

ISTANZA VIA
Presentata al
Ministero della Transizione Ecologica
e al Ministero della Cultura
(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

PROGETTO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW
Comune di Carlentini (SR)

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01


PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (CARLENTINI PV) S.R.L.
Viale Shakespeare, 71 00144 – Roma
P. IVA e C.F. 16376291007 – REA RM - 1653289

PROGETTISTA:


ING. MATTEO BERTONERI
Iscritto all' Ordine degli Ing. della Provincia di Massa Carrara al n. 669 sez. A

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
06/2022	0	Prima emissione	CV/MB	GG	G. Calzolari


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	2 di 95

INDICE


1	PREMESSA.....	6
1.1	ELABORATI DI PROGETTO	12
1.1.1	Parte Generale	12
1.1.2	Progettazione civile.....	13
1.1.3	Cantiere	13
1.1.4	Documenti tecnico economici	13
1.1.5	Progettazione impianto	13
1.1.6	Progetto connessione	14
1.1.7	Relazioni specialistiche.....	14
1.1.8	Studi ambientali	14
1.2	DATI GENERALI DEL PROGETTO	15
2	STATO DI FATTO	16
2.1	LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	16
2.1.1	Inquadramento catastale impianto.....	19
2.1.2	Inquadramento urbanistico territoriale e vincoli	20
2.2	DATI AMBIENTALI	21
2.2.1	Caratterizzazione meteorologica della Regione Sicilia	21
2.2.2	Temperatura	22
2.2.3	Precipitazioni	24
2.2.4	Radiazione solare	24
2.2.5	Vento	25
2.2.6	Umidità	26
2.3	MORFOLOGIA, IDROGRAFIA E RILIEVO TOPOGRAFICO DEL SITO.....	27
2.3.1	Morfologia generale.....	27
2.3.2	Rilievo topografico	28
2.3.3	Idrografia	30
2.4	GEOLOGIA, IDROGEOLOGICA E GEOTECNICA.....	34
2.4.1	Caratterizzazione geotecnica	36
2.4.2	Caratterizzazione sismica.....	38
2.4.3	Caratterizzazione idrogeologica.....	40
3.1.1	Stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee.....	44
3.1.2	Stato qualitativo della matrice suolo	47
4	STATO DI PROGETTO	52
4.1	CRITERI DI PROGETTAZIONE	52
4.2	DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE.....	52
4.3	LAYOUT D'IMPIANTO	52

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	3 di 95

4.4	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	53
4.4.1	Moduli fotovoltaici	54
4.4.2	Inverter centralizzati	58
4.4.3	Cabine di campo o PowerStation	60
4.4.4	Quadro in bassa tensione tra inverter e Trasformatori MT/BT	61
4.4.5	Cabina MT	63
4.4.6	Quadri BT e MT	64
4.4.7	String box	64
4.4.8	Cavi di potenza BT, MT, AT	64
4.4.9	Cavi di controllo e TLC	65
4.4.10	Monitoraggio ambientale	65
4.4.11	Strutture di supporto moduli	66
4.4.12	Recinzione	67
4.4.13	Sistema di drenaggio	69
4.4.14	Viabilità interna di servizio e piazzali	70
4.4.15	Sistema antincendio	70
4.5	CONNESSIONE ALLA RTN	71
4.6	CALCOLI DI PROGETTO	72
4.6.1	Calcoli di producibilità	72
4.6.2	Calcoli elettrici	73
4.6.3	Calcoli strutturali	74
4.6.4	Calcoli idraulici	75
4.6.5	Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche	75
4.7	FASI DI COSTRUZIONE	75
4.8	PRIME INDICAZIONI DI SICUREZZA	76
4.9	SCAVI E MOVIMENTI TERRA	77
4.10	PERSONALE E MEZZI	78
4.11	OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E INTEGRAZIONE AGRICOLA	78
4.12	VERIFICHE PROVE E COLLAUDI	79
5	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	81
5.1	MODULI FOTOVOLTAICI	81
5.2	STRINGHE FOTOVOLTAICHE	81
5.3	QUADRI ELETTRICI	81
5.4	CONVERTITORI	82
5.5	COLLEGAMENTI ELETTRICI	82
6	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	83
7	CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	86


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	4 di 95

8 **COSTI**.....88

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	5 di 95

Gruppo di lavoro:

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro
Francesco Battafarano	Rappresentante Legale e Direzione Operativa
Giulia Giombini	Coordinamento Progetto
Massimo Spadafora	Coordinamento progettazione elettrica e connessione
Guido Calzolari	Direzione Tecnica
Giovanni Saraceno	Progettazione Connessione alla RTN
Igor Carpita	Progettazione Elettrica impianto
Alessandra Sulis	Coordinamento Progettazione Civile e Idraulica
Sara Tonini	Coordinamento SIA
Giuseppe Cirrotta	Rilievo e Esperto CAD
Roberto Venturotti	Esperto CAD e GIS
Remigio Franzini	Esperto CAD e GIS
Marcella Palmas	Esperta CAD
Carlotta Viridis	Esperta CAD
Daniele Melis	Esperto CAD
Emanuele Licheri	Esperto Idraulica
Matteo Meloni	Esperto Idraulica
Loredana Frongia	Esperta Ambientale
Claudia Corda	Esperta Ambientale
Matteo Bertoneri	Ingegnere Ambientale
Fabrizio Brozzi	Architetto
Emanuele Roveccio	Paesaggista
Concetta Perez	Geologo
Matteo Bertoneri	Ingegnere Strutturista
Alberto Dazzi	Agronomo
Sebastiano Muratore	Archeologo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	6 di 95

1 PREMESSA

TEP Renewables (Carlentini PV) S.r.l. è una società italiana del Gruppo TEP Renewables. Il gruppo, con sede legale in Gran Bretagna, ha uffici operativi in Italia, Cipro e USA. Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili in Europa e nelle Americhe, operando in proprio e su mandato di investitori istituzionali.

Il progetto in questione prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico di potenza nominale pari a 52,48 MWp da realizzare in regime agrivoltaico nel territorio comunale di Carlentini (SR) per l'installazione del campo fotovoltaico con coinvolgimento, per l'interconnessione alla RTN, anche del Comune di Melilli, entrambi ricadenti nella Provincia Regionale di Siracusa, oggi Libero consorzio comunale.

Il progetto nel suo complesso ha contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati sottoposti a mitigazione.

L'agrivoltaico prevede l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nell'attività agricola permettendo di produrre energia e al contempo di continuare la coltivazione delle colture agricole o l'allevamento di animali sui terreni interessati.

L'idea di combinare la produzione di energia con l'agricoltura fu concepita inizialmente da Adolf Goetzberger e Armin Zastrow, due fisici tedeschi, nel 1981. Lo sviluppo della tecnologia agrivoltaica¹ negli ultimi tempi anni è stato molto dinamico. Oggi consiste nell'applicazione fotovoltaica prevalente in quasi tutte le regioni del mondo. La capacità installata ha aumentato esponenzialmente, da circa 5 megawatt di picco (MWp) nel 2012 ad almeno 2,8 gigawatt di picco (GWp) nel 2020. Ciò è stato possibile grazie ai programmi di finanziamento del governo in Giappone (dal 2013), Cina (circa 2014), Francia (dal 2017), gli Stati Uniti (dal 2018) e, più recentemente, la Corea.

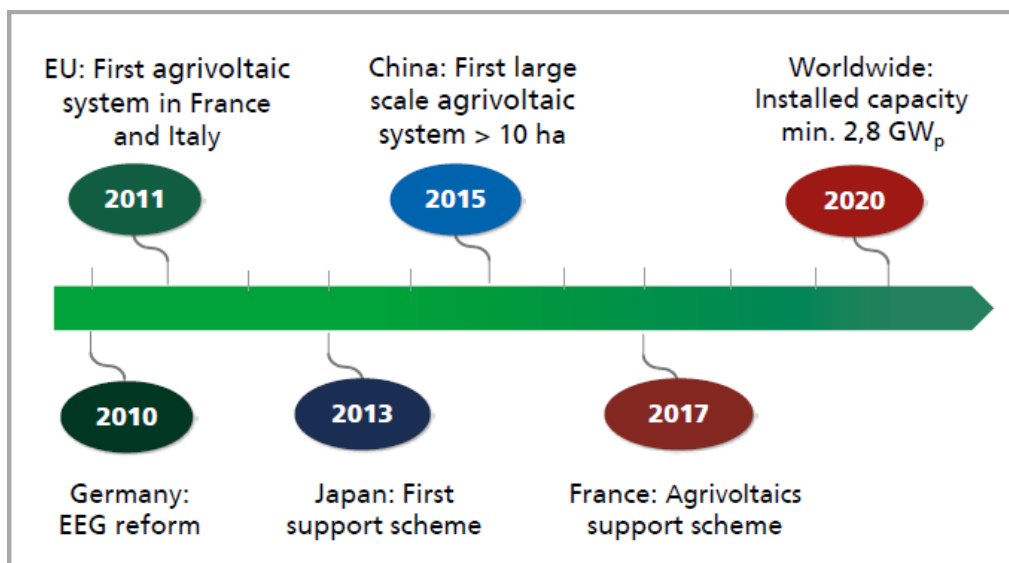



Figura 1.1 - Sviluppo di progetti agrivoltaici dal 2010 ad oggi

¹ Tratto dalla Guida redatta da Fraunhofer Institute For Solar Energy Systems ISE - Agrovoltai: opportunità per l'agricoltura e la transizione energetica

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	7 di 95

In Italia, come riportato dal Rapporto Statistico GSE – Settore Fotovoltaico 2019², al 31 dicembre 2019 risultano installati 29.421 impianti fotovoltaici inseriti nell’ambito di aziende agricole e di allevamento per una potenza complessiva di 2.548 MW ed una produzione di lorda di 2.942 GWh (di cui 674 GWh di autoconsumo).

Gli impianti appartenenti al settore agricolo sono presenti principalmente nelle regioni settentrionali, in particolare Veneto, Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna.

Settore di attività	Installati al 31/12/2019		Installati nell'anno 2019	
	n°	MW	n°	MW
Agricoltura	29.421	2.548,0	805	24,9
Domestico	721.112	3.433,8	51.117	226,1
Industria	35.838	10.274,0	2.010	361,3
Terziario	93.719	4.609,5	4.258	139,1
Totale complessivo	880.090	20.865,3	58.190	751,4

Figura 1.2 - Numero e potenza degli impianti per settore di attività - Rapporto GSE 2019

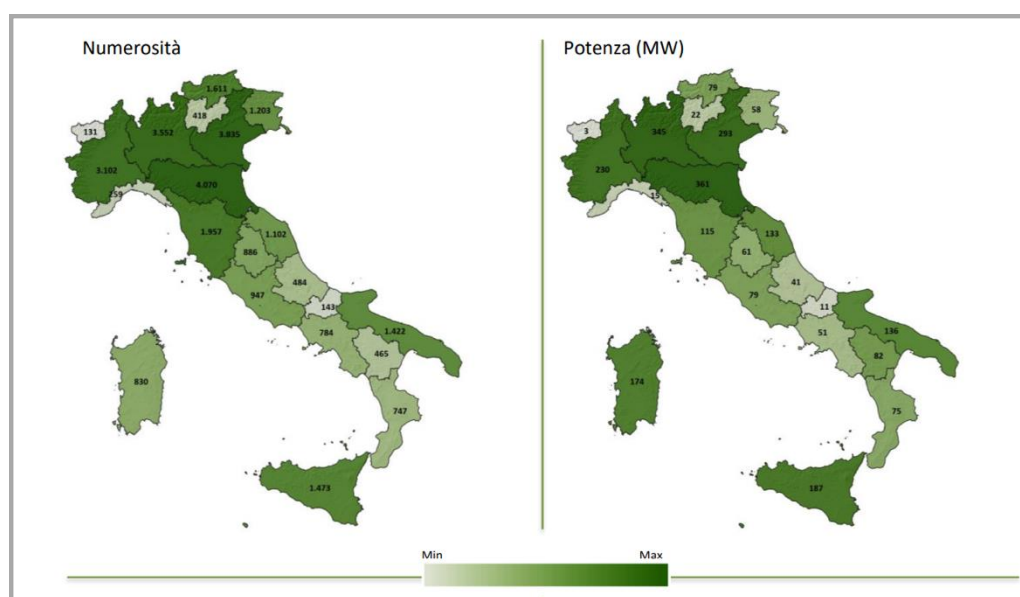



Figura 1.3 - Impianti fotovoltaici nel settore agricolo - Distribuzioni regionale - Rapporto GSE 2019

La necessità di sviluppo di questi sistemi ibridi sia nel mondo che in Italia ha condotto la diffusione in letteratura di valutazioni scientifiche. Nel seguito si riportano le analisi più significative e alcuni protocolli di settore.

