni di tutti i cavi elettrici sia in continua che in alternata.

Per i calcoli elettrici si rimanda alla "Relazione con il calcolo dei circuiti elettrici" (REL.CE).

Per la verifica dei campi elettromagnetici si rimanda alle due relazioni sull'esposizione ai campi elettromagnetici generati da linee ed apparecchiature bt, MT e AT allegate al presente progetto.

8.4 MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA

8.4.1 Protezioni elettriche

Protezione dai corto circuiti

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

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

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 40 / 92

Protezione contro i contatti diretti

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

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

Misure di protezione contro i contatti indiretti

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

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

8.4.2 Protezioni dalle scariche atmosferiche

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

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

8.5 IMPIANTO DI TERRA

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

Il dispersore è costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature. Prima dell'installazione dell'impianto saranno eseguite le misure di resistività del terreno nelle aree di impianto.

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

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 41 / 92

8.6 GRUPPI DI CONVERSIONE DC/AC

8.6.1 Inverter distribuiti

Ogni gruppo di conversione è costituito da un inverter con potenza nominale AC pari a 250 kVA @30°C.

Il gruppo converte l'energia elettrica, da corrente continua in corrente alternata a frequenze di rete.

Tali inverter a gruppi, da un minimo di 16 ad un massimo di 22, sono posti in parallelo sul lato bt delle cabine di trasformazione. Il trasformatore permette di elevare la tensione, nel presente progetto a 30 kV, per trasportare l'energia con minori perdite di sistema.

Saranno installati, complessivamente, 348 Inverter le cui principali caratteristiche si possono così riassumere:

ELEVATO RENDIMENTO

12 MPPT con max. efficienza 99%

Compatibile con il modulo bifacciale

Funzione ripristino Anti-PID e PID integrato

SMART O&M

Messa in servizio gratuita e aggiornamento firmware da remoto

Scansione e diagnosi della curva V-I

Design senza fusibili, monitoraggio con corrente di stringa intelligente

Diagramma della curva di efficienza del sistema

BASSO COSTO

Compatibile con cavi AC Al e Cu

Connessione DC 2 in 1 abilitata

Comunicazione su linea elettrica (PLC)

funzione Q di notte

PROVEN SAFETY

Protezione IP66 e C5

SPD di tipo II per DC e AC

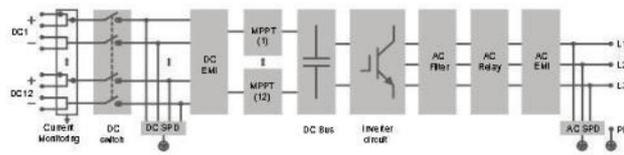
Conforme alla sicurezza globale e al codice di rete

Si riportano nella tabella seguente le principali caratteristiche tecniche:

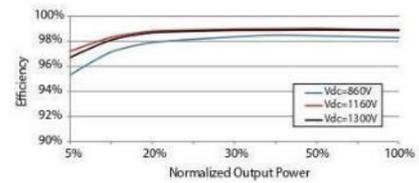
RELAZIONE TECNICA GENERALE



CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



RELAZIONE TECNICA GENERALE

SG250HX

Type designation	SG250HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	600 V / 600 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	600 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connectors per MPPT	2
Max. PV input current	26 A * 12
Max. current for input connector	30 A
Max. DC short-circuit current	50 A * 12
Output (AC)	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
PID protection	Anti-PID or PID recovery
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	95kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	Amphenol UTX (Max. 6 mm ²)
AC connection type	OT terminal (Max. 300 mm ²)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Gli inverter scelti in progetto sono di tipo distribuito, posti in parallelo sul quadro bt delle cabine di trasformazione; sono ubicati in prossimità dei tracker ove possibile in prossimità delle strade interne per facilitare la manutenzione. La potenza massima lato AC di ciascun inverter è di 250 kVA @ 30°C.

Ogni inverter è dotato di idonei dispositivi di sezionamento e protezione sia lato corrente continua che alternata.

Sono previsti complessivamente n. **348 inverter**.

Il trasformatore elevatore, con tensione in uscita di 30 kV, è con isolamento in resina.

Nella cabine sono presenti anche i dispositivi di sezionamento e protezione ed i sensori di temperatura.

Le **17 cabine di trasformazione MT/bt** permettono il trasferimento dell'energia prodotta alle 3 cabine di raccolta (Centro Sella).

All'interno delle cabine MT/bt trovano collocazione le seguenti apparecchiature:

- Quadro bt per l'alimentazione dei servizi ausiliari (forza motrice, illuminazione, ecc.);
- Contatori per la misura dell'energia prodotta a valle della sezione inverter;
- Gruppo di continuità per alimentazione degli ausiliari inverter e dei sistemi di monitoraggio;
- Trasformatore di tensione per alimentazione ausiliari.
- Sistemi di monitoraggio, supervisione e controllo
- Trasformatore elevatore 0,8 / 30 kV
- Quadro MT

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa della configurazione di impianto:

CABINA MT/bt n.	n. inverter	n. stringhe	n. moduli
17	348	6.267	150.408

8.6.2 Centri Stella

Nell'impianto sono presenti due cabine MT di raccolta e parallelo dei cavi MT 30 kV in uscita dalle cabine di trasformazione MT/bt; dai centri stella partono le terne di cavi (una terna per ogni centro stella) per il collegamento con la sottostazione utente; Questa cabina, oltre a contenere le celle MT ove si attestano i cavi MT, ha anche la funzione di centralizzare i sistemi di raccolta dei dati di produzione dell'energia (telecomunicazioni);

All'interno della cabina centro stella sono ubicate le seguenti apparecchiature:

- Celle per arrivo MT dalla SSE utente
- Celle MT di protezione dei cavi MT collegati alle cabine di trasformazione MT/bt
- Quadri bt per l'alimentazione dei servizi ausiliari (forza motrice, illuminazione, ecc.);
- Trasformatore di tensione per alimentazione servizi ausiliari.
- Sistemi di monitoraggio, supervisione e controllo
- Sistemi tlc ridondanti di comunicazione

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 45 / 92

8.7 SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

Tutti gli impianti di produzione in progetto, essendo collegati alla rete in Alta Tensione, devono cooperare alla gestione della stabilità della rete nazionale, secondo le richieste di Terna.

Le procedure di scambio dei dati e le grandezze elettriche da controllare, tra le unità di produzione ed il gestore di rete, sono riportate nei documenti tecnici Terna: “Condizioni generali di connessione alle reti AT – Sistemi di regolazione e controllo – all. A68” e “Criteri di connessione al sistema di controllo TERNA – all. A13”.

Nel rispetto delle prescrizioni normative, la centrale fotovoltaica deve essere progettata, costruita ed esercitata per restare in parallelo anche in condizioni di emergenza e di ripristino di rete. In particolare la centrale, in ogni condizione di carico, deve essere in grado di rimanere in parallelo alla rete AT, per valori di tensione nel punto di consegna, compresi nel seguente intervallo:

$$85\%V_n \leq V \leq 115\%V_n$$

con V_n la tensione nominale del punto di connessione.

Riguardo all'esercizio in parallelo con la rete AT in funzione della frequenza, la centrale dovrà rimanere connessa alla rete per un tempo indefinito, per valori di frequenza compresi nel seguente intervallo:

$$47.5\text{Hz} \leq f \leq 51.5 \text{ Hz.}$$

Per gli inverter vengono richieste caratteristiche di insensibilità alle variazioni di tensione Fault Ride Through (FRT). È richiesto che gli inverter siano in grado di mantenere la connessione con la rete in caso di guasti esterni.

8.7.1 Funzionalità richieste agli impianti fotovoltaici

Le principali funzionalità richieste agli impianti fotovoltaici sono le seguenti:

- Controllo della produzione
- Modalità di avviamento e riconnessione alla rete
- Regolazione della potenza attiva e reattiva
- Sistemi di tele-distacco della produzione

Le caratteristiche costruttive della centrale e dei sistemi di gestione della potenza, devono essere tali da garantire una immissione di potenza attiva controllabile. Al solo fine di garantire la sicurezza della rete il Gestore può, nei casi sotto indicati, richiedere una limitazione temporanea della produzione, compreso l'annullamento dell'immissione in rete.

Al fine di evitare transitori di frequenza/tensione indesiderati al parallelo con la rete delle Centrali Fotovoltaiche queste si devono sincronizzare con la rete aumentando la potenza immessa gradualmente. Per garantire l'inserimento graduale della potenza immessa in rete deve essere rispettato un gradiente positivo massimo non superiore al 20% al minuto della P_n del campo fotovoltaico. Per evitare fenomeni oscillatori sui flussi di potenza nelle fasi iniziali della connessione, è ammesso che la rampa di presa di carico inizi quando la potenza erogata dall'inverter raggiunge il valore di 5% P_n .

La Centrale in parallelo con la rete deve essere in grado di partecipare al controllo della tensione del sistema elettrico. Tale controllo deve essere realizzato in funzione del segnale di tensione prelevato dai TV installati nella

sezione AT della Centrale. Il valore di tensione di riferimento sarà comunicato dal Gestore e dovrà essere applicato dall'Utente (logica locale), anche in tempo reale (entro e non oltre 15 minuti dalla richiesta pervenuta da Terna); inoltre il sistema di controllo della Centrale deve essere predisposto affinché il valore della tensione di riferimento o della potenza reattiva scambiata dall'impianto sia modulabile mediante telecomando o tele-segnale di regolazione inviato da un centro remoto del Gestore (logica remota).

I sistemi di teledistacco consentono la riduzione parziale, compreso l'annullamento completo della produzione per mezzo di un telesegnale inviato da un centro remoto del Gestore. La Centrale Fotovoltaica sarà dotata di un sistema in grado di attuare il distacco parziale degli inverter/riduzione rapida in misura compresa tra lo 0 ed il 100% della potenza nominale, a seguito del ricevimento di un tele segnale inviato da Terna. Il distacco resterà attivo sino al ricevimento di appositi comandi di revoca impartiti attraverso lo stesso mezzo.

8.7.2 Sistema di acquisizione e scambio dati

Il sistema di acquisizione dati del gestore di rete (TERNA) si basa su una rete di comunicazione dedicata sulla quale insistono i centri di controllo della rete di trasmissione nazionale. Al fine di assicurare la necessaria ridondanza di sistemi, canali e punti di accesso (in ottica Disaster Recovery), le unità di produzione devono connettersi alla rete di comunicazione di TERNA in almeno due Punti differenziati di Accesso (PA). I canali di comunicazione utilizzeranno due provider distinti con diversificazione di percorso sull'intera tratta.

In condizioni normali di esercizio, le funzionalità di controllo della rete nazionale, incluse Sicilia e Sardegna, sono svolte da un sistema centrale Scada situato sul continente. Nel caso di indisponibilità delle comunicazioni tra un'isola ed il continente, viene attivato automaticamente un sistema Scada di riserva posizionato sull'isola, che assume il controllo della relativa rete ed acquisisce in modalità autonoma i dati degli impianti di competenza. Al fine di consentire tale modalità di acquisizione, è necessario che i dati di tali impianti siano inviati verso il sistema Scada di Terna da apparati RTU o concentratori Gateway installati nell'isola stessa, attraverso due collegamenti dedicati.

8.7.3 Monitoraggio e scambio dati con il sistema di controllo TERNA

L'impianto fotovoltaico sarà integrato nei processi di controllo sia in tempo reale sia in tempo differito per consentire:

- nel primo caso, attraverso la visibilità di telemisure e telesegnali, l'attuazione da parte del Gestore di tutte le azioni necessarie alla salvaguardia del sistema elettrico;
- nel secondo caso, attraverso i sistemi di monitoraggio, le analisi dei guasti compresa la verifica del corretto funzionamento delle protezioni e del comportamento atteso della Centrale durante le perturbazioni di rete.

L'invio delle teleinformazioni che devono pervenire al sistema di controllo del Gestore è necessario per integrare l'impianto nei processi di controllo. Il perimetro dei dati e la modalità con cui queste informazioni devono essere acquisite dal sistema del Gestore.