E' stato realizzato uno studio dedicato a cura di Alessandro Agostini, ricercatore ENEA, con il supporto del Department of Sustainable Crop Production dell'Università Cattolica di Piacenza, dove operano gli altri due autori, Stefano Amaducci e Michele Colauzzi. Il lavoro dal titolo *"Innovative agrivoltaic systems to produce sustainable energy: An economic and environmental assessment"* fornisce una valutazione completa delle prestazioni ambientali,

² Fonte: Rapporto Statistico GSE – Solare Fotovoltaico 2019, in: https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Solare%20Fotovoltaico%2020Rapporto%20Statistico%202019.pdf

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	8 di 95

economiche e di redditività, confrontandole con altre fonti di energia convenzionali e rinnovabili. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista scientifica Applied Energy.

Preoccupate del peggioramento della crisi climatica e unite dall'esigenza di trovare misure in grado che di ridurre le emissioni di CO₂, molte associazioni del settore energetico italiano stanno portando avanti proposte, soluzioni, pratiche e studi per favorire lo sviluppo di impianti fotovoltaici nei contesti agricoli. Importante da citare è il Protocollo d'Intesa siglato nel dicembre del 2020 tra Elettricità Futura (Associazione italiana che unisce produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili e da fonti convenzionali, distributori, venditori e fornitori di servizi) e Confagricoltura (un'organizzazione di rappresentanza delle imprese agricole) allo scopo di lavorare sinergicamente per favorire la transizione energetica e il raggiungimento degli obiettivi al 2030 stabiliti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e quelli di decarbonizzazione dell'Unione Europea al 2050 previsti dal Green Deal, attraverso diverse iniziative tra cui:


- efficientamento energetico delle aziende agricole attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici su coperture di edifici e fabbricati rurali nella disponibilità dell'azienda;
- promozione di progetti che valorizzino le sinergie tra rinnovabili ed agricoltura - quali quelli di "Agrivoltaico" - e garantiscano un'ottimale integrazione tra l'attività di generazione di energia, l'attività agricola, con ricadute positive sul territorio e benefici per il settore elettrico e per quello agricolo;
- realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su aree agricole incolte, marginali o non idonee alla coltivazione, garantendo un beneficio diretto ai relativi proprietari agricoli e al sistema Paese nel suo complesso, grazie all'incremento di produzione rinnovabile;
- promozione di azioni informative/divulgative volte a favorire lo sviluppo delle rinnovabili sul territorio, evidenziando i benefici di uno sviluppo equilibrato su aree agricole, le ricadute economiche, le sinergie, le potenzialità di recupero anche a fini agricoli di aree abbandonate o attualmente incolte;
- sviluppo delle altre fonti rinnovabili, con particolare riferimento alle biomasse ed al biogas per la produzione di energia elettrica, termica e combustibili.

La realizzazione di impianti agrivoltaici è una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico e necessaria per il raggiungimento degli obiettivi sul fotovoltaico al 2030 e rappresenta anche una opportunità per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

È stato stimato che per raggiungere i nuovi obiettivi al 2030 occorrerà prevedere un utilizzo di superficie agricola tra 30.000-40.000 ettari, un valore inferiore allo 0,5% della Superficie Agricola Totale.

Dunque, per ottenere questi risultati, è necessario costruire connessioni tra le diverse filiere della green economy, ridisegnando gli attuali modelli produttivi, in coerenza con gli obiettivi economici, ambientali e sociali del Green Deal: l'integrazione fra produzione di energia rinnovabile e produzione agricola è un elemento qualificante per la decarbonizzazione del settore agricolo, energetico e dei territori.

In primo luogo, il futuro sviluppo del fotovoltaico nel contesto agricolo dovrà basarsi sul pieno coinvolgimento degli imprenditori agricoli che dovranno svolgere un ruolo da protagonisti

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	9 di 95

integrando, quanto più possibile, la capacità di produrre prodotti di qualità con la generazione di energia rinnovabile.

Un nuovo sviluppo del fotovoltaico in agricoltura, con l'integrazione di reddito che ne deriva, potrà quindi essere lo strumento con cui le aziende agricole potranno mantenere o migliorare la produttività e la sostenibilità delle produzioni e la gestione del suolo, riportando, ove ne ricorrano le condizioni, ad attività agro pastorale anche terreni marginali.

Potrà inoltre essere un'occasione di valorizzazione energetica dei terreni abbandonati, marginali o non idonei alla produzione agricola che, in assenza di specifici interventi, sono destinati al totale abbandono oppure, come nel caso in esame, essere una reale opportunità di mantenere produttivi i terreni idonei alla coltivazione o, meglio, incrementarne la fertilità, comunque di garantire il proseguo o l'avvio di un'attività agricola/di allevamento o di miglioramento della biodiversità.

L'agrifotovoltaico può essere sviluppato prioritariamente nelle aree marginali agricole, o a rischio di abbandono, a causa di scarsa redditività, ma può essere una occasione di sviluppo e integrazione dell'attività agricola con l'attività energetica anche nelle aree produttive, tenendo conto delle caratteristiche del territorio, sociali, industriali, urbanistiche, paesaggistiche e morfologiche, con particolare riferimento all'assetto idrogeologico ed alle vigenti pianificazioni.

Va aggiunto che la tipologia di impianto agrivoltaico comporta in alcuni casi un miglioramento del microclima del suolo attraverso un aumento dell'umidità del suolo e delle grandezze micrometeorologiche, favorendo una maggiore produzione di colture, come riporta una ricerca scientifica, intitolata *"Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency"*³ a cura di Elnaz Hassanpour AdehID, John S. Selker, Chad W. Higgins del Dipartimento di Ingegneria Biologica ed Ecologica, Oregon State University, Corvallis, Oregon, Stati Uniti d'America.


Le immagini seguenti illustrano i possibili utilizzi del terreno in seguito alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico (coltivazione dei suoli o allevamento) oltre ad una buona integrazione dello stesso con le differenti tecnologie fotovoltaiche (fisse o tracker), meglio approfondite nel paragrafo seguente.



a)



b)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	10 di 95



c)



d)

Figura 1.4 - Impianti agrivoltaici


Il termine agrivoltaico richiamato nella documentazione progettuale trova oggi pieno riscontro nella normativa nazionale e regionale: il Legislatore nazionale ha contribuito a darne una definizione, addirittura introducendo incentivi pubblici per la realizzazione di impianti agro-voltaici (caratterizzati da determinati presupposti), così riconoscendo su un piano generale le peculiarità di tale nuova tipologia di impianti (cfr. art.65 del D.L. n.1/2012). Entrando nello specifico, la rilevanza dell'agrivoltaico (anche nelle altre diciture esistenti di agrivoltaico o agri-fotovoltaico) è evidenziata dall'importante stanziamento previsto dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) - Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", che ammonta a 1,1 miliardi di euro, con l'obiettivo di installare 1,04 GWp di particolari e innovativi impianti fotovoltaici, che comporterebbero una riduzione di 0,8 milioni di tonnellate di CO₂. La misura di investimento richiamata prevede:

- l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
- il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

A conforto di questo primo approdo, si riportano i più recenti interventi del Legislatore nazionale che ne permettono un'accezione più puntuale e significativa.

In primo luogo, si fa riferimento alla modifica alla previsione contenuta all'art.65 rubricato "Impianti fotovoltaici" in ambito agricolo del D.L. "Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività convertito dalla Legge n. 27/2012, introdotta dal D. L. n. 77/2021 convertito dalla Legge n.108/2021", che ha inserito:

- il comma 1-quater a tenore del quale è consentito l'accesso agli incentivi statali previsti dal D.Lgs. n.28/2011 emanato in attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili "agli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione";
- il comma 1-quinquies secondo cui "l'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1-quater è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	11 di 95

consentano 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".

A queste due previsioni, che hanno anche l'evidente pregio di definire nel complesso i benefici di un sistema agrivoltaico per l'imprenditore agricolo, per i terreni e per la produzione energetica, si aggiunge anche quella contenuta all'art.14, lett. c) del D.Lgs. n.199/2021 che, in attuazione della ricordata Missione 2 del PNRR, ha fornito una definizione più compiuta di agrivoltaico quale modalità di realizzazione di impianti che, attraverso l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione energetica, non compromettono l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura.

Dal combinato delle formulazioni delle norme richiamate, si può ricavare dunque una prima definizione di agrivoltaico che prende atto dall'intervenuta trasformazione del fotovoltaico tradizionale al preciso scopo di conciliare produzione di energia solare/produzione agricola/tutela del territorio, delineandosi così quel sistema integrato tra fotovoltaico e agricoltura caratterizzato dal doppio uso del suolo, che presenta sinergie tra la fotosintesi e l'effetto fotovoltaico, segna la distanza dai classici impianti FV a terra, da ritenere superati quando sottraggono terreno alle colture agricole, agli allevamenti e per l'impatto paesaggistico che ne consegue.

Il progetto in esame sarà eseguito in regime agrivoltaico mediante la produzione di energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produce contemporaneamente energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

L'energia elettrica necessaria dovrà essere parte dell'energia prodotta dal fotovoltaico installato sullo stesso terreno: perché ciò sia possibile, è necessario che siano adottati nuovi criteri di progettazione degli impianti, nuovi rapporti tra proprietari terrieri/agricoltori, nuovi rapporti economici e nuove tecnologie emergenti nel settore agricolo e fotovoltaico.

In riferimento a quanto previsto dalle **Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicate dal MITE il 27 Giugno 2022**, il presente progetto è definito come impianto agrivoltaico in quanto rispondente ai seguenti requisiti:

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;


Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

Nello specifico risultano soddisfatti i seguenti parametri:

- B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
- B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	12 di 95

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

Nello specifico nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico saranno monitorati i seguenti parametri:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

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

L'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso alla stazione di utenza, situata nei pressi della Nuova SE di trasformazione della RTN 380/150 kV, mediante cavo interrato MT che si estenderà per un percorso di circa 17,95 km, massimamente lungo la viabilità pubblica. La connessione alla Nuova SE Carlentini 380/150/36 kV avverrà mediante cavo interrato AT che si estenderà dalla stazione di utenza per un percorso di circa 0,56 km. L'allaccio alla Stazione Elettrica avverrà in antenna a 150 kV sulla sezione 150kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV, da inserire in entra-esce sul futuro elettrodo RTN a 380 kV della RTN "Paterno-Priolo".

Entrando nel merito, la superficie complessiva dell'area catastale è pari a 120,33 ha, dei quali la superficie sede delle infrastrutture di progetto, completamente recintata, è pari a ca. 62,56 ha: qui, la scelta operata da parte della Società proponente, di sfruttare l'energia solare per la produzione di energia elettrica optando per il regime agrivoltaico, consente di coniugare le esigenze energetiche da fonte energetica rinnovabile con quelle di minimizzazione della copertura del suolo, allorché tutte le aree lasciate libere dalle opere, saranno rese disponibili per fini agronomici.


Come dettagliato nella "Relazione pedo-agronomica" di cui all'elab. di progetto "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R06_Rev0" a cui si rimanda, per i terreni di cui dispone la Società proponente è stato elaborato un progetto che prevede la realizzazione delle seguenti opere a verde:

- Colture praticate lungo le interfile dell'impianto:
 - Colture foraggere da pascolo e da foraggio.
 - Piante aromatiche e officinali in coltivazione sperimentale su significative porzioni dell'impianto agrivoltaico (origano, timo, salvia, rosmarino, menta).
- Al di sotto della proiezione dei pannelli:
 - Copertura con cover crops (manto erboso) con specie foraggere da pascolo o da foraggio
- Lungo il perimetro dell'impianto, saranno realizzate delle fasce arboree-arbustive di mitigazione.

1.1 ELABORATI DI PROGETTO

1.1.1 Parte Generale

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01_Rev0_Relazione descrittiva generale di progetto

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	13 di 95

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R02_Rev0_Relazione tecnica del progetto
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R03_Rev0_Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R04_Rev0_Relazione delle interferenze
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R05_Rev0_Piano particellare e disponibilità
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T01_Rev0_Inquadramento IGM
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T02_Rev0_Inquadramento CTR
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T03_Rev0_Inquadramento catastale impianto
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T04_Rev0_Stato di rilievo planimetrico - area impianto
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T05_Rev0_Tavola censimento e risoluzione delle interferenze
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T06_Rev0_Layout di progetto

1.1.2 Progettazione civile

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-R01_Rev0_Relazione calcolo preliminare strutture e fondazioni
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-R02_Rev0_Relazione sistemi di illuminazione e sicurezza
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-R04_Rev0_Piano di dismissione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-R09_Rev0_Relazione idrologica ed idraulica
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T01_Rev0_Particolare strutture di sostegno moduli
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T02_Rev0_Indicazione percorso viabilistico
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T03_Rev0_Particolare accessi e recinzioni
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T04_Rev0_Cabine uffici
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T05_Rev0_Cabine magazzino
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T06_Rev0_Cabine elettriche - Power station
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T07_Rev0_Sezioni di confronto

1.1.3 Cantiere


B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CA-R01_Rev0_Prime indicazioni per sicurezza
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CA-R02_Rev0_Cronoprogramma lavori di costruzione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CA-R03_Rev0_Cronoprogramma lavori di dismissione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CA-T01_Rev0_Planimetria area di cantiere

1.1.4 Documenti tecnico economici

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_TE-R01_Rev0_Computo metrico estimativo - Realizzazione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_TE-R02_Rev0_Computo metrico estimativo - Dismissione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_TE-R03_Rev0_Quadro economico - Realizzazione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_TE-R04_Rev0_Quadro economico - Dismissione

1.1.5 Progettazione impianto

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-R01_Rev0_Relazione calcolo preliminare degli impianti
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-R02_Rev0_Calcolo Producibilità
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-R03_Rev0_Relazione campi elettromagnetici impianto FV
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-T01_Rev0_Layout di progetto con dettaglio campi
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-T02_Rev0_Rete di terra impianto FV

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	14 di 95

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-T03_Rev0_Schema elettrico unifilare impianto FV
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-T05_Rev0_Cabina generale MT
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-T06_Rev0_Corografia dell'area con DPA elettrodotti
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-T07_Rev0_Percorso cavi Impianto FV

1.1.6 Progetto connessione


B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-R01_Rev0_Relazione tecnica connessione alla RTN
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-R02_Rev0_Relazione campi elettromagnetici -
 connessione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-R03_Rev0_Piano particellare di esproprio
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-R06_Rev0_Relazione tecnica cavidotto MT
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T01_Rev0_Corografia
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T02_Rev0_Inquadramento su CTR con attraversamenti
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T03_Rev0_Inquadramento su Ortofoto
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T04_Rev0_Planimetria su mappa catastale con API
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T05_Rev0_Inquadramento su Ortofoto con DPA
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T06_Rev0_Stazione Utenza - Planimetria
 elettromeccanica, sezioni, unifilare
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T07_Rev0_Stazione Utenza - Pianta e prospetti edificio
 quadri
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T08_Rev0_Stazione utenza - Particolari costruttivi
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T14_Rev0_Stazione utenza - Rete di terra
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PC-T15_Rev0_Assieme opere di rete Stallo AT

1.1.7 Relazioni specialistiche

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_RS-R01_Rev0_Relazione Archeologica
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_RS-R04_Rev0_Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce
 da scavo
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_RS-R05_Rev0_Relazione Geologica e Geotecnica

1.1.8 Studi ambientali

B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R02_Rev0_Relazione previsionale di impatto acustico
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R03_Rev0_Relazione Paesaggistica
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R04_Rev0_Studio di Impatto Ambientale
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R05_Rev0_Sintesi Non Tecnica
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R06_Rev0_Relazione pedo-agronomica
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R07_Rev0_Relazione inquinamento luminoso
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R08_Rev0_Piano di Monitoraggio Ambientale
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R09_Rev0 Opere di Mitigazione e Compensazione
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T01_Rev0_Inquadramento piano urbanistico generale -
 Stralcio PRG
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T02_Rev0_Vincoli PAI
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T03_Rev0_Vincoli Paesaggistici
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T04_Rev0_Documentazione Fotografica con planimetria
 e foto simulazioni

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	15 di 95


B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T05_Rev0_Carta interferenze visive
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T06_Rev0_Analisi del Piano Paesaggistico
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T07_Rev0_Impatto Cumulativo FER
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T11_Rev0_Tavola di dettaglio del progetto agronomico
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T12_Rev0_Usi civici
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T14_Rev0_Mosaico dei piani urbanistici comunali
 B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-T15_Rev0_Studio di inserimento urbanistico

1.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1.1 sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1.1: Dati di progetto.

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TEP RENEWABLES (CARLENTINI PV) S.R.L.
Luogo di installazione:	Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa
Denominazione impianto:	CARLENTINI PV
Dati catastali area impianto in progetto:	Foglio 48 (Particelle 28, 93, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 120, 229, 230, 231, 232, 235, 236, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 252, 253 e 254)
Potenza di picco (MWp):	52,48 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Trackers monoassiali
Inclinazione piano dei moduli:	-55° +55°
Azimuth di installazione:	0°
Caratterizzazione urbanistico vincolistica:	I PRG dei Comuni di Carlentini e Melilli collocano le opere di progetto in Zona E (Agricola)
Cabine PS:	n.25 distribuite nell'area del campo fotovoltaico
Posizione cabina elettrica di interfaccia:	n.1 in campo e n.1 in prossimità della nuova SE
Storage	N/A
Rete di collegamento:	Media Tensione – 30 kV sino a Stazione di Utenza in prossimità della nuova SE Carlentini 380/150/36 kV Alta Tensione – 150 kV da Stazione di Utenza a nuova SE Carlentini 380/150/36 kV
Coordinate:	37°13'30.12"N 14°56'39.24"E Altitudine media 238,7 m s.l.m.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	16 di 95

2 STATO DI FATTO

2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

L'area di intervento è ubicata nel territorio comunale di Carlentini, in provincia di Siracusa, in prossimità del confine con il comune di Francofonte, precisamente l'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico si colloca a ca. 6 km a Sud-Ovest dalla città di Carlentini e a 17 km ad ovest dalla costa ionica.

L'area di intervento è posta sul versante settentrionale dei Monti Iblei, nel punto in cui questi cominciano a declinare dolcemente verso la vasta Piana di Catania, la più estesa pianura della Sicilia. L'area di interesse, come tutto il territorio collinare e pedemontano del Comune di Carlentini, risulta trasformata dalle attività antropiche quali agricoltura e pastorizia.


Le coltivazioni agricole hanno così gradualmente sostituito gli elementi originari ed alla macchia mediterranea si sono sostituite, nelle aree di bassa collina, di pianura e nella zona periurbana, a morfologia più dolce e nei terreni più fertili e profondi, dapprima lungo i corsi d'acqua per l'approvvigionamento delle risorse idriche e successivamente in tutte le aree dove è stato possibile operare, la coltura degli agrumi, mentre altre colture, di minore interesse economico nella zona, sono state allocate in questo areale quali: oliveti, ficodindietti specializzati, vigneti. Nelle aree montane e di alta collina ed in quelle a morfologia più spiccatamente acclive, rappresentativo è il pascolo, poche aree meno accidentate vengono destinate a seminativo, dove è possibile l'approvvigionamento idrico si sono rilevate colture erbacee: seminativi irrigui, foraggiere, ortaggi, ed arboree. Nella zona pianeggiante e pedocollinare, ove è più facile il reperimento dell'acqua per uso irriguo, fra le colture arboree sono molto diffuse gli agrumeti delle varie cultivars, ma pure largamente coltivati sono cereali, foraggiere ed ortaggi da pieno campo. In dettaglio l'area deputata all'installazione del campo agrivoltaico risulta utilizzata come pascolo, con la presenza di un agrumeto degradato utilizzato come pascolo arborato.

Nonostante le attività umane finora descritte abbiano portato al degrado del territorio, oggi la principale causa di minaccia delle residue aree boschive naturali è il fuoco estivo; tali aree sono, infatti, soggette alla mano di numerosi piromani. Un maggior controllo antincendio o l'abbandono di tale pratica da parte dei numerosi piromani, porterebbe al ripristino di buona parte della copertura vegetale spontanea del territorio in esame.

Le coordinate del sito sede dell'impianto sono:

- 37°13'30.12"N
- 14°56'39.24"E
- Altitudine media 238,7 m s.l.m.