Anche i valori di potenza attiva e reattiva massime disponibili al punto di connessione dovranno essere inviate a Terna in tempo reale con opportune telemisure con frequenza minima di 4s. E' inoltre richiesta all'Utente la disponibilità delle seguenti ulteriori informazioni:

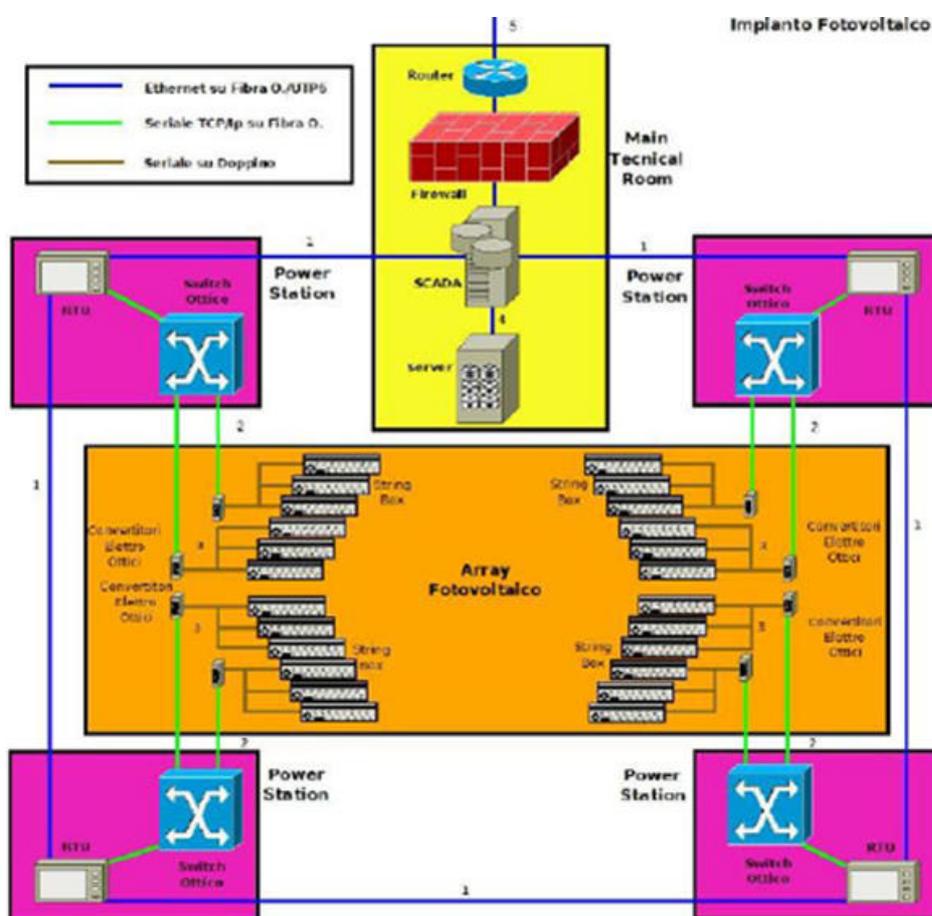
- Irraggiamento [W/m²]
- Temperatura moduli [°C]

- Temperatura ambiente [°C]

8.7.4 SCADA - controllo e supervisione dell'impianto di produzione

Nel presente impianto fotovoltaico è prevista l'installazione di un sistema hardware e software che verifica il corretto funzionamento dell'intero impianto denominato SCADA. Tale sistema provvede al monitoraggio dei parametri di impianto mediante l'acquisizione dei dati in tempo reale, alla storicizzazione degli stessi, valutazione delle prestazioni in conformità alle norme CEI 82-25, alla gestione degli allarmi e generazione di report.

Si riporta di seguito uno schema a blocchi del sistema SCADA.



Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione sul sistema di supervisione e controllo (REL.SC).

8.7.5 Strutture di sostegno

Al fine di ottimizzare l'utilizzo delle aree occupate dall'impianto e massimizzare la produzione di energia elettrica si è scelto di utilizzare come struttura di fissaggio dei pannelli fotovoltaici un sistema ad inseguimento. Gli inseguitori solari sono dei dispositivi che, attraverso opportuni movimenti meccanici, permettono di "inseguire" lo

RELAZIONE TECNICA GENERALE

spostamento apparente del Sole nel cielo - o almeno di far orientare in maniera favorevole rispetto ai suoi raggi un modulo fotovoltaico.

Gli inseguitori solari sono in grado di offrire al modulo una libertà di movimento monoassiale o biassiale.

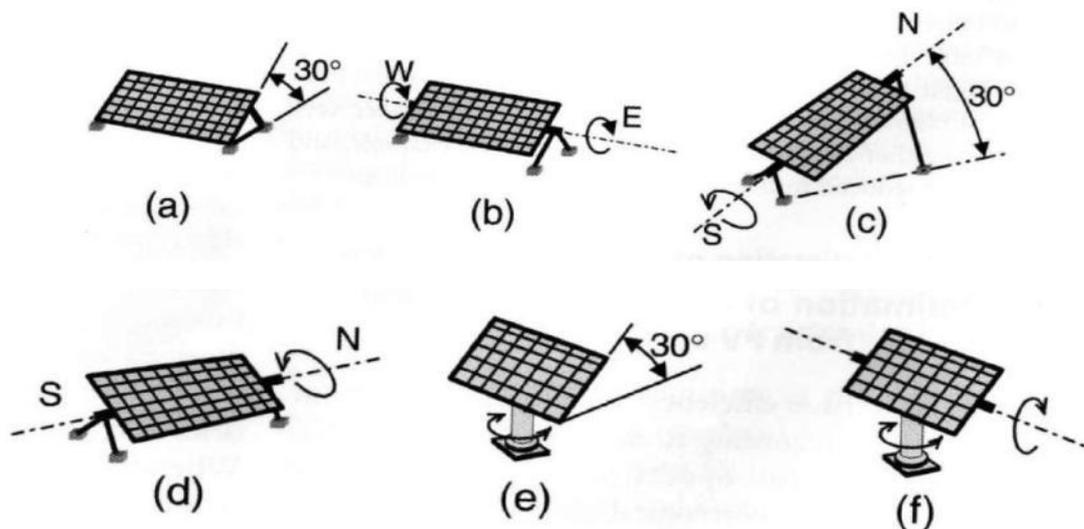


Fig. 11 - Movimenti degli Inseguitori Solari Monoassiali (b,c,d) e Biassiali (e,f)

I sistemi con miglior rapporto costo-benefici sono quelli monoassiali. possiamo distinguere quattro tipologie: inseguitori di tilt; inseguitori di rollio; inseguitori di azimut; inseguitori ad asse polare.

Di seguito viene mostrata una tabella riepilogativa che permette di confrontare l'incremento di resa in funzione del tipo di inseguitore scelto:

Classificazione	Tipologia di inseguitore	Incremento di produzione rispetto ad impianto fisso
monoassiale	Inseguitore di tilt	<10%
monoassiale	Inseguitore di rollio	15%
monoassiale	Inseguitore di azimut	25%
monoassiale	Inseguitore ad asse polare	30%
biassiale	Inseguitore azimut-elevazione	40%
biassiale	Inseguitore di tilt-rollio	40%

La scelta del sistema di inseguimento dipende da numerosi fattori, che includono le dimensioni e le caratteristiche sia della struttura sia del luogo di installazione, la latitudine e le condizioni meteorologiche e climatiche locali. Tipicamente, gli inseguitori biassiali vengono impiegati nei piccoli impianti residenziali e nei Paesi che godono di incentivi molto elevati. Invece, negli altri casi e per i grandi parchi fotovoltaici, risultano indicati gli

inseguitori monoassiali di rollio per sfruttare i bassi costi, nonché, la semplicità e robustezza dell'installazione che permette grandi risparmi di scala a fronte di un miglioramento comunque interessante nella produzione di energia, che è rilevante soprattutto di pomeriggio. Gli inseguitori monoassiali di azimut, invece, sono adatti per le alte latitudini, dove il Sole non raggiunge altezze elevate nel cielo, quindi, non per l'Italia, dove un'ottima soluzione, considerata la sua economicità, può essere rappresentata dagli inseguitori monoassiali di rollio.

Per le motivazioni sopra esposte, la scelta per il presente impianto è ricaduta sulla tipologia di inseguitori di rollio, di cui si riporta di seguito un'immagine.



Fig. 12 - Inseguitori di rollio

Gli inseguitori di rollio si prefiggono di seguire il sole lungo la volta celeste nel suo percorso quotidiano, a prescindere dalla stagione di utilizzo. In questo caso l'asse di rotazione è nord-sud, mentre l'altezza del sole rispetto all'orizzonte viene ignorata.

Questi inseguitori sono particolarmente indicati per i paesi a bassa latitudine (Italia compresa, specialmente al sud), in cui il percorso del sole è mediamente più ampio durante l'anno. La rotazione richiesta a queste strutture è più ampia del tilt, spingendosi a volte fino a $\pm 60^\circ$.

Questi inseguitori fanno apparire ogni fila di moduli fotovoltaici come uno spiedo orientato verso l'equatore. Una caratteristica avanzata di questi inseguitori è detta backtracking e risolve il problema degli ombreggiamenti che inevitabilmente le file di moduli fotovoltaici causano all'alba e al tramonto sollevandosi verso l'orizzonte. Questa tecnica prevede che i servomeccanismi orientino i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, ma invertano il tracciamento a ridosso di alba e tramonto.

La posizione notturna di un campo fotovoltaico con backtracking è perfettamente orizzontale rispetto al suolo, e dopo l'alba il disassamento dell'ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari viene progressivamente ridotto mano a mano che le ombre lo permettono. Prima del tramonto viene eseguita un'analoga procedura al contrario, riportando il campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno. L'incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori si aggira intorno al 15%.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 50 / 92

I sistemi monoassiali adottati (trackers) prevedono l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici realizzati in carpenteria metallica zincata.

Le file di trackers sono disposte lungo la direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente distanziate tra di loro per evitare gli ombreggiamenti, e la coltivazione agricola del terreno, tra le file stesse. L'interdistanza di progetto tra le fila per impedire l'ombreggiamento reciproco tra le fila è di 11,0 m.

Le strutture di supporto sono composte essenzialmente da:

- pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno: non è prevista alcuna opera di fondazione;
- struttura girevole che sorregge i moduli montata sulla sommità dei pali.

Sulle strutture portanti viene disposta una doppia fila di moduli fotovoltaici. Nel progetto sono previsti tracker con quattro diverse lunghezze:

- N° 97 tracker con lunghezza 13,83 m con 24 moduli;
- N° 217 tracker con lunghezza 27,77 m con 48 moduli;
- N° 240 tracker con lunghezza 41,92 m con 72 moduli
- N° 1.254 tracker con lunghezza 55,97 m con 96 moduli;

L'inseguitore monoassiale di rollio, necessario per la rotazione della struttura porta moduli, è costituito essenzialmente da un motore elettrico, gestito da un software, che tramite un rinvio collegato al profilato centrale della struttura di supporto consente la rotazione della struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per rendere minima la deviazione dell'ortogonalità dei raggi solari incidenti, massimizzando così il rendimento delle celle e incrementando conseguentemente la produzione di energia elettrica.

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione. La tipologia di struttura prescelta permette di conseguire un incremento di produzione del 15% rispetto ad un impianto fisso e rappresenta l'ottimo nel rapporto costi-benefici.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia non inferiore a 1,2 m. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli in corrispondenza della massima inclinazione degli stessi non supera i 4,7 m.

Il disegno tipico delle strutture di sostegno è rappresentato nella Tavola: "Particolari strutture di sostegno".

9. OPERE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

Le opere per la connessione alla rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN) sono composte da due parti:

- Opere di utente
- Opere di rete

Tali opere vengono descritte dettagliatamente nel Piano Tecnico delle Opere (PTO) allegato alla presente relazione, che contiene le opere in progetto per la connessione del parco fotovoltaico "CHIARAMONTE III" alla Stazione Elettrica (di seguito SE) della RTN 380/220/150 kV denominata "Chiaramonte Gulfi" nel Comune di Chiaramonte Gulfi in Provincia di RAGUSA.

9.1 OPERE DI UTENTE

Le Opere di Utente comprendono:

- la sottostazione elettrica utente di trasformazione 30 kV/150 KV denominata "SSE Chiaramonte";
- elettrodotto in cavo AT 150 kV interrato di collegamento tra la Sottostazione Elettrica "Chiaramonte" e la Stazione Elettrica TERNA denominata "Chiaramonte Gulfi".

9.2 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

La SSE "Chiaramonte" sarà realizzata in un terreno sito nel territorio del Comune di Chiaramonte Gulfi, adiacente alla stazione elettrica TERNA "Chiaramonte Gulfi", individuato al N.C.T. del Comune di Chiaramonte Gulfi nel foglio di mappa n. 10, particelle n° 307, 309 e 310.

Nella SSE utente viene effettuata la trasformazione da 30 kV a 150 kV dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico denominato "CHIARAMONTE III", della potenza di 94 MWp da realizzare in agro dei Comuni di Vittoria (RG) e Chiaramonte Gulfi (RG), mediante due trasformatori 30/150 kV da 50 MVA.

In sintesi, la SSE utente sarà composta da:

- n. 6 stalli di trasformazione (di cui due con trasformatore di potenza da 50 MVA dedicati all'impianto "CHIARAMONTE III")
- n.1 stallo linea in cavo a 150 kV per il collegamento in cavo alla stazione TERNA "Chiaramonte Gulfi"
- edificio quadri arrivo linee MT

9.3 ELETTRODOTTO AT

L'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la sottostazione utente di trasformazione 30/150 kV e la SE TERNA “Chiaromonte Gulfi” avrà una lunghezza di circa 152 m e sarà realizzato con una singola terna di cavi unipolari tipo XKDCu(Al)T 630 mm² Cu 150 kV con anima in alluminio di sezione 630 mm², schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in polietilene (PE) con grafitura esterna; si riportano di seguito le caratteristiche del cavo:

HV XLPE insulated XKDCuT, XKDAIT

Cable HS XKDCu(Al)T 630 mm² Cu 150 kV

Contatto
HV Power Cables
Telefono: +41(0)32 843 5555
hvpowercables.ch@nexans.com

CARATTERISTICHE

Caratteristiche dimensionali	
Sezione del conduttore	630 mm ²
Diametro del conduttore	30.9 mm
Diametro sull'isolante	70.1 mm
Diametro esterno	83.1 mm
Sezione schermo	95 mm ²
Peso approssimativo	11 kg/m
Caratteristiche elettriche	
Tensione operativa	150 kV
Permissible short circuit current screen 1s	15.0 kA
Corrente di corto circuito nel conduttore 1s	90 kA
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0.028 Ohm/km
Capacity core to screen	0.192 pF/m
I max. @ 90°C-buried in trefoil joined	910 A
I max. @ 90°C-buried in trefoil spaced	945 A
I max. @ 90°C-buried in flat formation joined	850 A
I max. @ 90°C-buried in flat formation spaced	940 A
I max. @ 75°C-buried in trefoil joined	815 A
I max. @ 75°C-buried in trefoil spaced	850 A
I max. @ 75°C-buried in flat formation joined	760 A
I max. @ 75°C-buried in flat formation spaced	845 A
Sheaths grounding	1 point
Thermal soil resistivity dry zone	0.85 K*m/W
Fattore di carico	1
Caratteristiche meccaniche	
Carico di tensione massimo durante il servizio	3780.0 daN
Caratteristiche d'utilizzo	
Temperatura massima di servizio del conduttore	90 °C
Temperatura massima di cortocircuito del conduttore	250 °C
Ambient ground temperature	20 °C
Raggio di curvatura durante l'installazione	3000 mm
Laying depth, center of system	1000 mm
Laying tube diameter	120 mm
Distance between tubes (X)	200 mm

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)		Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE		Rev.: 00	Pag.: 53 / 92

I cavi saranno interrati ad una profondità non inferiore ad 1,5 m. Il tracciato si svilupperà in parte all'interno della particella 310 (F.10 del comune di Chiaramonte Gulfi) per proseguire all'interno dell'area TERNA particella 344 fino allo stallo AT 150 kV assegnato.