In Figura 2.1 si riporta la localizzazione dell'intervento di progetto in tutte le sue componenti.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	17 di 95

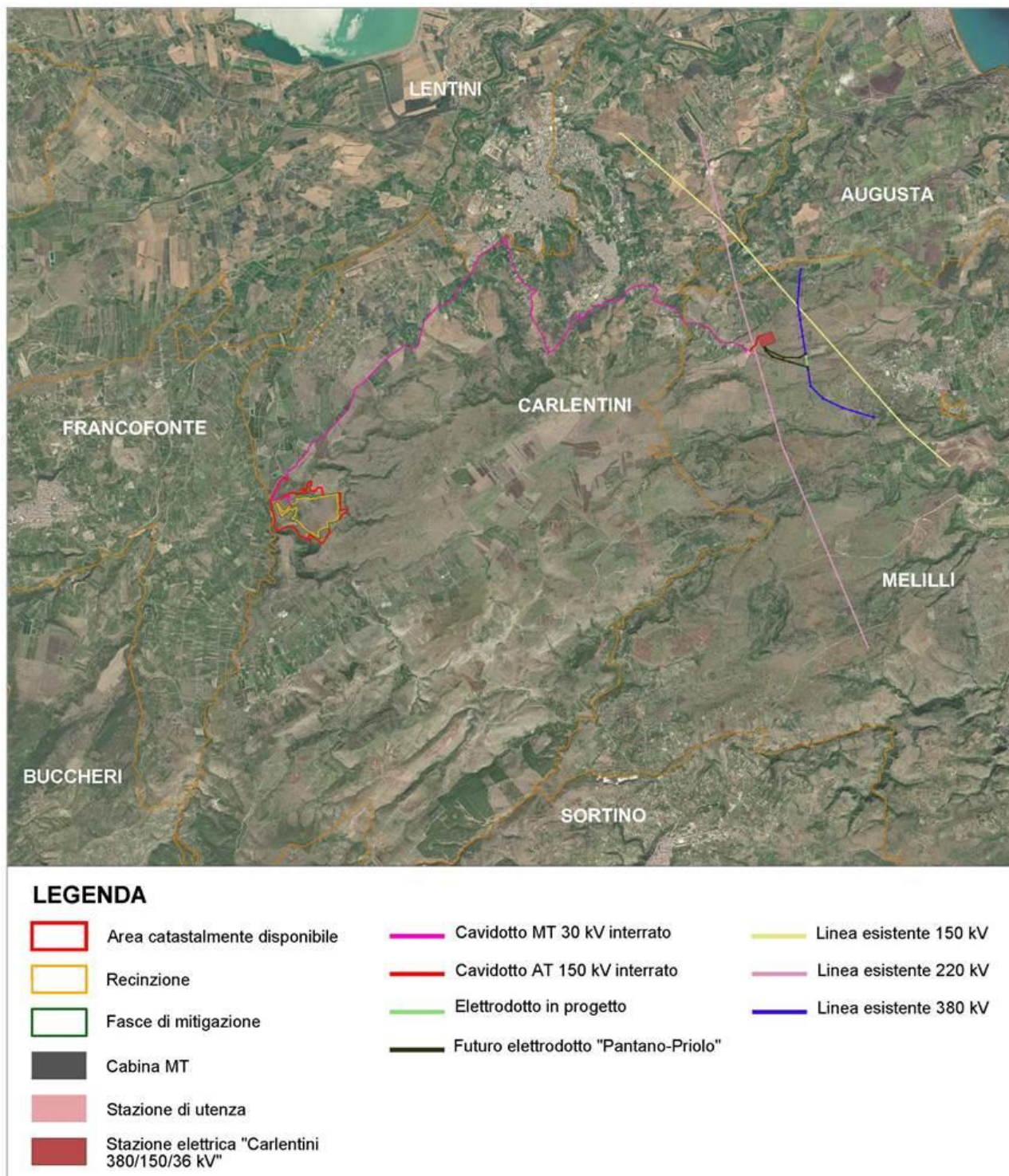



Figura 2.1 - Localizzazione dell'area di intervento

Il sito risulta idoneo alla realizzazione dell'impianto avendo una buona esposizione ed essendo ben raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. La rete stradale che interessa l'area di intervento è costituita da:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	18 di 95

- A18 “Autostrada Catania-Siracusa” che si estende circa parallela alla costa orientale e a ca. 5,5 km di distanza dalla SE Carlentini;
- SS194 “Strada Statale Ragusana” che si estende a nord e ovest del sito di intervento a meno di 4 km di distanza dall’area deputata all’installazione del campo FV;
- tronco della SS114 “Strada Statale Orientale Sicilia” compreso nell’A18 che raccorda l’autostrada Catania-Siracusa con l’autostrada Siracusa-Gela e che si estende ad est dell’intervento a ca. 6,7 km di distanza dalla SE Carlentini;
- SP10, SP 9 e SP95 sotto le quali si estenderà buona parte del cavo di connessione interrato;
- altre strade provinciali SP32, SP5, SP16, SP47, SP57 che raccordano quelle innanzi citate;
- strade locali talvolta non asfaltate.

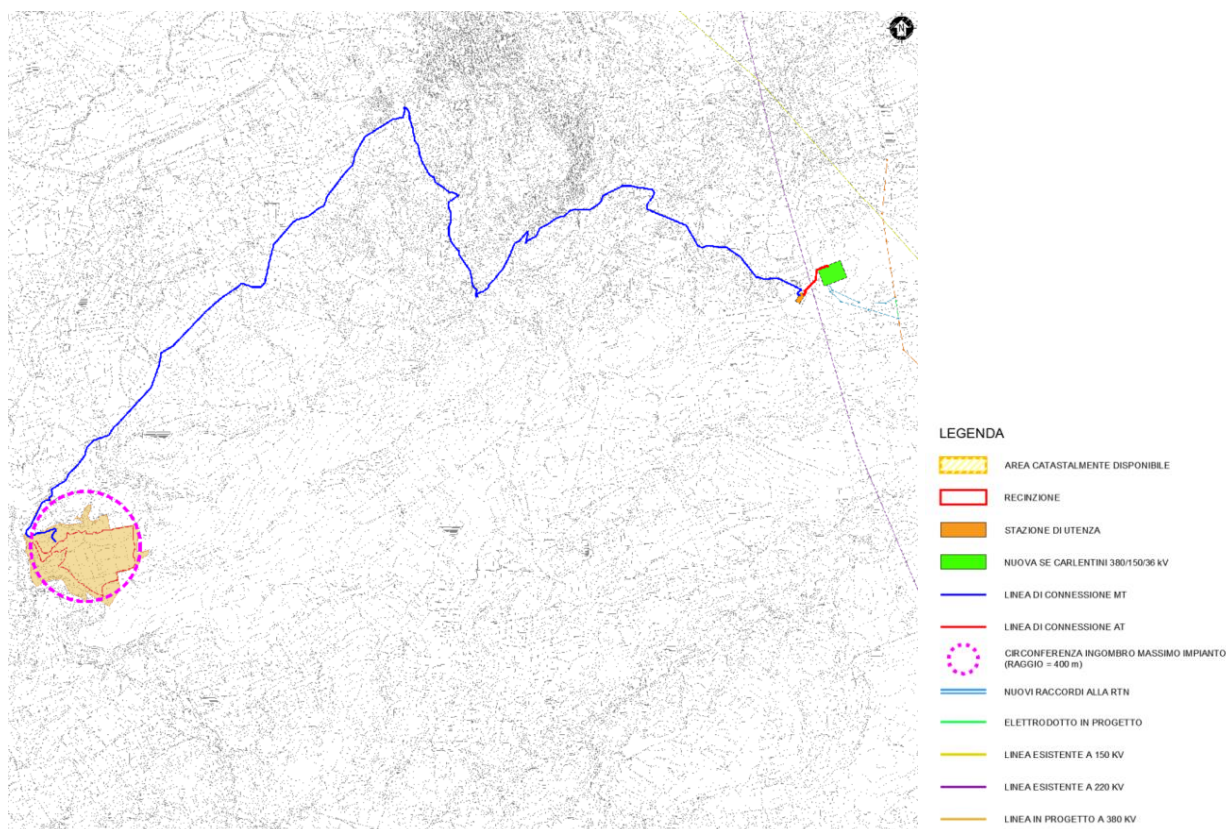



Figura 2.1: Localizzazione dell’area impianto e connessione

Le aree scelte per l’installazione dell’impianto Fotovoltaico sono interamente contenute all’interno di aree di proprietà privata; per tali aree TEP Renewables ha stipulato con i proprietari un contratto preliminare di diritto di superficie e servitù come riportato ne il Piano particellare e disponibilità “B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R05_Rev0”.

L’area in cui sarà posizionata la stazione di utenza da cui partirà la connessione in AT verso la Stazione Elettrica sarà fruibile previo procedimento di esproprio.

Il sito risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed è accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	19 di 95


Attraverso la valutazione delle ombre si è cercato minimizzare e ove possibile eliminare l'effetto di ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

2.1.1 Inquadramento catastale impianto

In riferimento al Catasto Terreni del Comune di Carlentini (SR), l'impianto occupa le aree di cui al Foglio 48 sulle particelle indicate nella tabella seguente:

FOGLIO	PARTICELLA
48	97 (parte), 98, 99 (parte), 100, 101, 102 (parte), 103 (parte), 104, 105, 106 (parte), 107 (parte), 232 (parte), 236 (parte), 241 (parte), 242 (parte), 243, 244 (parte), 245 (parte), 246 (parte), 247 (parte), 248 (parte), 249 (parte), 252 (parte), 253 (parte), 254 (parte)

Per il dettaglio si rimanda all'elaborato d'Inquadramento catastale impianto "Rif. B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-T03_Rev0", di cui viene riportato un estratto nella figura seguente:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	20 di 95

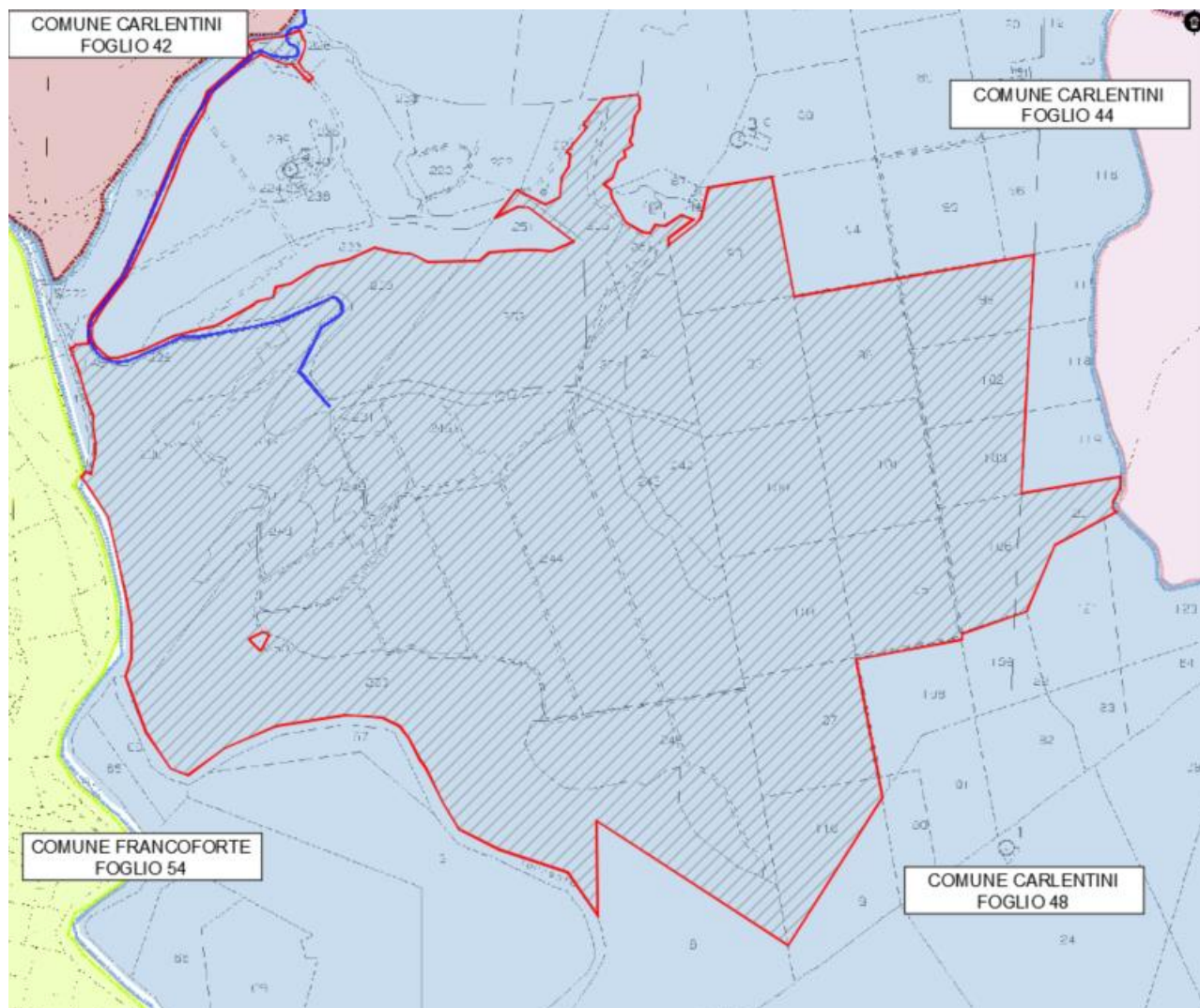


Figura 2.2: Inquadramento catastale area di impianto


2.1.2 Inquadramento urbanistico territoriale e vincoli

Lo Studio di Inserimento Urbanistico (SIU) è stato redatto analizzando il rapporto del progetto in esame con gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti, riportati in dettaglio all'interno dell'elab. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R04_Rev0" a cui si rimanda per i dettagli.