I cavi saranno attestati in ciascuna estremità su una terna di terminali in aria, olio o esafluoruro di zolfo (SF6) e avranno gli schermi metallici collegati fra di loro secondo opportune modalità.

Si rimanda al progetto delle Opere di Utente per maggiori dettagli ed approfondimenti.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 54 / 92

10. OPERE DI RETE

Le Opere di Rete comprendono le opere civili ed elettriche da eseguirsi nella Stazione Elettrica “Chiaramonte Gulfi” di proprietà Terna, necessarie all'allacciamento alla RTN del parco fotovoltaico.

La soluzione di connessione rilasciata da Terna SpA in data 20/12/2019 con prot. 0089801 prevede una potenza complessiva in immissione di 150 MW; la società EDPR Sicilia PV SRL prevede quindi di realizzare oltre l'impianto fotovoltaico “CHIARAMONTE III” anche altri due impianti di produzione (denominati CHIARAMONTE I e CHIARAMONTE II) che sfrutteranno la medesima sottostazione utente e lo stesso stallo AT 150 kV assegnato dentro la SE TERNA.

La suddetta STMG prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV Chiaramonte Gulfi, previo ampliamento della stessa.

Il collegamento in antenna a tale stallo sarà eseguito tramite l'elettrodotto in cavo AT proveniente dalla SSE “Chiaramonte”, sopra meglio descritto, che si atterrerà al terminale aereo cavo che verrà realizzato all'interno della SE TERNA “Chiaramonte Gulfi”.

Le opere di rete prevedono quindi:

- la costruzione di uno stallo completo a 150 kV su doppia sbarra;
- la costruzione di un terminale aereo cavo per l'arrivo del cavo AT a 150 KV proveniente dalla SSE utente.

Tutte le apparecchiature ed i componenti dell'impianto di rete saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al progetto delle Opere di Rete previste nel Piano Tecnico delle Opere di Rete facente parte del progetto dell'impianto fotovoltaico “CHIARAMONTE III”.

11. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa vigente in materia, ovvero il Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi di tale decreto in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo tecnico.

Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, saranno effettuate le notifiche preliminari ad Enti\Autorità preposti e sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

11.1 PRIMI ELEMENTI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

La redazione del piano di sicurezza per la costruzione dell'impianto verrà redatto in fase di progettazione esecutiva; esso è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

La costruzione dell'impianto fotovoltaico, generalmente, non contiene fasi lavorative di particolare rischio per i lavoratori, tuttavia , in considerazione della vasta area , 191 Ha, sulla quale verrà realizzato l'impianto, della quantità dei materiali movimentati, delle operazioni scavo con utilizzo, talvolta, di tecniche NO DIG per superamento interferenze con sottoreti, e di alcune lavorazioni specialistiche elettriche , etc., sarà necessaria una attenta valutazione delle attività, per evitare interferenze anche e soprattutto con i lavoratori di ditte esterne (trasporti, etc) .

Pertanto il POS è corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere.

Copia del piano dovrà essere consegnato all'impresa appaltatrice prima dell'inizio dei lavori

A loro volta i datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano operativo di sicurezza almeno dieci giorni prima dell'inizio delle attività/lavori.

Ove, sulla base della propria esperienza, l'impresa esecutrice ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere lavori ha facoltà di presentare al coordinatore per l'esecuzione proposte di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento.

Le imprese esecutrici prima dell'esecuzione dei lavori demandategli redigono il proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS) che, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento, sarà sottoposto al coordinatore per l'esecuzione dei lavori che ne verifica l'idoneità e assicura la coerenza con il PSC.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 56 / 92

11.2 CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI SICUREZZA

I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'allegato XV del D.lgs 81/2008.

Qui di seguito riportiamo un elenco con le principali indicazioni degli stessi:

a) l'identificazione e la descrizione dell'opera, con le principali fasi lavorative, la descrizione del contesto, le scelte progettuali per la mitigazione ambientale in fase di costruzione, etc.

b) l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi; ciascun soggetto responsabile deve avere un recapito telefonico, un indirizzo di posta elettronica (se necessario), e le condizioni di reperibilità;

c) una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione del/dei cantieri, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi;

d) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione dello stesso ed alle lavorazioni svolte;

e) le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;

f) le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;

g) le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;

h) l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nonché i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;

i) la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno.

12. CALCOLO DELLA PRODUCIBILITÀ ENERGETICA DELL'IMPIANTO

L'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale e la stima di energia elettrica prodotta è di circa 2.093 kWh/kWp per anno.

Questo dato è stato ricavato utilizzando le simulazioni ed il database del software PVSYST V7.2.0 che è considerato ormai uno standard ed è riconosciuto a livello internazionale quale strumento base per il dimensionamento di impianti fotovoltaici di tipo "grid connected". Il calcolo di producibilità dell'impianto è stato eseguito considerando una potenza totale pari a:

$$P_{dc} \text{ totale} = 94 \text{ MWp}$$

L'energia annua prodotta dall'impianto è pari a:

$$2.093 \text{ kWh/kW/anno} \times 94.000 \text{ kWp} = 196.742.000 \text{ kWh/anno} = \text{circa } 196 \text{ GWh/anno}$$

L'energia prodotta dall'impianto è in grado di soddisfare i consumi elettrici annuali di oltre 35.662 "famiglie tipo" residenti in Italia.



Version 7.2.0

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Chiaramonte 3

Variant: Nuova variante di simulazione

Tracking system

System power: 94.01 MWp

Chiaramonte - Italia

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Project summary

Geographical Site Chiaramonte Italia	Situation Latitude 37.04 °N Longitude 14.55 °E Altitude 0 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Chiaramonte PVGIS api TMY		

System summary

Grid-Connected System PV Field Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	Tracking system Near Shadings Linear shadings	User's needs Unlimited load (grid)
System information PV Array Nb. of modules 150408 units Pnom total 94.01 MWp	Inverters Nb. of units 348 units Pnom total 78.30 MWac Pnom ratio 1.201	

Results summary

Produced Energy 196750 MWh/year	Specific production 2093 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 87.40 %
---------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	4
Main results	5
Loss diagram	6
Special graphs	7
Predef. graphs	8

RELAZIONE TECNICA GENERALE

General parameters

Grid-Connected System		Tracking system	
PV Field Orientation		Backtracking strategy	
Orientation		Nb. of trackers	1567 units
Tracking plane, horizontal N-S axis		Sizes	
Axis azimuth	0 °	Tracker Spacing	11.0 m
		Collector width	4.95 m
		Ground Cov. Ratio (GCR)	45.0 %
		Phi min / max	-/+ 60.0 °
		Backtracking limit angle	
		Phi limits	+/- 63.1 °
Horizon		Near Shadings	
Free Horizon		Linear shadings	
		Models used	
		Transposition	Perez
		Diffuse	Imported
		Circumsolar	separate
		User's needs	
		Unlimited load (grid)	

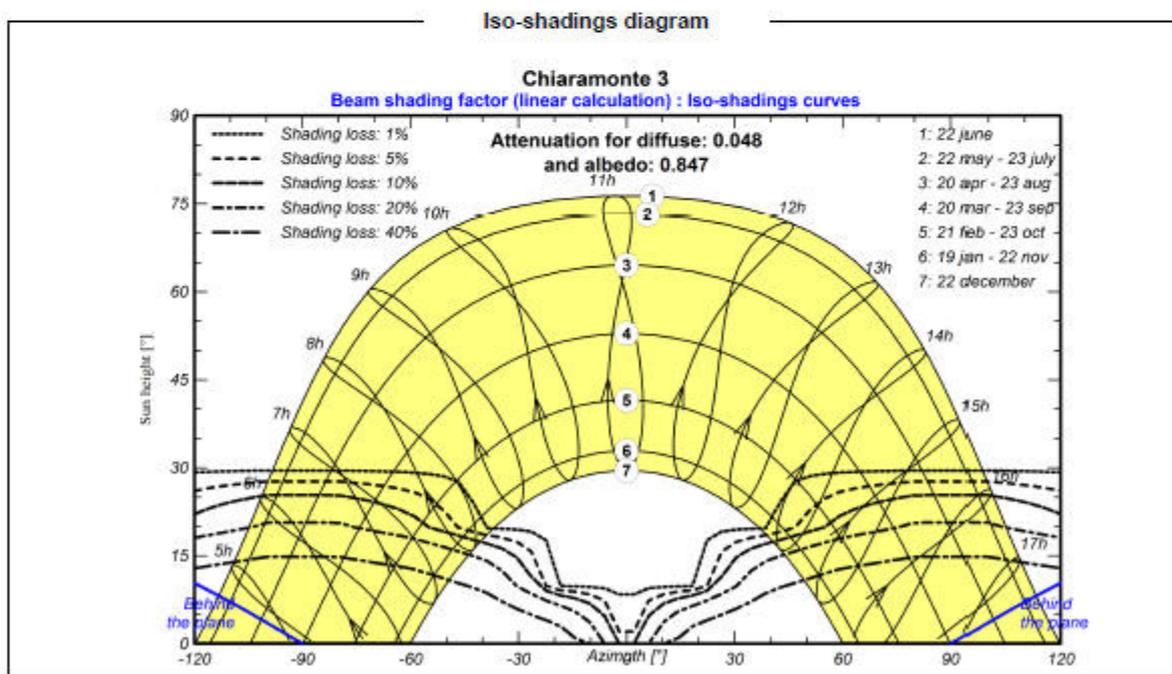
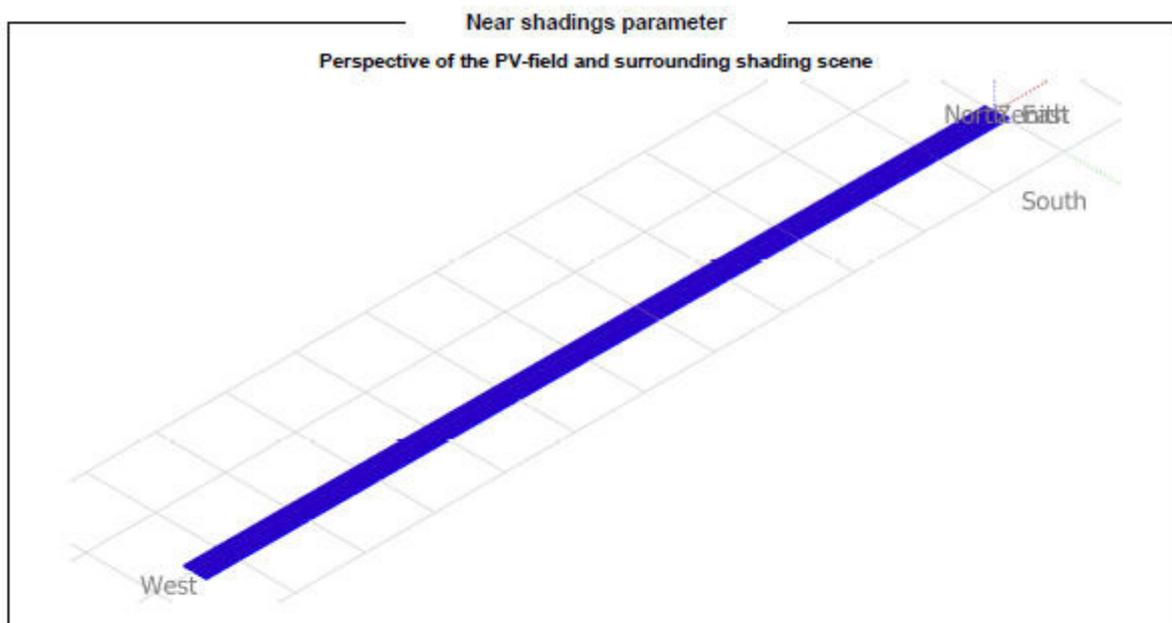
PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Sungrow
Model	JKM625N-78HL4	Model	SG250HX
<i>(Custom parameters definition)</i>		<i>(Custom parameters definition)</i>	
Unit Nom. Power	625 Wp	Unit Nom. Power	225 kWac
Number of PV modules	150408 units	Number of inverters	348 units
Nominal (STC)	94.01 MWp	Total power	78300 kWac
Modules	6267 Strings x 24 In series	Operating voltage	600-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	250 kWac
Pmpp	86.94 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
U mpp	1019 V		
I mpp	85327 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	94005 kWp	Total power	78300 kWac
Total	150408 modules	Nb. of inverters	348 units
Module area	420437 m²	Pnom ratio	1.20