Dall'analisi del Piano Regolatore (PRG) del Comune di Carlentini, si evince che l'area di impianto e il cavo MT ricadono all'interno della zona E – Verde agricolo

Dall'analisi del Piano Regolatore (PRG) del Comune di Melilli si evince che il tratto del cavo MT che attraversa questo Comune, il cavo AT, la stazione di utenza e la stazione elettrica "Carlentini 380/150/36 Kv" ricadono in Zone E – Agricole.

I vincoli emergenti dal Piano Paesaggistico degli Ambiti della Provincia di Siracusa in qualità di "Beni paesaggistici" (Tavola Beni Paesaggistici) rimangono esclusi dall'area netta dell'impianto fotovoltaico e opere connesse.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	21 di 95

2.2 DATI AMBIENTALI

Lo scopo del seguente paragrafo è quello di illustrare la situazione attuale della componente atmosferica sia in termini di contesto meteo-climatico che di qualità dell'aria.

2.2.1 Caratterizzazione meteorologica della Regione Sicilia

Il clima in Sicilia è prevalentemente mediterraneo. I fattori che influiscono sul clima della Sicilia sono: altitudine, latitudine, distanza dal mare e orografia. Fra queste caratteristiche, una delle più determinanti è l'altitudine, poiché si passa da aree pianeggianti, a collinari, a vette che sfiorano i 2000 m sino all'Etna coi suoi 3300 m.

Lungo le coste l'azione mitigatrice del mare rende il clima temperato e ventilato con inverni miti e moderatamente piovosi ed estati lunghe calde e soleggiate. Nelle zone più interne il clima è continentale con inverni più freddi ed estati calde; sui rilievi presenti nell'isola le temperature diventano più rigide.

Le precipitazioni sono abbondanti in autunno e in inverno, soprattutto nel mese di novembre, a quote superiori ai 1000 metri mentre a quote più basse le piogge sono più contenute, oscillano tra i 400-600 mm annui; fa eccezione Messina dove si registrano circa 850 mm l'anno.


I venti principali che soffiano sull'isola sono lo Scirocco (vento caldo proveniente da Sud-Est) e il Maestrale (vento freddo proveniente da nord-ovest). Lo Scirocco interessa la parte orientale dell'isola, è un vento caldo proveniente dall'Africa che può far registrare temperature uguali o superiori ai 20°C nella stagione invernale. Da giugno ad agosto, a causa di ondate intense di Scirocco, si sono registrate anche temperature di 43°C a Messina e di 44/45°C a Trapani, Palermo e Catania. Il Maestrale, invece, interessa soprattutto la parte occidentale dell'isola; è un vento freddo proveniente da nord-ovest che è responsabile delle poche ondate di freddo che colpiscono l'isola e delle grandi piogge che cadono nella stagione invernale. Le precipitazioni nevose sull'isola generalmente si verificano al di sopra dei 900-1000 metri, tuttavia, talvolta si possono verificare anche sulle zone collinari più interne; sulle zone costiere e pianeggianti questi eventi sono rarissimi.

La Sicilia è chiamata "*l'isola del sole*", poiché l'eliofania che si registra nelle sue aree costiere, è la più alta di tutta Europa.

Ai fini della descrizione meteorologica dell'area di studio sono stati presi a riferimento i dati più aggiornati ricavabili dall'Atlante agro-topoclimatico della Sicilia, rispetto ai cinque principali parametri meteorologici e climatici:

- Temperatura;
- Precipitazioni;
- Radiazione solare;
- Velocità del vento;
- Umidità.

Le informazioni riportate di seguito sono state tratte dal *Sistema Informativo Territoriale per l'Agricoltura-Portale SIT<agro/>*, che, attraverso la tecnologia WebGis, rende disponibili le elaborazioni meteo-climatologiche della Regione Sicilia (Atlante agro-topo climatico della Sicilia).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	22 di 95

2.2.2 Temperatura

Temperatura Media

Dall'analisi della mappa, tratta dall'Atlante Agro-topoclimatico della Sicilia, risulta che la temperatura media annuale nella Regione si attesta intorno ai valori di 16-17°C. Le temperature medie più basse si registrano sulle catene montuose e sulla vetta dell'Etna dove si arriva fino a temperature di 1-2°C.

Sulle catene montuose della regione si registrano temperature medie annuali di 9-10°C. Lungo le coste la temperatura media si mantiene più alta, per effetto dell'azione mitigatrice del mare. In queste zone si registrano valori intorno ai 18-19°C



Figura 2.3 - Mappa delle temperature medie annuali nella regione Sicilia- con individuazione dell'area di studio cerchiata in rosso (fonte: Portale SIT<agro/>)


Dalla mappa si evidenzia che la temperatura media annuale registrata nella zona di studio si attesta intorno ai 15-17°C.

Temperatura minima

Nell'Atlante agro-topo climatico della Sicilia non è presente una mappa cumulativa delle temperature minime annuali registrate nell'isola. Per questo motivo, nella tabella sottostante, si riportano i valori delle temperature minime registrate mensilmente nell'area di studio

Tabella 2.1 - Temperature minime mensili nell'area di studio

Temperatura minima	
Mese	Valore registrato (°C)
Gennaio	5-9
Febbraio	5-8
Marzo	6-8
Aprile	9-12
Maggio	13-16
Giugno	17-19
Luglio	20-23

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	23 di 95

Temperatura minima	
Agosto	20-23
Settembre	18-21
Ottobre	15-18
Novembre	12-14
Dicembre	7-10

Dall'analisi della tabella risulta che, nell'area di studio, le temperature minime più basse ricadono in un intervallo di 5-8°C (nei mesi invernali), mentre le minime più alte raggiungono i 20-23 °C (mesi estivi).

A livello regionale le minime più basse si registrano sulla vetta del vulcano Etna (-14: -1°C nei mesi invernali, e 4-8°C nei mesi estivi) e sulle catene montuose presenti nella regione (-4:0 °C nei mesi invernali 8-14 °C nei mesi estivi).

Lungo le coste le temperature minime si mantengono mediamente più alte rispetto al resto dell'isola, per effetto dell'azione mitigatrice del mare. In queste zone si registrano valori intorno ai 8-10°C in inverno e 18-23°C in estate.

Nelle zone più interne della regione in estate si raggiungono minime comprese tra i 31-35 °C, mentre nei mesi invernali le minime sono comprese in un intervallo di 17-22°C.

La zona centrale della Regione Sicilia è la più suscettibile agli sbalzi termici

Temperature massima


Nell'Atlante agro-topo climatico della Sicilia non è presente una mappa cumulativa delle temperature massime annuali registrate sull'isola. Per questo motivo, nella tabella sottostante, si riportano i valori medi delle temperature massime registrate mensilmente nell'area di studio.

Tabella 2.2 -Temperature massime mensili nell'area di studio

Temperatura massima	
Mese	Valore registrato (°C)
Gennaio	14-17
Febbraio	14-17
Marzo	16-18
Aprile	19-22
Maggio	24-26
Giugno	27-30
Luglio	29-32
Agosto	30-33
Settembre	24-29
Ottobre	24-26
Novembre	18-21
Dicembre	15-17

Dalla tabella risulta che nell'area di studio le temperature medie massime sono comprese in un intervallo di 14-33°C.

A livello regionale le massime più basse si misurano sulla vetta del vulcano Etna (-14: -0°C nei mesi invernali, e 7-17°C nei mesi estivi) e sulle catene montuose presenti nella regione (2-10 °C nei mesi invernali 15-20 °C nei mesi estivi)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	24 di 95

Lungo le coste, per effetto dell'azione mitigatrice del mare, le temperature massime si mantengono mediamente costanti durante tutto l'anno (16-20°C in inverno e 28-33°C in estate).

Nelle zone più continentali in estate si raggiungono massime comprese tra i 31-35 °C in estate e tra i 9-15°C in inverno. La zona centrale della Regione Sicilia è la più suscettibile agli sbalzi termici.

2.2.3 Precipitazioni

Le precipitazioni medie cumulate annue in Sicilia sono comprese in un intervallo tra i 450 mm e i 700 mm (si veda mappa sottostante).

Le zone in cui si verificano le maggiori precipitazioni sono i rilievi montuosi presenti nell'isola dove si registrano precipitazioni cumulate annue comprese nell'intervallo 900-1200 mm.



Figura 2.4 - Mappa delle precipitazioni della regione Sicilia-con individuazione dell'area di studio cerchiata in rosso (fonte: Portale SIT<agro/>)


Dalla mappa si evidenzia che le precipitazioni cumulate annuali registrate nella zona di studio ricadono nell'intervallo 450-600 mm.

2.2.4 Radiazione solare

Dall'Atlante agro-topo climatico della Sicilia non è possibile reperire il valore medio annuale della radiazione solare, sono disponibili solo i dati mensili; per questo motivo, nella tabella sottostante, si riportano le medie mensili della radiazione solare registrate nell'area di studio.

Tabella 2.3 - Radiazione Solare nell'area di studio

Radiazione solare	
Mese	Valore registrato (Mj/mq day)
Gennaio	6-10

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	25 di 95

Radiazione solare	
Febbraio	8-12
Marzo	12-16
Aprile	18-20
Maggio	20-24
Giugno	22-24
Luglio	22-26
Agosto	22-24
Settembre	16-18
Ottobre	12-14
Novembre	6-8
Dicembre	6-8

Come si evince dalla tabella, i massimi di radiazione solare sono raggiunti nei mesi estivi (maggio-giugno-luglio-agosto), mentre i minimi si registrano in inverno.

Dall'analisi dell'intero territorio regionale emerge che durante tutto l'anno i valori minimi di radiazione solare si registrano lungo la costa occidentale, mentre lungo la costa orientale, e in particolare nella punta Sud-Est dell'isola si registrano i valori più elevati di radiazione solare.