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.19 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %			
Uc (const)	29.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC					
Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s							
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %					
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

RELAZIONE TECNICA GENERALE



RELAZIONE TECNICA GENERALE

Main results

System Production

Produced Energy

196750 MWh/year

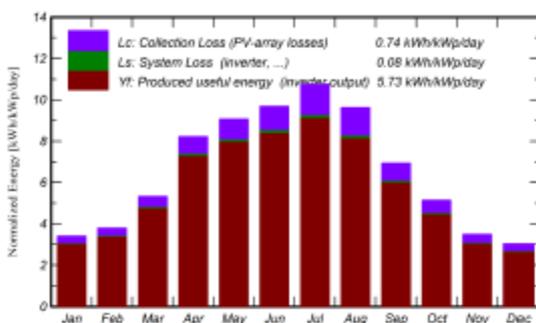
Specific production

2093 kWh/kWp/year

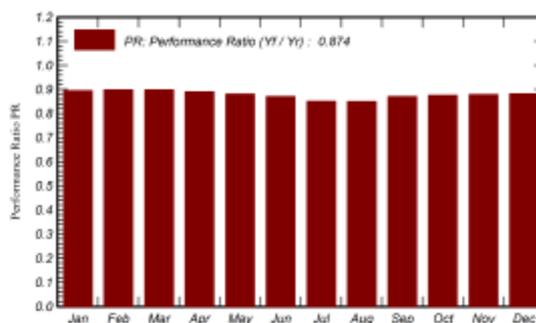
Performance Ratio PR

87.40 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	ratio
January	79.0	33.16	9.85	105.8	98.2	9016	8904	0.895
February	82.7	39.85	10.87	106.4	100.2	9111	8985	0.899
March	129.5	53.92	11.39	165.2	157.8	14143	13949	0.898
April	192.5	61.20	14.02	246.6	238.0	20940	20636	0.890
May	220.2	70.13	16.85	281.5	272.2	23661	23317	0.881
June	227.7	66.70	21.14	290.8	282.3	24161	23800	0.871
July	254.5	57.24	25.54	333.6	322.4	27102	26694	0.851
August	226.6	56.16	24.90	298.4	286.1	24196	23838	0.850
September	160.1	53.92	21.98	208.1	200.0	17285	17035	0.871
October	123.2	47.37	19.65	159.3	151.2	13299	13116	0.876
November	80.2	35.52	15.79	104.9	97.6	8785	8665	0.879
December	70.9	31.20	11.18	94.2	86.4	7911	7810	0.882
Year	1847.1	606.36	16.97	2394.7	2292.4	199609	196750	0.874

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

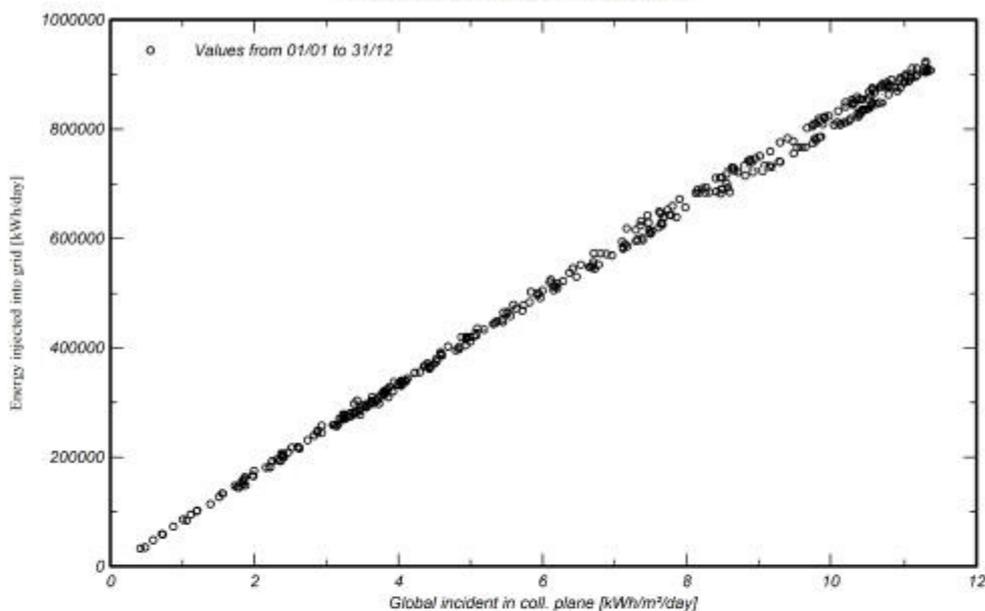
E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio

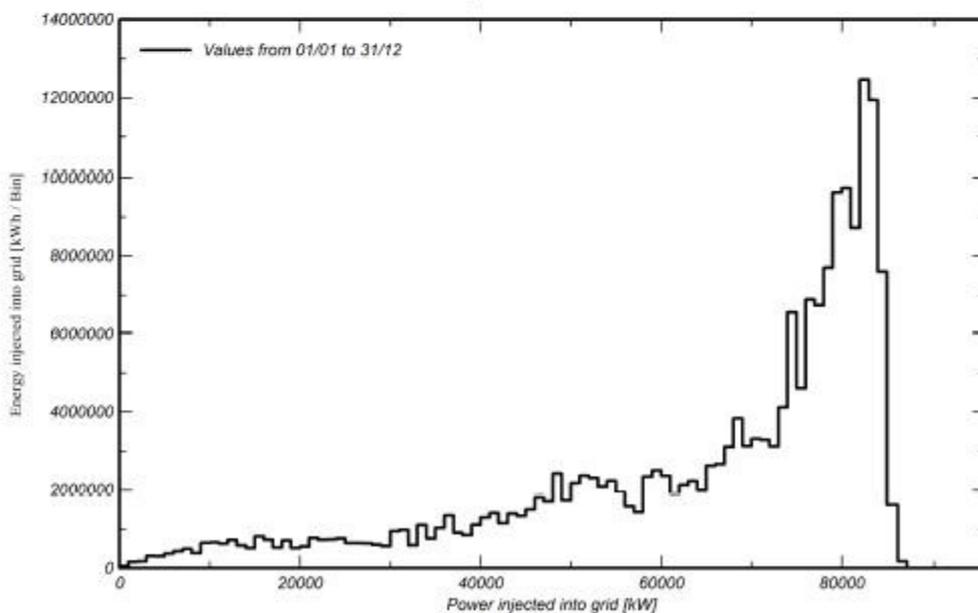
RELAZIONE TECNICA GENERALE

Special graphs

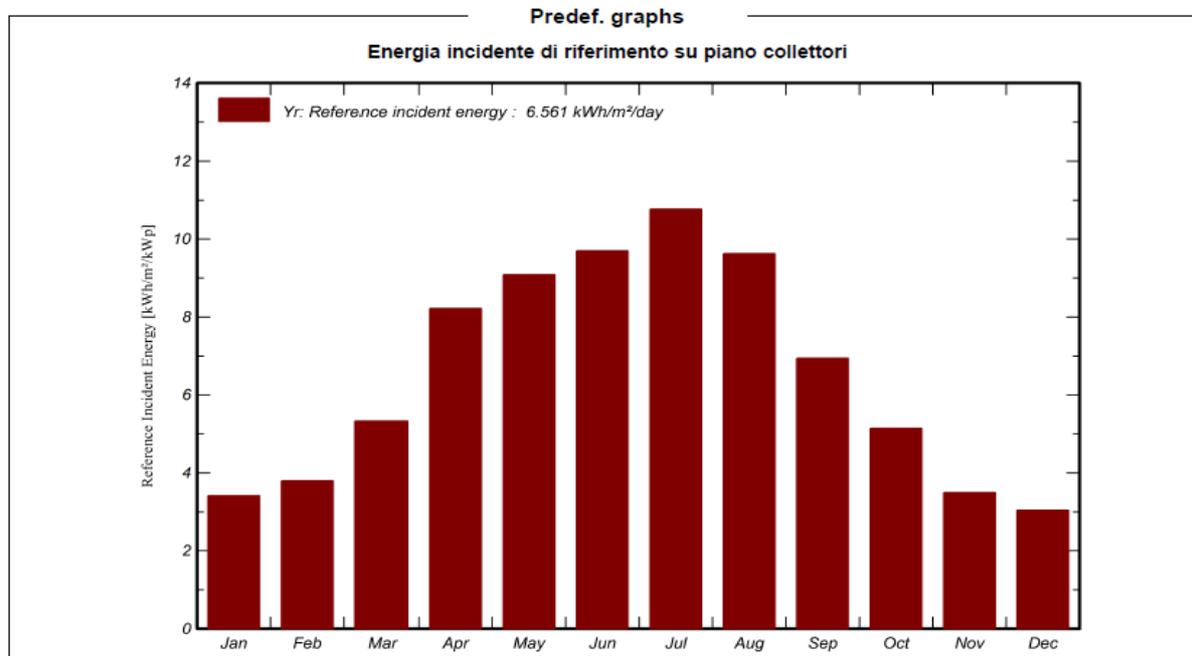
Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema



12.1 EMISSIONI EVITATE DI CO₂



La sostituzione dell'energia prodotta da combustibili fossili con la produzione di energia fotovoltaica contribuisce alla riduzione di gas nocivi da combustione come anidride carbonica, metano ed ossidi di azoto, per cui, il beneficio che ne deriva può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora. 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 0,58 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 0,58 kg di anidride carbonica.

La tabella seguente riporta il calcolo dell'emissione evitate nel tempo di vita dall'impianto in oggetto.

Energia elettrica generata/anno	Fattore mix elettrico italiano	Emissioni annue evitate	Vita dell'impianto	Emissioni evitate (*)
196.742.000 kWh	0,58 kg _{CO2} /kWh	114.110.360 kg _{CO2}	30 anni	3.423.310 t _{CO2}

() Emissioni in atmosfera evitate nell'arco della vita dell'impianto*

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)		Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE		Rev.: 00	Pag.: 64 / 92

12.1.1 Calcolo delle emissioni evitate

Singolarmente, un’essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un **contesto rurale**, assorbirà **circa 150 kg CO2 all’anno**. Questo evidenzia l’importanza di tutelare il patrimonio arboreo inserito nel proprio ecosistema.

Per ottenere il pieno risultato ecologico si stima che la densità arborea di un’area boscata debba essere di circa 300 alberi per ettaro; ogni ettaro di area boscata assorbe annualmente :

$$300 * 150 = 45.000 \text{ KgCO}_2$$

Pertanto possiamo affermare che la realizzazione dell’Impianto Fotovoltaico “CHIARAMONTE III” equivarrebbe all’assorbimento di circa 2.500 ettari di bosco.

Infine, considerando una produzione annua dell’impianto fotovoltaico pari a circa 196 GWh/a considerando che una tipica famiglia italiana di 4 persone necessita di 3.750 kWh all’anno, si può stimare un risparmio equivalente al fabbisogno energetico di 49.000 famiglie circa.

13. INTERFERENZE

L'analisi delle interferenze di tipo “Ambientale” e le modalità di superamento delle stesse, sono ampiamente descritte nell'elaborato progettuale “ Relazione di compatibilità Paesaggistica” al quale si rimanda.

Di seguito sono analizzate principalmente le interferenze dell'impianto con le reti di servizi presenti nell'area di progetto:

- linee aeree MT;
- Reticolo idraulico;
- Rete irrigua consortile, condotta SNAM, acquedotto;

13.1 INTERFERENZE LINEE AEREE MT

Nell'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto sono presenti alcune linee elettriche aeree MT.

In particolare, le interferenze con il futuro impianto agrivoltaico sono quattro e sono riportate nella tavola specifica di progetto (EPD.LMT).

La prima interferenza ricade all'interno dell'area 2 zona 2 h, dell'intero impianto, come si evince nella seguente fig.13



Fig.13: Interferenza linea aerea MT Area 2 zona 2 h

RELAZIONE TECNICA GENERALE

La seconda interferenza ricade all'interno dell' area 2 zona 2a dell'impianto, come si evince nella seguente fig.14

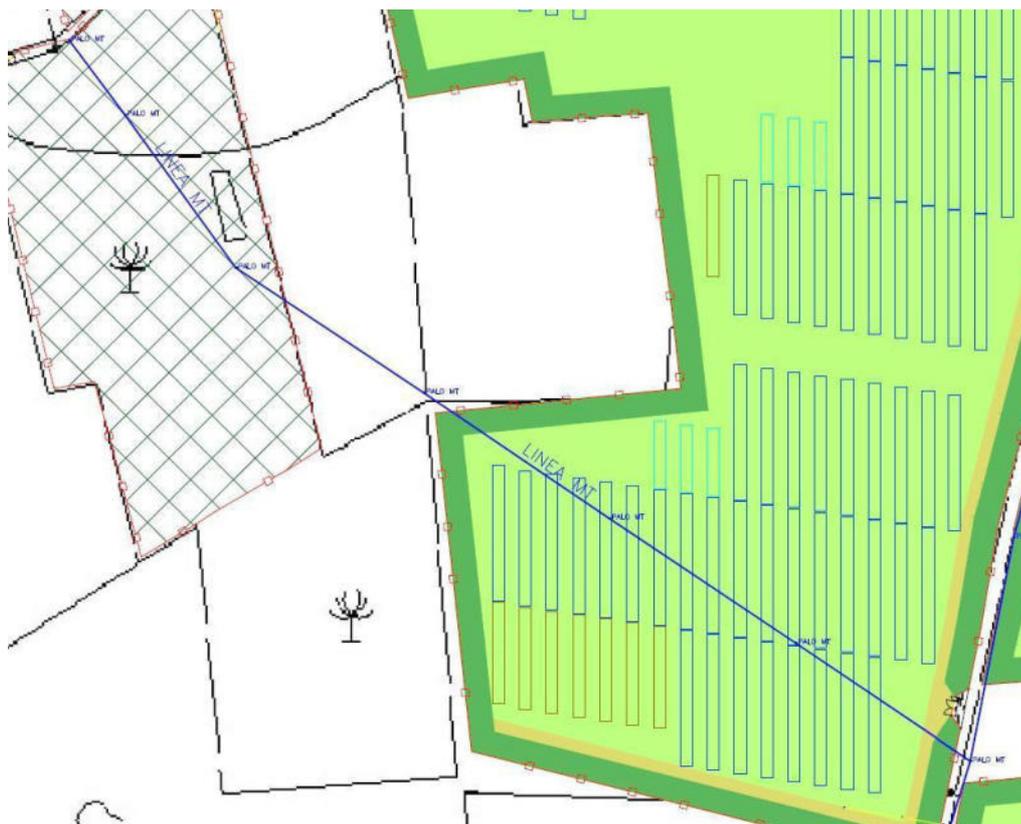


Fig.14: Interferenza linea aerea MT Area 2 zona 2 a

La terza interferenza ricade all'interno dell' area 4 zona 4 a, dell'impianto, come si evince nella seguente fig.15



Fig. 15 Interferenza linea aerea MT Area 4

La quarta e ultima interferenza ricade all'interno dell' area 5 zona 5 a dell'impianto, come si evince nella seguente fig.16



Fig. 16: Interferenza linea aerea MT Area 5

Le interferenze saranno rimosse mediante lo spostamento o interrimento delle linee elettriche MT, a tal proposito saranno stipulati precisi accordi con l'Ente gestore delle linee elettriche (E Distribuzione).

Tale attività verrà svolta dopo l'autorizzazione dell'impianto e prima dell'inizio dei lavori.

13.2 INTERFERENZE CON RETICOLO IDRAULICO

L'intera area di impianto non è interessata da reticolo idraulico (primario o secondario).

L'unica interferenza con reticolo idraulico, *IMPLUVIO* o corso d'acqua non rappresentabile, riguarda il tracciato elettrodotto di collegamento alla Sotto Stazione Elettrica (SSE).

Nella Tavola di progetto denominata EPD.PINT, questa interferenza è identificata con "interferenza 15" si trova su viadotto, coordinate 37°03'19.56"N; 14°34'26.70"E, e viene superata con tecnica NO-DIG.



Fig. 17 - Interferenza su foto satellitare

La tecnica di "Trivellazioni Orizzontali Controllate" (cosiddette T.O.C.), a differenza dei lavori con scavi a cielo aperto, è perfetta per aree urbane o per luoghi in cui sono presenti ostacoli che non possono essere rimossi (come, in questo caso, la presenza di reticolo idraulico).

Il Sistema di perforazione telecontrollato permette di posare tubazioni metalliche o in HDPE (polietilene alta densità) impiegate nella costruzione di acquedotti, gasdotti, fognature e linee elettriche, recuperare e/o sostituire tratti di tubazioni esistenti senza ricorrere agli scavi a cielo aperto, evitando la rottura invasiva di superfici quali strade, centri abitati e facilitando l'attraversamento di canali, fiumi, aeroporti, ferrovie e boschi.

Si realizzano percorsi prestabiliti e si raggiungono con precisione i punti di arrivo, con tratte che possono superare i 500 metri.

L'indagine preventiva del sottosuolo, tramite GEORADAR (facoltativa), permette di individuare sottoservizi esistenti e la litologia del terreno che possono influenzare la perforazione, inoltre consentono di approntare il cantiere in modo mirato mantenendo elevate le caratteristiche di velocità e sicurezza di questa tecnologia.

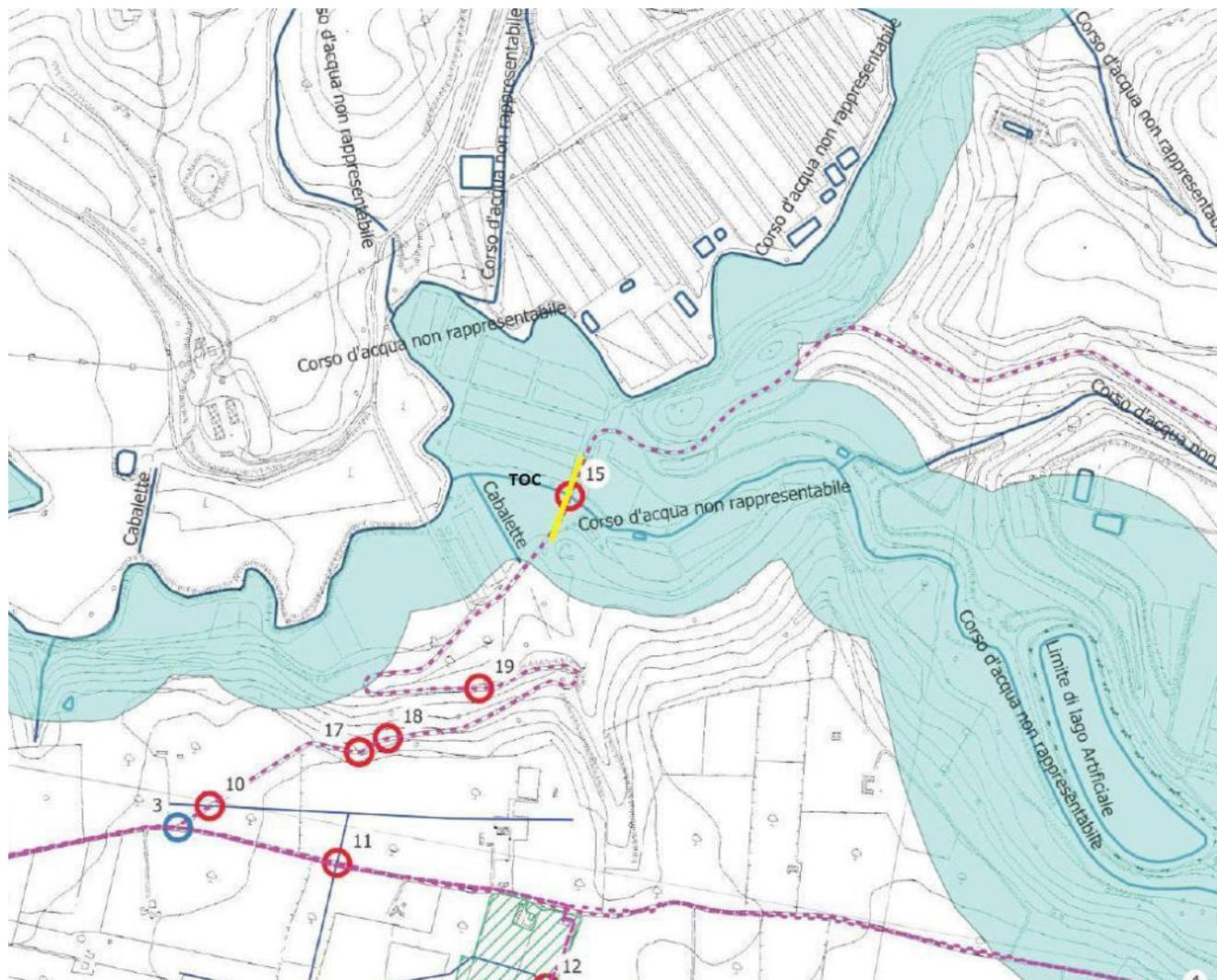


Fig.18 - Interferenza su stralcio CTR

RELAZIONE TECNICA GENERALE



I vantaggi delle perforazioni teleguidate sono molteplici:

SICUREZZA: Nella gestione del cantiere permette di abbattere i costi delle misure di prevenzione del rischio legato alla posa di tubazioni in scavi a grandi profondità, in zone franose o sotto falda.

VELOCITA’: Tale lavorazione è, praticamente, indipendente dalle condizioni atmosferiche e richiede una ridottissima movimentazione del terreno (ciò non crea depositi di materiale e costi di trasporto e stoccaggio in discariche. La velocità esecutiva agisce, anche, sulla riduzione di inquinamento atmosferico ed acustico.

DURABILITA’ E PRESERVAZIONE: Nell’esecuzione delle perforazioni orizzontali si utilizzano tubazioni di materiali resistenti a trazione, migliorando la durabilità della condotta, oltre a preservare le caratteristiche dei manti stradali e dei sottofondi.

La figura seguente riporta un particolare per il superamento dell’interferenza N° 15.

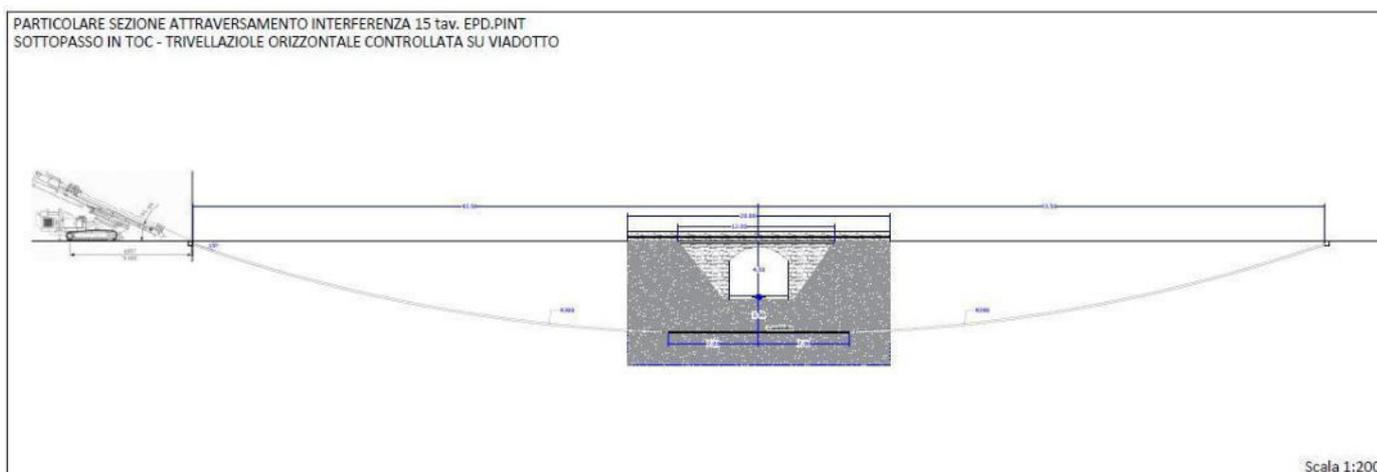


Fig.19 - Particolare superamento Interferenza 15

13.3. INTERFERENZE CON RETI IDRICHE E CONDOTTE GAS

L’area in cui è prevista la realizzazione del succitato impianto agrivoltaico è interessata dal passaggio della Rete di Distribuzione Irrigua - *Consorzio di Bonifica 8, Comune di Ragusa* -, e dall’ attraversamento di Metanodotto 12” PN> 25 bar, facente parte della rete di trasporto SNAM .

Il Consorzio di Bonifica 8 Ragusa gestisce una rete irrigua che, in parte, interessa i terreni su cui sorgerà l’impianto. La distribuzione avviene , come da tradizione, mediante gruppi idraulici di consegna (comizi) distribuiti su direttrici principali che , normalmente, interessano la viabilità secondaria.

Un esempio è riportato nella foto seguente che contiene il “Comizio” denominato 643/42 nel Foglio di mappa 194 (Vittoria) p.lla 25.



Fig. 20 - Inseguitori di rollio Ripresa fotografica di “Comizio Irriguo” tipo

Dall’analisi dei percorsi della medesima rete irrigua, ricadenti all’interno delle aree destinate alla realizzazione dell’impianto, emergono alcune interferenze riconducibili a due tipologie:

- a) interferenza con aree perimetrali dell’impianto, in cui **non sono presenti** apparati o impianti, quali ad esempio la recinzione dell’area e fascia arborea che saranno realizzate lungo l’intero perimetro dell’impianto;
- b) interferenza con aree in cui sono presenti apparati di produzione (pannelli fotovoltaici, cabine con apparecchiature elettriche, etc.)

Per ogni interferenza è stata individuata una soluzione che consente di assicurare l’esercizio e la manutenzione della rete irrigua, prevedendo una fascia di rispetto nella misura di 2,50 mt su ciascun lato del tratto di distribuzione irrigua, ed al contempo di mantenere immutato il layout di progetto dell’intero impianto fotovoltaico.

Si rimanda alla tavola di progetto EPD.CAG - “Planimetria con condotte irrigue, acquedotto e rete gas “ per visualizzare le condotte irrigue , e le possibili interferenze con l’impianto.

Il progetto tiene conto delle possibili interferenze ed il lay-out di impianto prevede che le condotte irrigue (normalmente in Polietilene DN 110) abbiano una “fascia di rispetto” di almeno 5 m per consentire eventuali interventi sulle stesse da parte del personale del Consorzio 8.