2.2.5 Vento

Nell'Atlante agro-topo climatico della Sicilia, non è presente una mappa cumulativa delle intensità annuali del vento. Per questo motivo nella tabella sottostante si riportano i valori medi delle velocità del vento registrate mensilmente nell'area di studio.

Tabella 2.4 - Velocità del vento nell'area di studio

Velocità del vento	
Mese	Valore registrato (m/s)
Gennaio	0,5-3
Febbraio	0,5-3
Marzo	0,5-3
Aprile	1-3
Maggio	1-3
Giugno	1-2,5
Luglio	1-2,5
Agosto	0,5-3
Settembre	0,5-3
Ottobre	1,5-3
Novembre	1-3
Dicembre	1-3

L'Intensità del vento varia nella regione a seconda della stagione e della zona. Generalmente in estate la velocità media si uniforma in tutta l'isola con valori di circa 1,5-3,5 m/s, mentre, nella stagione invernale, le velocità si differenziano a seconda della zona; in inverno mediamente la velocità del vento nell'intero territorio regionale si attesta intorno a valori di 2,5-4 m/s, ma sulle vette dei monti e sulla cima del vulcano si registrano venti di maggiore intensità tra i 4,5-6 m/s.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	26 di 95

Nella zona più interna della regione si registrano valori mediamente più alti rispetto alle coste. Lungo le coste il vento soffia con una velocità di circa 2-3 m/s; Sulla costa occidentale, soprattutto in prossimità di Palermo, Trapani, San Vito lo Capo, si registrano valori mediamente più alti (4-5m/s in inverno e 2-3,5 m/s in estate); mentre lungo nella costa orientale i valori più alti si registrano a Siracusa e Pachino.

Dall'analisi della tabella si evidenzia che l'intensità del vento nella zona di studio si mantiene mediamente costante.

2.2.6 Umidità

Nell'Atlante agro-topo climatico della Sicilia non è presente una mappa cumulativa annuale dell'umidità relativa dell'isola.

Per questo motivo, nelle tabelle sottostanti, si riportano i valori medi mensili dell'umidità relativa minima e dell'umidità relativa massima.


Tabella 2.5 - Umidità relativa minima nell'area di studio

Umidità relativa minima	
Mese	Valore registrato (%)
Gennaio	51-57
Febbraio	51-57
Marzo	45-55
Aprile	41-49
Maggio	35-47
Giugno	27-33
Luglio	25-33
Agosto	27-35
Settembre	41-49
Ottobre	49-57
Novembre	51-59
Dicembre	55-63

I dati riportati in tabella mostrano che, nell'area di studio, i valori di umidità relativa minima si attestano in un range di 51-63 % nella stagione fredda e valori di 27-49 % nella stagione calda.

Tabella 2.6 - Umidità relativa massima nell'area di studio

Umidità relativa massima	
Mese	Valore registrato (%)
Gennaio	89-99
Febbraio	89-99
Marzo	Dato non disponibile
Aprile	87-97
Maggio	75-93
Giugno	73-93
Luglio	73-93

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	27 di 95

Umidità relativa massima	
Agosto	77-93
Settembre	81-95
Ottobre	85-97
Novembre	77-93
Dicembre	85-93

I dati riportati in tabella mostrano che, nell'area di studio, i valori di umidità relativa massima si attestano in un range di 85-99% nella stagione fredda e valori di 73-93% nella stagione calda

2.3 MORFOLOGIA, IDROGRAFIA E RILIEVO TOPOGRAFICO DEL SITO

2.3.1 Morfologia generale

L'area in studio situata nella porzione della Sicilia Sud-Orientale rientra nel bacino idrografico del Fiume San Leonardo (CT-SR) - (cod.093) il quale è contraddistinto dalla presenza di formazioni che, presentando caratteristiche litotecniche ed evoluzione tettonica diverse, hanno determinato la varietà di forme presenti nel paesaggio. Si passa, pertanto, dai caratteri tipici di un'area sub-pianeggiante e basso-collinare (in corrispondenza degli affioramenti alluvionali) ad una morfologia più aspra e articolata di tipo montano, con versanti ripidi e scoscesi in corrispondenza degli affioramenti calcareo-vulcanici.


Considerando in dettaglio l'area in studio, morfo-metricamente si trova a circa 278,7 m s.l.m. caratterizzata da un ampio pianoro intervallato da fossi di ruscellamento, costituito da lave e prodotti vulcano-clastici, orlato da scarpate per effetto di un'erosione selettiva dovuta all'azione morfo-dinamica per erosione di sponda del torrente Cava di Stomaco il quale costeggia morfologicamente l'area ad ovest del terreno in esame.

L'idrografia nelle vicinanze è rappresentata, come detto precedentemente, dall'alveo principale del Torrente Cava Stomaco e da una serie di affluenti che presentano un regime tipicamente torrentizio, con deflussi superficiali solamente nella stagione invernale, in occasione di precipitazioni intense e di una certa durata, che invece si presentano completamente asciutti nel periodo estivo, per la scarsa piovosità e l'alta temperatura che favorisce l'evaporazione.

Il deflusso superficiale è limitato oltre che dalle cause climatiche, dalla discreta permeabilità delle formazioni affioranti dovuta anche ad una serie di fratturazioni che facilitano l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque piovane.

Infatti, i dati storici riportano che il vicino Torrente Cava Stomaco che borda perimetralmente l'area ovest in studio e lungo gli alvei situati a valle delle scarpate ed il torrente Cava Mulinelli situato più ad Est del sito in esame, fino a 40 anni fa, avevano una portata minima anche nel periodo estivo, mentre ora si presentano asciutti anche nel periodo invernale.

I caratteri morfologici sono strettamente connessi con le caratteristiche dei terreni affioranti e con le strutture tettoniche e per tale motivo non si hanno nell'area in esame, interessata dall'impianto fotovoltaico compreso l'intero percorso della linea di connessione fino alla SE sita nel comune di Melilli, particolari strutture morfologiche né tantomeno fenomeni geomorfologici quali dissesti, erosioni etc., così come confermato dai rilievi effettuati dal P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico), della Regione Sicilia, sul sito di riferimento.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	28 di 95

Complessivamente possiamo concludere che i caratteri morfologici dell'area sono caratterizzati da ampie zone a morfologia pedemontana sub-pianeggiante, all'interno delle quali non si riscontrano fenomenologie particolari, anche in relazione alla natura litologica dei terreni affioranti ed alle loro caratteristiche fisiche.

2.3.2 Rilievo topografico

La campagna investigativa topografica e fotogrammetrica ha interessato tutta l'area di progetto in modo completo e dettagliato attraverso l'uso di un drone e una stazione totale a terra. Con questi dati è stato possibile predisporre un Modello Digitale del Terreno (DTM) tarato con i modelli digitali del terreno forniti dalla Regione Sicilia.

2.3.2.1 Modello digitale del terreno – Regione Sicilia

Attraverso la fonte ufficiale del Geoportale della Regione Sicilia è stato ottenuto il modello digitale del terreno con una risoluzione spaziale 5 x 5 metri di tutta l'area di progetto.

2.3.2.2 Modello digitale del terreno e della superficie - Regione Sicilia

Il LIDAR è un sensore Laser, che rileva la distanza relativa tra il target e il sensore, in abbinamento con una piattaforma IMU (GPS+INS) che permette la georeferenziazione 3D dei suddetti punti.


Scansionando la superficie, viene creata una nuvola di punti che discriminano i punti relativi al terreno (DTM) e quelli relativi agli "oggetti" presenti sul terreno (DSM).

Misurando la coltre vegetativa, penetrando fino al suolo, si ottengono informazioni sul terreno e sulle quote, con un'accuratezza centimetrica. I prodotti ottenuti dai rilievi LIDAR forniscono le informazioni fondamentali per rappresentare puntualmente la morfologia delle aree di pericolosità idrogeologica.

Costituiscono quindi un supporto basilare per le attività di modellazione idraulica, per la perimetrazione delle aree di potenziale esondazione dei principali corsi d'acqua, e per la modellazione idrologica e di individuazione delle aree maggiormente esposte a pericolo in caso di eventi alluvionali.

La densità dei punti del rilievo è superiore a 1,5 punti per mq, se ne deduce che l'applicazione di detti rilievi per la difesa del suolo è molteplice. Il DTM presenta un'accuratezza altimetrica corrispondente a +/- 1s (scarto quadratico medio), corrispondendo ad un errore inferiore ± 15 cm. Mentre l'accuratezza planimetrica è di 2s cioè l'errore deve essere contenuto entro ± 30 cm.

Nell'ambito del PST (Piano Straordinario di Telerilevamento) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel periodo 2008 – 2009 ha effettuato una campagna di ricognizioni aeree con sensori LiDAR su determinate zone del territorio nazionale (aste fluviali, fascia costiera, zone con particolari criticità o esplicitamente richieste da Regioni o Province).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	29 di 95

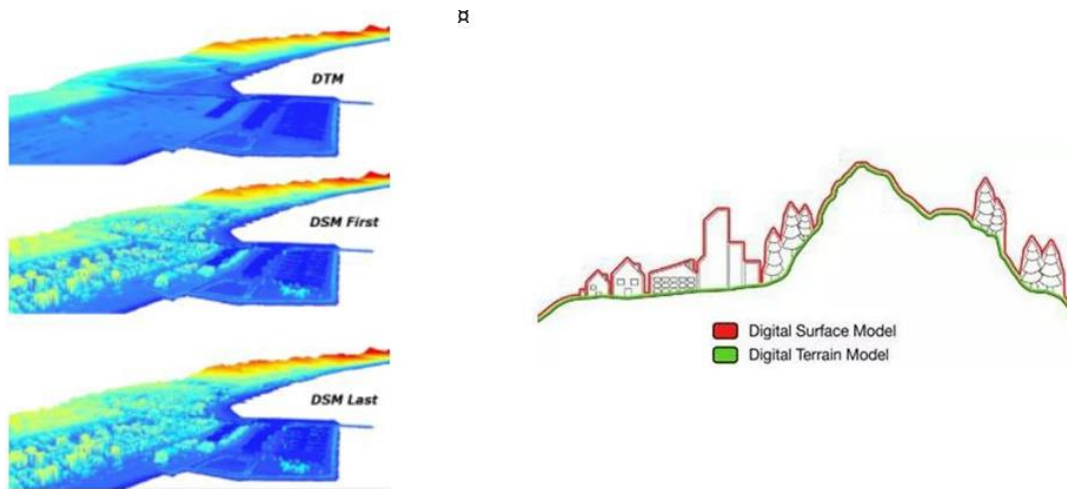


Figura 2.5: Tipologico esemplificativo raffigurante i prodotti Lidar

2.3.2.3 Sintesi dello stato di fatto

Nella primavera 2022 è stato eseguito un rilievo topografico con GPS al fine di definire l'andamento plano- altimetrico del terreno e la presenza di interferenze nelle aree destinate alla realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico.

2.3.2.4 Rilievo Fotogrammetrico con Aeromobile a Pilotaggio Remoto

Nella primavera 2022 è stato condotto un rilievo fotogrammetrico con Drone per l'acquisizione dei seguenti prodotti

1. Ortomosaico: la generazione di un ortomosaico per ciascuna area operativa con GSD (ground sampling distance) di 1,31 cm/pixel.
2. DSM: Modello digitale della superficie con risoluzione spaziale inferiore al 0,5 metri.
3. DTM: Modello digitale del terreno con risoluzione spaziale inferiore al 0,5 metri.