L’unica interferenza che sarà superata mediante un By-pass della condotta stessa è quella ricadente all’interno della “Area 4 - zona 4a” per la quale si intende proporre la seguente proposta operativa:

- dismissione del tracciato preesistente (A-A') e contestuale previsione di nuovo tracciato mediante breve tratto di rete (A-B), parallelo alla recinzione in direzione nord-est, raccordato con gomito ad ulteriore tratto con sviluppo trasversale rispetto all'area 4 dell'impianto agrivoltaico (B-B'), come si evince nella seguente fig.21;

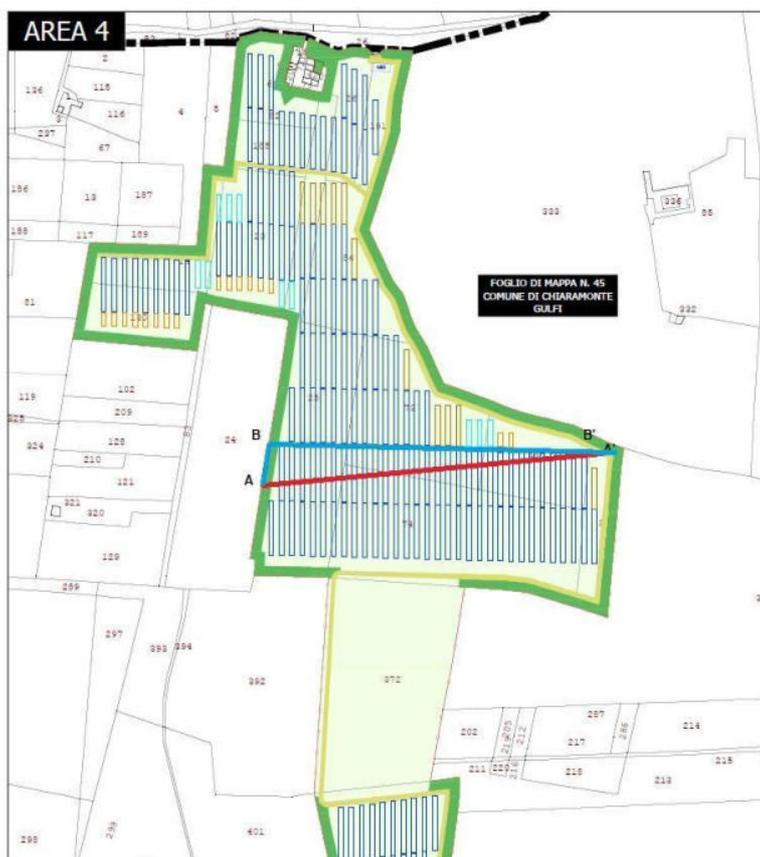


Fig. 21 - Particolare superamento Interferenza tipologia b

Per quanto concerne invece il tratto di Rete Gas all'interno delle aree destinate alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico (vedi Area 2), il passaggio del metanodotto comporta il mantenimento di una fascia di rispetto conforme alla Tabella 2 allegata al D.M. 17/04/2008 recante "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".

La condotta che interessa l'area di impianto è di 2^a specie, ha diametro non superiore a 12" (DN 300) e pressione di esercizio MOP compresa tra 12 e 24 bar. la fascia di rispetto minima è di m 7 da asse condotta. Cautelativamente verrà mantenuta una fascia di rispetto da 10 m.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3		
	Prima specie 24 < MOP ≤ 60			Seconda specie 12 < MOP ≤ 24			Terza specie 5 < MOP ≤ 12		
Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D
Diametro nominale	Distanza m								
≤ 100	30	10	2,0	20	7	2,0	10	5	1,5
125	30	10	2,5	20	7	2,0	10	5	1,5
150	30	10	3,0	20	7	2,5	10	5	2,0
175	30	10	3,5	20	7	2,5	10	5	2,0
200	30	10	4,0	20	7	3,0	10	5	2,0
225	30	10	4,5	20	7	3,5	10	5	2,0
250	30	10	5,0	20	7	4,0	10	5	2,0
300	30	10	6,0	20	7	4,5	10	5	2,0
350	30	10	7,0	20	7	5,0	10	5	2,5
400	30	10	8,0	20	7	6,0	10	5	3,0
450	30	10	9,0	20	7	6,5	10	5	3,5
≥ 500	30	10	10,0	20	7	7,0	10	5	3,5

Tabella 2 DM 17/04/2008

Quindi le aree di impianto ricadenti all'interno della fascia di rispetto di 10 mt su ciascun lato della linea di rete gas risulteranno libere da apparati di produzione (pannelli fotovoltaici, cabine con apparecchiature elettriche, etc), mentre si intende risolvere le interferenze determinate dal passaggio dei cavi MT, in corrispondenza del passaggio della rete gas all'interno della "Area 2- one 2c-2d-2e", mediante attraversamento in sottopasso con posa degli stessi cavi a una distanza pari a 800 mm dall'asse della condotta, come riportato nell'elaborato grafico di progetto EDP. INT "Tipici attraversamento interferenze" di cui si riporta uno stralcio relativo alla condotta SNAM.



Fig. 22 - Particolare superamento Interferenza
Metanodotto -Cavi MT

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 76 / 92

14. MANUFATTI ED INFRASTRUTTURE AGRICOLE

14.1 COSTRUZIONI

Come già specificato in premessa, l'impianto Agrovoltaiico, in relazione ai terreni nella disponibilità della società, si svilupperà su una superficie complessiva di circa 191 Ha. All'interno di queste aree sono presenti alcuni manufatti, in parte utilizzati per l'attività agricola, più spesso abbandonati, o collabenti.

Da una prima verifica sia catastale, sia dal geoportale cartografico dell'Agenzia delle Entrate, abbiamo censito 30 manufatti.

Abbiamo fatto una scelta progettuale orientata ai seguenti criteri:

Mantenere, il più possibile, tutti gli edifici di tipo “rurale” regolarmente accatastati, ne risultano 15 (quindici) che saranno sottoposti a verifiche di regolarità urbanistica e, successivamente sottoposti, laddove necessario, ad interventi manutentivi/conservativi;

Prevedere la demolizione, manufatti non regolarizzati urbanisticamente;

Prevedere, altresì, la demolizione, dei manufatti, in parte “collabenti” e/o non riutilizzabili ai fini impiantistici o agricoli.

14.1.1 Fabbricati da preservare

1. Foglio 43 Part. 214 - Cat.D/10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
2. Foglio 43 Part. 214 – Fabbr. Diruto (Valutare, nel prog. esec., intervento conservativo/recupero funzionale)
3. Foglio 45 Part. 363 – (sub.1 P.T. Cat.A/3 - sub.2 P.T. Cat.D/10)
4. Foglio 2 Part. 41 – Fabb. Rurale
5. Foglio 2 Part. 262 sub 1 – Cat.D/10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
6. Foglio 4 Part. 185 – Fabb. Diruto (Valutare, nel prog. esec. intervento conservativo/recupero funzionale)
7. Foglio 4 Part. 177 – Fabb. Diruto (Valutare nel prog. esec. intervento conservativo/recupero funzionale)
8. Foglio 4 Part. 109 – Fabb. Diruto (Valutare, nel prog. esec.intervento conservativo/recupero funzionale)
9. Foglio 194 Part. 303 – P.T. z.c.1 Cat.A/4 Cl.2 4 vani
10. Foglio 194 Part. 44 – Fabbr. Diruto (Valutare intervento conservativo/recupero funzionale)
11. Foglio 194 Part. 242 – Fabbr. Rurale
12. Foglio 194 Part. 298 – Cat.D/10 - Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole
13. Foglio 194 Part. 275 – Fabb. Rurale
14. Foglio 195 Part. 106 – Fabbr. Diruto (Valutare, nel prog. esec.intervento conservativo/recupero funzionale)
15. Foglio 194 Part. 271 - Cat.F/2 -

Si precisa che alcuni manufatti, generalmente di modesta cubatura, presenti in alcuni terreni, non risultano accatastati e pertanto è prevista la loro demolizione al momento della realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)		Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE		Rev.: 00	Pag.: 77 / 92

14.2 VASCHE CISTERNE

Nel terreno nella disponibilità della società sono presenti alcune vasche utilizzate a scopo irriguo. Tali vasche, sopra terra, di forma circolare, di diametro di circa 5 m ed altezza 3,5 m circa, sono costruite in cemento armato, ciascuna è in grado di contenere circa 60 mc di acqua.

Nell'area di impianto sono in totale 14 vasche di cui 11 in discreto stato di conservazione e saranno mantenute, invece, le restanti 3, in pessimo stato, saranno demolite. Si riportano di seguito i riferimenti catastali delle suddette vasche.

14.2.1 Vasche da preservare

1. foglio 5 part. 304
2. foglio 194 part. 101
3. foglio 194 part 273
4. foglio 194 part 21
5. foglio 5 part 358
6. foglio 194 part 298
7. foglio 194 part 66
8. foglio 195 part 33
9. foglio 195 part 128
10. foglio 5 part 361
11. foglio 194 part 112

14.2.2 Vasche da demolire

12. foglio 194 part 11
13. foglio 194 part 192
14. foglio 194 part 30

14.3 LAGHETTI ARTIFICIALI

Nell'area ove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico sono presenti n. 4 laghetti artificiali, interrati, che vengono alimentati normalmente dalla rete irrigua consortile del consorzio Ragusa 8.

Si presentano in cattivo stato di conservazione, tuttavia, verranno mantenuti ed utilizzati come riserva idrica per l'attività agricola o per la pulizia dei pannelli fotovoltaici. Si riportano di seguito i riferimenti catastali della posizione dei predetti laghetti artificiali.

- foglio 2 part 138
- foglio 4 part 181
- foglio 195 part 87/88
- foglio 43 part 55

15. PRIME INDICAZIONI DEL PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

Il Piano di Cantierizzazione definitivo e particolareggiato potrà essere redatto in fase di progettazione esecutiva; si fornisce di seguito una breve indicazione dei contenuti minimi in relazione all'area di lavoro ed al tipo di attività.

Il piano di cantierizzazione (di seguito PCA) conterrà sostanzialmente le indicazioni e gli accorgimenti da adottare nella fase di realizzazione dell'opera, secondo il cronoprogramma allegato al Progetto in autorizzazione, in cui si prevede un tempo complessivo di mesi 12 per la costruzione dell'intero impianto.

Occorre precisare che le operazioni relative al piano di cantierizzazione, nel dettaglio, dipendono dall'organizzazione dell'Impresa/e esecutrice, dal numero reale e tipologia dei mezzi impiegati, dal numero e mansione degli operai ed installatori, dalle attrezzature di cantiere e dalla scelta logistica di collegamento al territorio per utilizzare depositi e/o locali di servizio in prossimità del cantiere stesso.

15.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO AREA DI CANTIERE

L'impianto Agrovoltaico, in relazione ai terreni nella disponibilità della società, si svilupperà su una superficie complessiva di circa 191 Ha.

Come già ampiamente specificato, per un più agevole inquadramento, data l'estensione dei terreni contrattualizzati dalla Società proponente per la realizzazione dell'impianto, lo stesso viene suddiviso in 5 macroaree.



Fig. 23 - Inquadramento territoriale su ortofoto

Tale superficie è identificata catastalmente al NCT dei Comuni di Vittoria (RG) e di Chiaramonte Gulfi (RG) ai seguenti Fogli:

Vittoria (RG) – Fogli 5; 194; 195

Chiaramonte Gulfi (RG) – Fogli 43; 45; 131

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)	Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Rev.: 00	Pag.: 79 / 92

L’impianto Fotovoltaico è connesso alla Rete Elettrica Nazionale mediante cavidotto e Sottostazione elettrica ed allaccio a Stazione Elettrica Terna “Chiaramonte Gulfi” , sita a Nord dell’impianto nel comune di Chiaramonte Gulfi (RG).

I sottoimpianti ricadono all’interno dei territori comunali di Vittoria (RG) e di Chiaramonte Gulfi (RG), Per quanto riguarda i centri abitati e i principali servizi, vicini all’area impianto si riporta quanto segue:

- I Comuni più prossimi al sito di progetto sono:
 - Acate (RG) a circa 2,1 km ad OVEST dell’area 1;
 - Vittoria (RG) a circa 8 km a SUD dell’intera area;
 - Chiaramonte Gulfi (RG) a circa 9 Km ad EST dell’area 5;

Le coordinate geografiche dell’impianto (WGS84), con riferimento all’incirca al punto baricentrale, risultano essere: 37.037288 N, 14.524608, e, di seguito si riportano le coordinate geografiche delle aree dei sottoimpianti, con riferimento all’incirca al punto baricentrale:

- – Sottoimpianto 1: 37.037038 N,14.524197 E
- – Sottoimpianto 2: 37.041587 N,14.546837 E
- – Sottoimpianto 3: 37.043286 N,14.559294 E
- – Sottoimpianto 4: 37.043511 N,14.575676 E
- – Sottoimpianto 5 : 37.046056 N,14.595033 E

Per maggiori informazioni si rimanda alla tavola “EPD.IT - Inquadramento Territoriale (IGM, CTR, Ortofoto, Stralcio da mappa catastale)”.

15.2 SUDDIVISIONE AREE DI CANTIERE

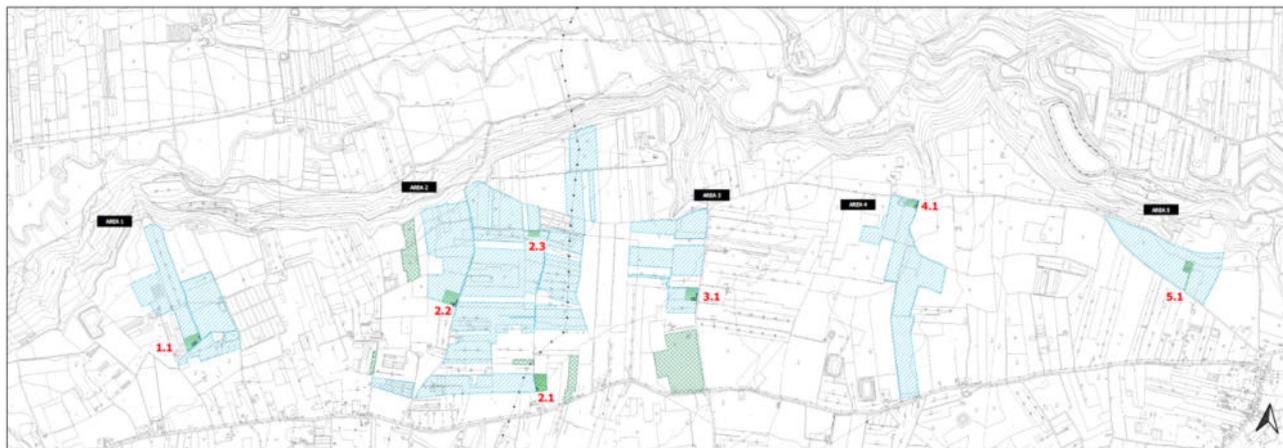
Di seguito una possibile individuazione delle aree di cantiere che tiene conto dei seguenti elementi:

1. Suddivisione delle aree;
2. Estensione delle stesse;
3. Lavorazioni previste in ogni area;
4. Quantità di materiale da movimentare ed installare;
5. Quantità di rifiuti da smaltire, prevalentemente plastica, cartone e pallet;
6. Viabilità di accesso in rapporto ai mezzi in transito per trasporto e lavorazione;
7. Presenza in sito di reti e servizi : acquedotto, energia elettrica , copertura telefonica etc.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

8. Presenza di edifici rurali /abitativi dotati anche di servizi igienici, etc.

Pertanto abbiamo ipotizzato una prima possibile individuazione di aree di cantiere come indicate nella figura successiva :



La seguente tabella restituisce l'estensione di ogni area di cantiere così individuata:

AREA DI CANTIERE	SUPRFICIE (mq)
1.1	7033
2.2	8039
2.1	7750
3.1	6291
2.3	2499
4.1	3406
5.1	4576

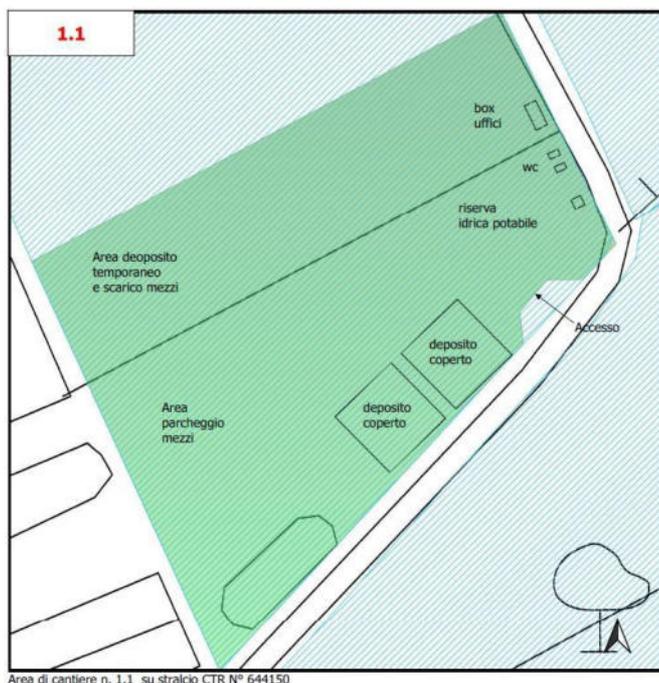
Invece la seguente tabella riporta le quantità dei materiali da installare in ciascuna area:

	AREA 1	AREA 2	AREA 3	AREA 4	AREA 5
TRACKER 96	178	648	131	200	104
TRACKER 72	70	119	17	22	12
TRACKER 48	16	155	28	10	5
TRACKER 24	10	18	33	16	2
PANNELLI	23.136	78.648	15.936	21.648	11.136
CABINE	2	9	2	3	1
INVERTER	49	188	37	51	24
CENTRO STELLA	0	2	0	1	0

15.2.1 Cantiere Area 1

Nell'area 1 (Comune di Vittoria) l'area di cantiere ipotizzata è di circa mq 7.000, è facilmente accessibile da viabilità esistente e contiene, essenzialmente, le seguenti attrezzature:

Box uffici; riserva idropotabile 2 mc, deposito coperto (tettoia) materiali da disimballare, Area deposito temporaneo scarico mezzi, WC chimici, presidio sanitario, cartellonistica.

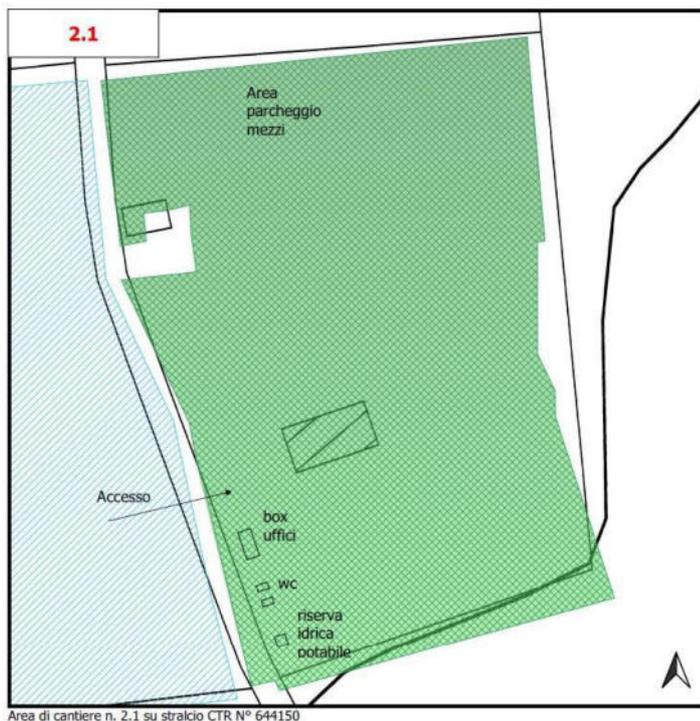


15.2.2 Cantiere Area 2

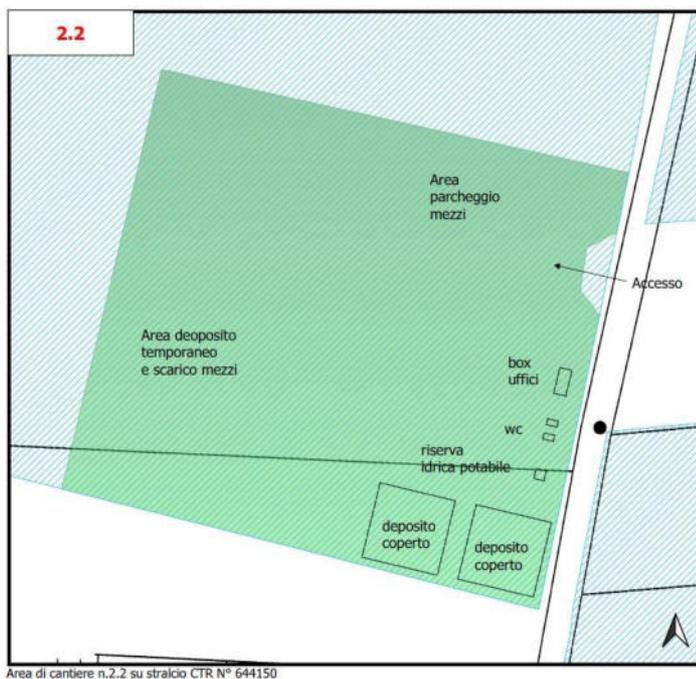
Questa è l'area più estesa, possono essere individuate due aree di cantiere di circa 8.000 mq ciascuna, logisticamente individuate per poter lavorare sull'intera area 2. Si individuano come da seguente figure:

L'area 2.1 oltre a contenere il Box uffici la riserva idropotabile 2 mc, Area deposito temporaneo scarico mezzi, presidio sanitario, cartellonistica, possiede all'interno un edificio che può essere adibito a deposito. Contiene altresì dei servizi igienici che saranno ottimizzati per utilizzo personale di cantiere.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

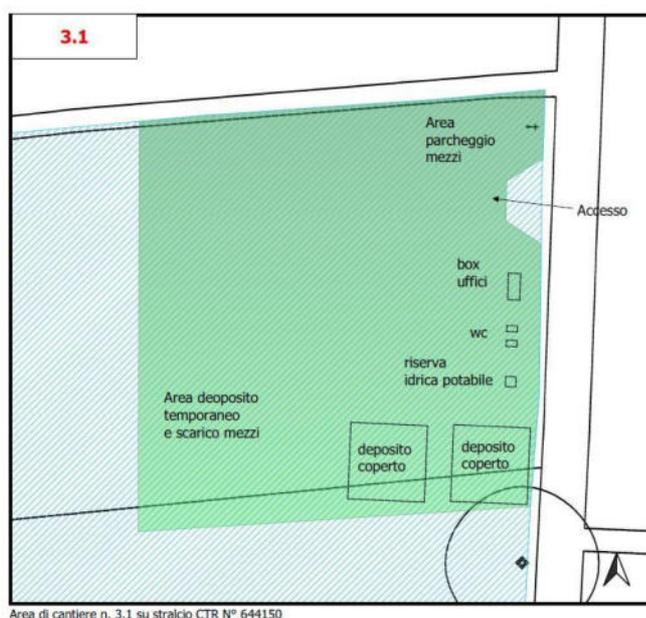


L'area 2.2 oltre a contenere il Box uffici la riserva idropotabile 2 mc, due aree destinate a Deposito coperto, una zona destinata ad Area deposito temporaneo scarico mezzi, presidio sanitario, cartellonistica, possiede all'interno un edificio che può essere adibito a deposito. Contiene altresì dei servizi igienici che saranno ottimizzati per utilizzo personale di cantiere.



15.2.3 Cantiere area 3

L'area 3.1 oltre a contenere il Box uffici la riserva idropotabile 2 mc, due aree destinate a Deposito coperto, una zona destinata ad Area deposito temporaneo scarico mezzi, presidio sanitario, cartellonistica. Contiene altresì dei servizi igienici che saranno ottimizzati per utilizzo personale di cantiere.

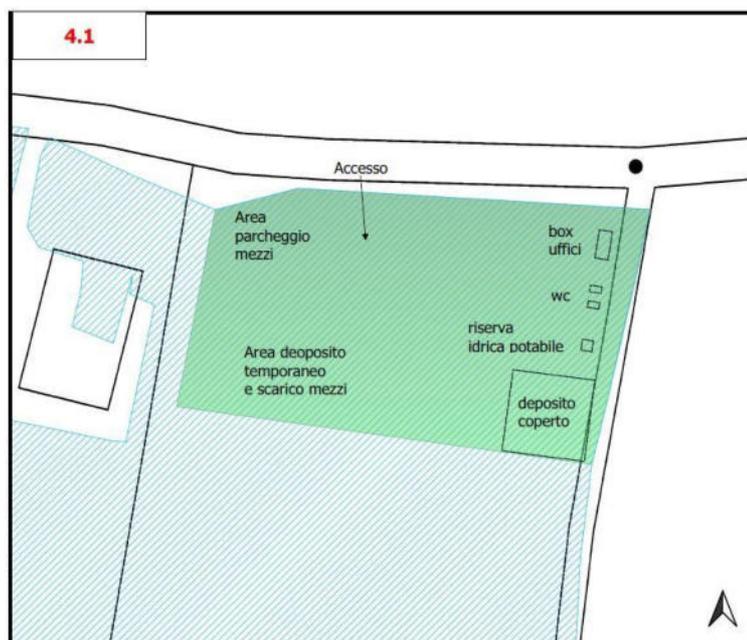


Area di cantiere n. 3.1 su stralcio CTR N° 644150

15.2.4 Cantiere Area 4

L'area 4.1 oltre a contenere il Box uffici la riserva idropotabile 2 mc, un'area destinata a deposito coperto, una zona destinata ad area deposito temporaneo scarico mezzi, presidio sanitario, cartellonistica. Contiene altresì dei servizi igienici che saranno ottimizzati per utilizzo personale di cantiere.

RELAZIONE TECNICA GENERALE



Area di cantiere n. 4.1 su stralcio CTR N° 644150

15.2.5 Cantiere Area 5

L'area 5.1 riutilizza un corpo di fabbrica esistente da destinare alle funzioni di uffici Deposito coperto oltre ai servizi igienici e al presidio sanitario, al suo esterno una riserva idropotabile 2 mc, Area deposito temporaneo scarico mezzi, cartellonistica. Contiene altresì dei servizi igienici che saranno ottimizzati per utilizzo personale di cantiere.

15.3 INDICAZIONI GENERALI IMBALLAGGI E TRASPORTI

Le caratteristiche dell'imballaggio dipendono dalle attrezzature della ditta a cui è affidato il servizio: in linea di massima, per i moduli fotovoltaici, vengono utilizzate protezioni di cartone e polistirolo sagomato, oltre alla fascette in plastica o acciaio; ciascun prodotto di imballo viene selezionato e stoccato separatamente per essere avviato al recupero o al consorzio obbligatorio per lo smaltimento; ciascun pannello pesa circa 30 kg.