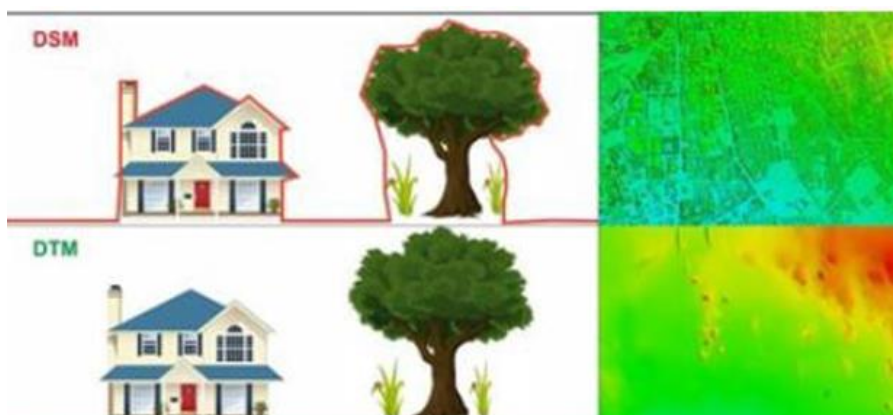



Figura 2.6: Tipologico esemplificativo raffigurante i prodotti fotogrammetrici

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	30 di 95

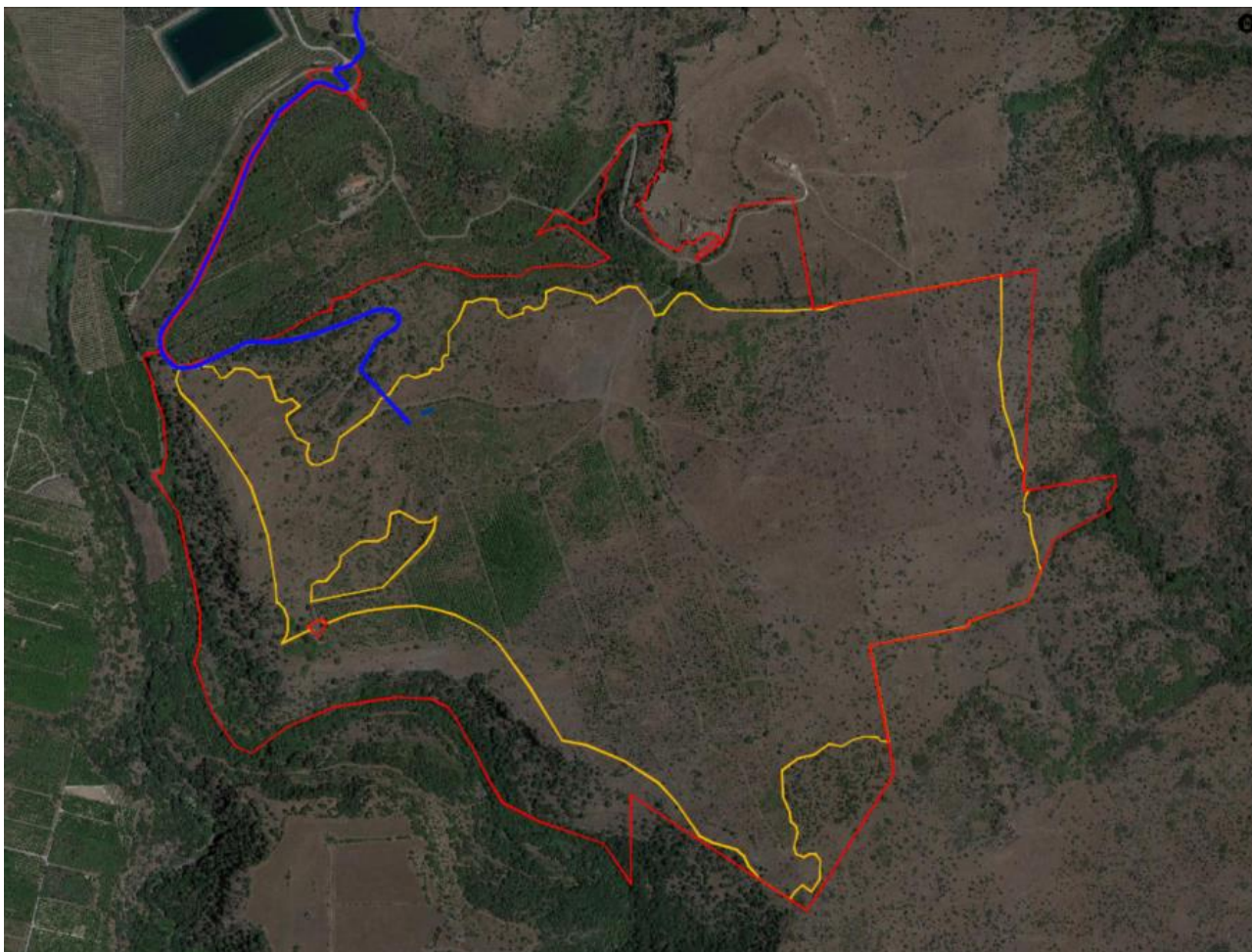



Figura 2.7: Rilievo fotogrammetrico

2.3.3 Idrografia

La Regione Sicilia presenta una rete idrografica poco sviluppata a causa della scarsità di precipitazioni; tutti i corsi d'acqua sono di estensione e portata limitata. Quelli del versante tirrenico, pur essendo molto numerosi, si presentano brevi e a regime torrentizio per la vicinanza della catena montuosa da cui hanno origine al mare. Tra i principali fiumi si ricordano il fiume Torto, che ha origine nei Monti di Lercara e sfocia nella zona di Termini Imerese, e il fiume Oreto che bagna la Conca d'Oro. I fiumi tributari del Canale di Sicilia sono di gran lunga più importanti perché possiedono bacini idrografici più estesi ed hanno regime non torrentizio ma perenne anche se talvolta con scarse portate in estate. Tra questi, da ovest verso est, i principali sono il fiume Belice costituito da due rami dei quali il principale si origina nei Monti di Corleone, il fiume Platani che sfocia presso Eraclea Minoa e il fiume Imera Meridionale (Salso) che dalle Madonie scende fino al mare di Sicilia attraversando l'isola da nord a sud con un percorso di 144 km ed un bacino idrografico di oltre 2000 kmq. Passando al versante orientale e procedendo verso nord si incontrano alcuni corsi d'acqua con discrete portate come il Tellaro e l'Anapo, così come lo storico fiume Ciane che nasce dalle omonime fonti, i quali sfociano tutti nel Mar Ionio.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	31 di 95

Mentre l'Imera Meridionale risulta il primo fiume dell'isola per lunghezza, il fiume con il più importante sistema idrografico è Il Simeto che per lunghezza è secondo all'Imera Meridionale. Il Simeto nasce dai Monti Nebrodi, riceve le acque del Troina, del Salso Cimososa, del Dittaino e del Gornalunga, per poi sfociare nel Mar Ionio (Golfo di Catania), a sud dell'area metropolitana di Catania, nella frazione Primosole. L'importanza di questi corsi è legata alla loro abbondanza di acqua che consente una razionale irrigazione della fertile Piana di Catania, dove scorrono per i loro tratti terminali.

La Sicilia non presenta importanti laghi naturali ad eccezione del Lago di Pergusa, (dopo il prosciugamento di quello di Lentini), che si trova a pochi chilometri da Enna, di origine paleovulcanica, noto per la fauna e per la flora che lo circonda. Il lago, non avendo immissari, a causa del continuo prelievo di acqua per uso civile, è ormai a rischio di prosciugamento. Sono, invece, frequenti nelle zone montane bacini artificiali come il lago dell'Ancipa e il lago Pozzillo (il maggiore dell'isola). Vanno ricordati anche il lago Arancio, il lago di Piana degli Albanesi e il lago di Ogliaastro. Lungo le coste si incontrano con una certa frequenza stagni salmastri, detti pantani o bivieri che si formano alle spalle delle dune costiere, alcuni di questi si possono osservare nei litorali dell'estrema propaggine meridionale dell'isola o presso Capo Peloro. Oggi molti di questi stagni sono stati bonificati per consentire la coltura delle poche aree pianeggianti.


L'area di studio rientra quasi interamente all'interno del *Bacino Idrografico del fiume San Leonardo (Lentini)*, e, solo un piccolo tratto del cavo di connessione, attraversa anche i *Bacini minori tra Anapo e Lentini*, appartenenti al Distretto idrografico della Sicilia.

Il Bacino di San Leonardo prende il nome dal fiume omonimo che nasce nei pressi del colle Tereo, rilievo dei monti Iblei, a poca distanza dal centro abitato di Buccheri, nel libero consorzio comunale di Siracusa. Durante il suo percorso, di ca. 50 km, attraversa anche comuni ricadenti nella città metropolitana di Catania, per poi rientrare nel territorio siracusano, attraversare in ultimo la località di Villaggio San Leonardo, che proprio dal fiume ha preso il nome, e sfociare nel mar Ionio. Il San Leonardo da Buccheri si incassa quasi subito in una profonda gola detta Gola della stretta e riceve le acque da diversi affluenti, tra i quali il fiume Reina, che nasce nel comune di Vizzini e confluisce presso Lentini, e il fiume Ippolito, che nascendo nel comune di Militello in Val di Catania si getta nel San Leonardo anch'esso nei pressi di Lentini. La parte terminale del fiume San Leonardo è stata oggetto di interventi di arginatura che, tra l'altro, hanno bonificato le terre occupate dal pantano Gelsari, sia in destra che in sinistra d'alveo.

Il sito di intervento si colloca in riva destra del fiume San Leonardo, a più di 8 km dallo stesso considerando l'area in cui saranno installati i pannelli, e a poco meno di 3 km considerando il percorso del cavo interrato.

La porzione nord-ovest dell'area di interesse, nei pressi del fiume San Leonardo, era originariamente occupata dal lago naturale di Lentini, successivamente prosciugato per ragioni di bonifica e poi ricostruito nel vecchio sito.