Gli inverter vengono imballati singolarmente e trasportati su pallet piani, protetti da cartone o velo in plastica. Anche per gli inverter verranno utilizzate le stesse modalità per smaltimento imballaggi. Ciascun inverter pesa circa 100 kg.

Queste strutture di sostegno (Tracker) sono realizzati generalmente in acciaio. Il loro trasporto avviene con camion o articolato cassonato o telato idoneo al trasporto del materiale; il peso del tracker è stimato circa 40 kg per modulo sostenuto.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)		Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE		Rev.: 00	Pag.: 85 / 92

Le cabine ed i centro stella sono in container prefabbricati, trasportati con mezzi idonei e posizionati nelle piattaforme già predisposte.

15.4 SMALTIMENTO RIFIUTI

Durante la fase di realizzazione dell’impianto, dal momento che tutti i componenti utilizzati sono di tipo prefabbricato, le quantità di rifiuti prodotte saranno del tutto modeste e qualitativamente classificabili come rifiuti non pericolosi, in quanto originati prevalentemente da imballaggi. Tali rifiuti verranno conferiti in idonei impianti di smaltimento o recupero, ai sensi delle disposizioni delle norme.

I materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti saranno ricollocati nel sito o, in caso di terreno rimosso in eccesso, saranno conferiti in discarica nel rispetto della normativa vigente (si rimanda pertanto agli elaborati REL.08 Piano di Utilizzazione terre e rocce da scavo. Non sussiste invece la necessità, di realizzare stoccaggio di lubrificanti o combustibili a servizio dei mezzi impiegati nella messa in opera dell’impianto in quanto il rifornimento dei mezzi meccanici verrà effettuato esternamente all’area di cantiere; inoltre le modalità operative degli stessi mezzi sono tali da rendere alquanto improbabile la perdita di idrocarburi durante le operazioni di movimentazione.

In totale abbiamo individuato nr.5 aree di cantiere, ciascuna dotata di accesso indipendente e, successivamente, meglio descritte singolarmente.

Si ritiene che il progetto “Chiaramonte III” da quanto sopra esposto sia compatibile e coerente con gli strumenti di Pianificazione e Programmazione in Materia di Rifiuti e Scarichi Idrici, grazie alle misure di gestione e alle procedure che verranno attuate nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

16. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Alla luce delle proiezioni di sviluppo delle FER al 2030 in Sicilia, è possibile effettuare delle stime circa le conseguenti future ricadute occupazionali.

Sulla base delle valutazioni economiche del GSE contenute nel documento "ANALISI DI MONITORAGGIO ECONOMICO" edizione 2022 per le Fonti di Energia Rinnovabili (FER), possiamo ricavare i dati relativi al nostro progetto, considerando che i fattori occupazionali sono restituiti in ULA/MW.

Dove ULA (Unità di Lavoro) rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno.

Nell'arco di vita dell'impianto, occorre distinguere tre fasi:

- Progettazione e Costruzione
- Gestione e conduzione
- Dismissione

16.1 PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE

La fase di progettazione interessa, generalmente, queste figure professionali, il numero associato per ciascuna è valutato per conoscenza diretta della fase:

Ingegneri, (elettrotecnico, meccanico, ambientale, idraulico, civile, gestionale)	N° 8
Geometra	N° 2
Agronomo	N° 2
Geologo	N° 1
Architetto	N° 4
Perito	n° 2
TOT	N° 19

Le figure professionali più richieste fondamentalmente appartengono a tre tipologie: La prima è quella dei tecnici: ingegneri elettrici o civili, dotati di forte capacità progettuale e conoscenza non solo degli aspetti tecnici ma anche dei complessi software di progettazione; La seconda categoria richiesta è quella dei commerciali: agenti e promotori capaci di suscitare interesse dei cittadini ad investire in questo settore e a far comprendere i vantaggi in termini di risparmio sulla bolletta.

Sebbene una robusta esperienza di vendita appaia utile, è altrettanto necessario che questi agenti abbiano una buona conoscenza tecnica del settore, per individuare la proposta più conveniente da offrire ai potenziali clienti.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell’impianto verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell’impianto nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell’impianto. Le tipologie delle figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell’impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli.

Infine, sono utilissimi anche gli impiegati amministrativi in possesso di una certissima conoscenza delle numerose e complesse norme in materia, da quelle edilizie alle regole di tutela ambientale fino agli incentivi disponibili, anche con finalità consulenziali.

Il numero di maestranze impiegate nella fase di costruzione o di cantiere, dipende fortemente dall'organizzazione delle stesse imprese che realizzano la costruzione . Utilizziamo la tabella del GSE, che contiene le ULA/MW relative alla fase di costruzione (temporanea) ,il numero complessivo restituito, tiene conto anche dell’attività di lavorazione/preparazione agricola.

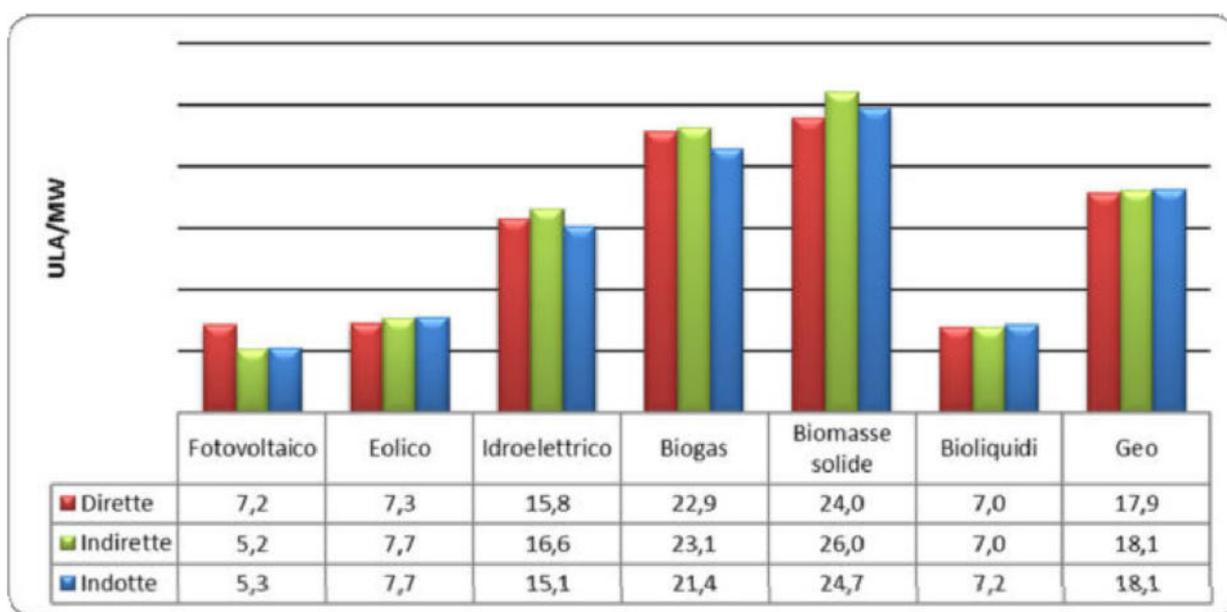


Fig. 23 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE).

Di seguito si riporta una stima relativa alle ricadute occupazionali, nella fase di costruzione, relative all’impianto “CHIARAMONTE III”:

Potenza impianto	94	MW
Ricadute occupazionali temporanee		
Dirette	Indirette	Indotte
633	413	419

Ricadute occupazionali temporanee generate dall'impianto "Chiaramonte III".

Interessante, a questo punto, è stimare il ruolo che giocano le competenze locali. Per assimilazione a realizzazioni similari possiamo azzardare la seguente simulazione:

Fase di costruzione	Percentuale attività contributo locale
Direzione Lavori e contabilità	20%
Preparazione area di cantiere	100%
Preparazione Area	90%
Recinzione	90%
Installazione strutture fondazione	90%
Installazione strutture	90%
Installazione moduli FV	90%
Cavidotti MT/BT	100%
Installazione cavi BT	100%
Installazione cavi MT	80%
Cablaggio	90%
Opere elettriche sottostazione	80%
Preparazione agricola	100%
Fascia arborea ulivi	100%
Completamento illuminazione etc	90%

nella tabella seguente , le mansioni richieste nella fase di costruzione:

fase di costruzione	Periodo (giorni)	Uomini	specializzazione	Lista macchinari	Quantità
---------------------	------------------	--------	------------------	------------------	----------

RELAZIONE TECNICA GENERALE

progettazione	45	2 2 2 1	Ing. Elettrico Ing. Civile Disegnatori Topografo		
preparazione area di cantiere	20	1 1 4 2	Ing. Civile Oper. Elettrico Oper. Civile Oper. Macchina	livellatrice	1
preparazione area	40	2 10 8	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Livella laser Livellatrice Rullo compressore Terna operatrice	2 2 2 2
recinzione	90	1 8 6	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Elevatore a forca Macch battiapplo Trattore rimorchio	2 2 2
installazione strutture fondazione	140	2 30 12	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Macch battiapplo Trattore rimorchio	8 4
installazione strutture	140	3 30 5	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Macch battiapplo Trattore rimorchio	1 4
installazione moduli FV	140	3 40 5	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Terna operatrice Escavatore	1 4
Cavidotti MT/BT	80	3 20 8	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Trattore rimorchio Elevatore a forca	2 2
preparazione aree e basamenti per Conversion units	20	2 10 4	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Terna operatrice Rullo compressore Escavatore Livella laser	1 1 1 1

RELAZIONE TECNICA GENERALE

installazione Conversion Units	20	2 10 2	Caposquadra Oper. Civile Oper. Macchina	Gru Elevatore a forca	1 1
Installazione elettrica Conversion Units	45	3 15 2	Caposquadra Oper. Elettrico Oper. Macchina	Gru Elevatore a forca	1 1
Installazioni Cavi MT/BT	60	3 15 3	Caposquadra Oper. Elettrico Oper. Macchina	Elevatore a forca Trattore a rimorchio Escavatore	2 1 1
Cablaggio pannelli Fv + cassette stringa	80	2 40 2	Caposquadra Oper. Elettrico Oper. Macchina	Elevatore a forca Trattore a rimorchio	1 1
Opere elettriche sottostante	45	2 20 20 12	Caposquadra Oper. Elettrico Oper. Civile Oper. Macchina	Gru Elevatore a forca Trattore a rimorchio Ecsavatore Terna operatrice	1 3 3 3 2
Commissioning	30	2 5 5	Caposquadra Oper. Elettrico Oper. Macchina		

16.2 GESTIONE E CONDUZIONE

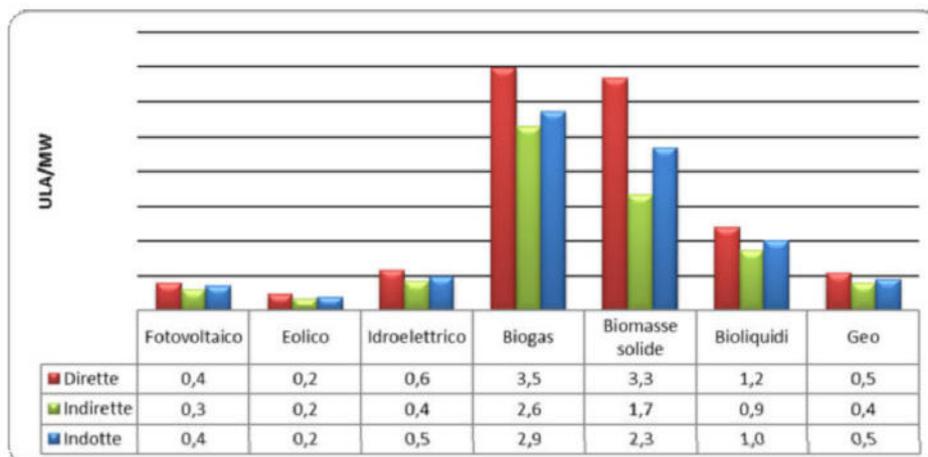


Fig.24 Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

In prima approssimazione possiamo stimare che il numero complessivo di occupati, tra diretti, indiretti ed indotti, considerando anche l'attività agricola, è di 1 unità per MW installato.

Tale valore, che è compatibile con la tabella del GSE, ci permette di stimare un numero di 94 nuovi occupati.

16.3 DISMISSIONE IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Per eseguire i lavori di dismissione impianto, compresa la catalogazione dei rifiuti/prodotti da riciclare possiamo stimare una ricaduta occupazionale temporanea (3 mesi) pari al 50% di quella calcolata per la costruzione.

16.4 SVILUPPO LOCALE

Non trascurabili sono poi le motivazioni concernenti la possibilità di sviluppo locale rappresentata dall'impianto stesso.

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

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte fotovoltaica è di 542 addetti.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO “CHIARAMONTE III” COMUNI DI VITTORIA (RG) E CHIARAMONTE GULFI (RG)		Codice: REL.RT	
	RELAZIONE TECNICA GENERALE		Rev.: 00	Pag.: 92 / 92

L'occupazione nel settore solare è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione, installazione e gestione/manutenzione.

In questa analisi non è considerata la voce "ricerca" che comprende l'attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative. Per quanto riguarda l'occupazione creata dalla gestione degli impianti, trascurata in questa cifra, si stima che sia pari a circa 1 addetto per MW.