I principali corpi idrici che solcano l'area di studio sono il fiume San Giovanni e il fiume Costanzo che hanno origine a ovest del sito di intervento a partire da corpi idrici minori e che, a nord del sito, uniscono le loro acque a formare il fiume di Barbaianni. Quest'ultimo,


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	32 di 95

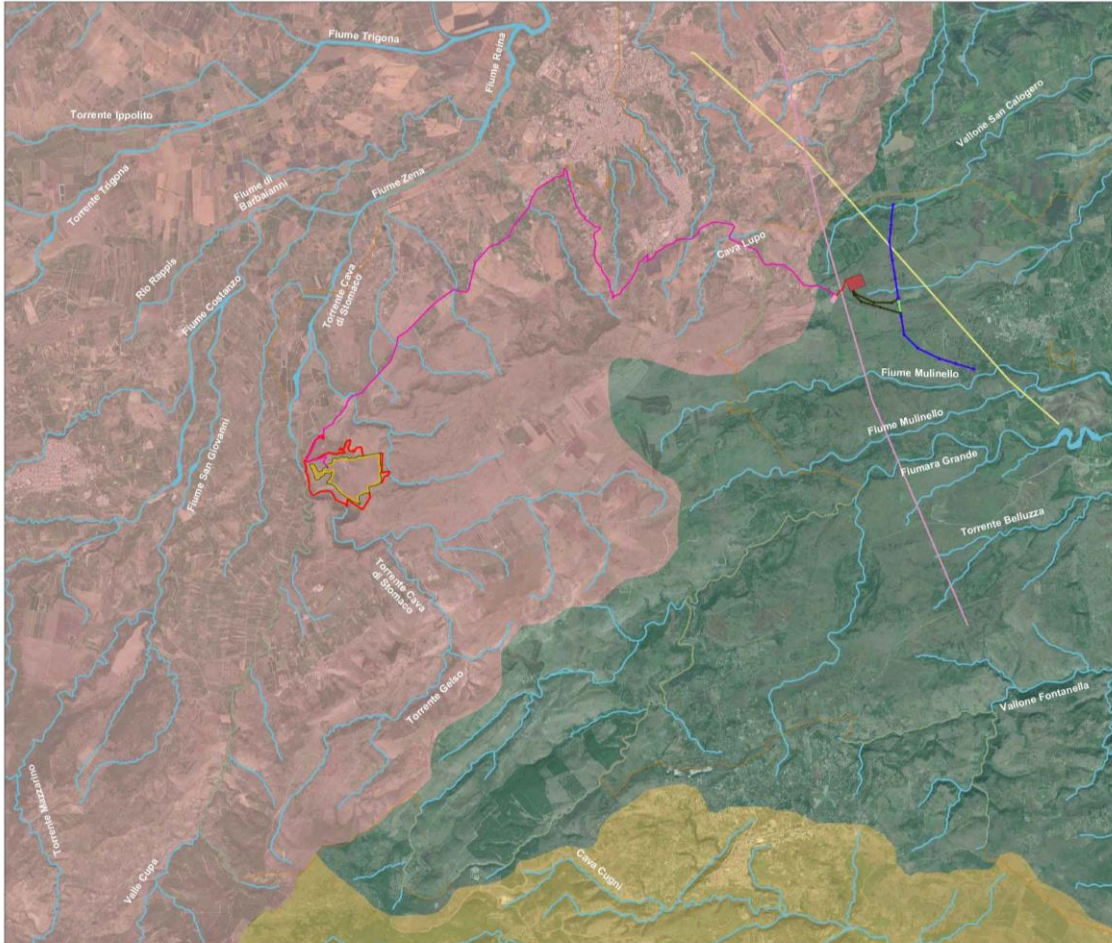
insieme al fiume Zena, nei pressi di Lentini, dà origine al fiume Reina il quale si getta infine nel San Leonardo. Sempre nella porzione ovest, il corso d'acqua più prossimo all'area sede dell'impianto è il Torrente Cava di Stomaco.

A est del sito di intervento hanno origine il fiume Mulinello e il Torrente Belluzza, entrambi caratterizzati da un andamento pressoché perpendicolare alla costa e sfocianti nel Mar Ionico, e il Fiumara Grande, che si immette nel Fiume Marcellino prima di sfociare anch'esso nel Mar Ionio.

La porzione nord-est dell'area di studio è occupata dal Cava Lupo, dal Fosso Damiano e, più a nord, dal Vallone San Calogero.

La Figura 2.8 restituisce il Reticolo idrografico dell'area di studio che, come si può vedere, non risulta solcata da corpi idrici di rilievo direttamente interferenti con il sito di intervento.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev. 0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag. 33 di 95



LEGENDA

- | | | |
|---|---|--|
|  Area catastalmente disponibile |  Cavidotto MT 30 kV interrato |  Linea esistente 150 kV |
|  Recinzione |  Cavidotto AT 150 kV interrato |  Linea esistente 220 kV |
|  Fasce di mitigazione |  Elettrodotto in progetto |  Linea esistente 380 kV |
|  Cabina MT |  Futuro elettrodotto "Pantano-Priolo" | |
|  Stazione di utenza | | |
|  Stazione elettrica "Carlentini 380/150/36 kV" | | |


RETICOLO IDROGRAFICO

Fonte: SITR Regione Sicilia
 Reticolo idrografico

Fonte: Piano di Gestione (PdG)

 Bacino idrografico Lentini
 Bacino idrografico Anapo
 Bacini idrografici minori fra Anapo e Lentini

Figura 2.8 - Reticolo idrografico (fonte: SITR Regione Sicilia)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	34 di 95

In prossimità del sito di impianto è presente il succitato torrente Cava di Stomaco, il quale ha origine a ovest dell'area sede dell'impianto fotovoltaico, dalla quale dista poco più di 150 m, mentre, in prossimità del confine est dell'impianto, ad una distanza di poco meno di 150 m, si estende un affluente in sponda destra di quest'ultimo, il Torrente Margi.

Il cavo di connessione interrato interseca, procedendo da ovest verso est, il Torrente Margi, quattro piccoli affluenti in sponda destra del Fiume Zena, un affluente in sponda destra del Fiume San Leonardo e infine il Cava Lupo. Il cavo MT dopo aver superato il confine di Carlentini e dopo essere entrato all'interno del territorio comunale di Melilli, si estende in prossimità del fiume Mulinello, a sud, dal quale dista quasi 2 km, e del Fosso Damiano, del Cava Lupo e del Vallone San Calogero, a nord.

Si precisa che laddove vi saranno interferenze con i corpi idrici sarà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata), limitando il più possibile gli impatti e senza alcuna modifica morfologica del contesto.


Per quanto riguarda la pericolosità idraulica si fa presente che l'area di studio rimane estranea alle aree di pericolosità idraulica cartografate dal PAI e PGRA.

2.4 GEOLOGIA, IDROGEOLOGICA E GEOTECNICA

I terreni oggetto di studio rientrano nel quadro geo-strutturale della Sicilia Sud-Orientale e fanno parte del bacino idrografico del Fiume San Leonardo (SR)-(093) il quale 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).

La tettonica distensiva ha dato origine ad un sistema di faglie dirette e subverticali, che attraversano l'altopiano ibleo secondo tre principali sistemi, con orientamento, rispettivamente, NE-SW, NNE-SSW e WNW-ESE (RIGO e CORTESINI, 1961; DI GRANDE e GRASSO, 1977; GRASSO et al., 1979).

Il sistema principale (NE-SW e NNE-SSW) delimita l'alto strutturale dell'altopiano ibleo ad Ovest (allineamento Comiso-Chiaramonte) e ad Est (allineamento Pozzallo-Ispica-Rosolini) (RIGO e CORTESINI, 1961; DI GRANDE e GRASSO, 1977; GRASSO et al., 1979). Tale sistema è intersecato da altri sistemi minori, con direzioni subparallele al principale che determinano numerose strutture minori quali horst e graben (KAFKA e KIRKBRIDE, 1959).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev. 0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag. 35 di 95

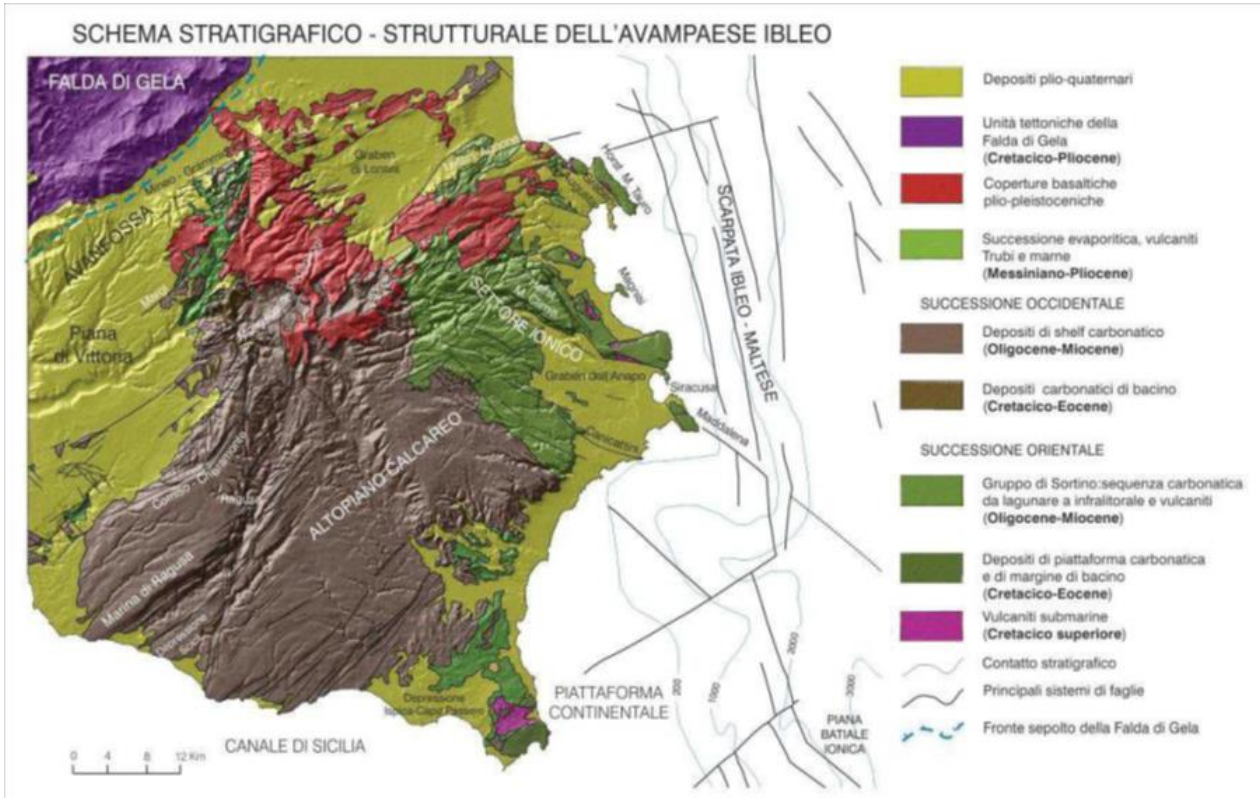
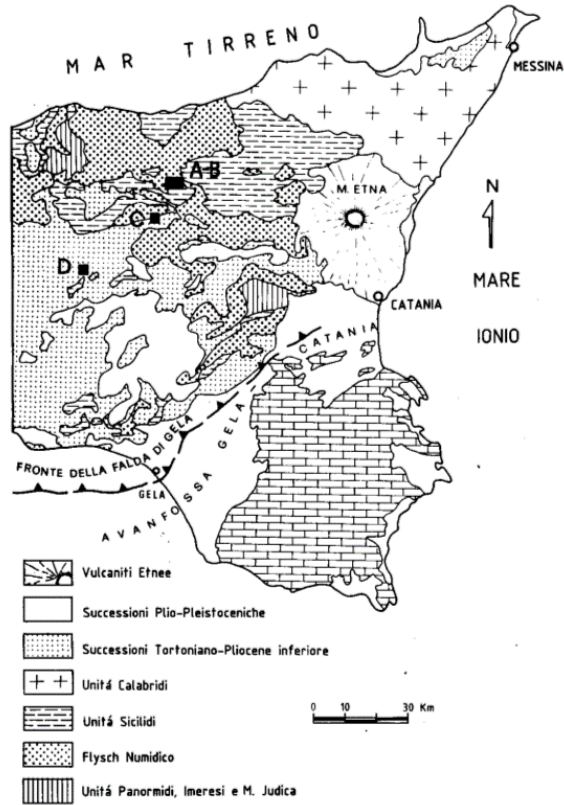



Figura 2.9: Schema stratigrafico-strutturale dell'Avampaese Ibleo (da Lentini et alii, 1984, modificato)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	36 di 95

L'area in studio situata nella porzione della Sicilia Sud-Orientale rientra nel bacino idrografico del Fiume San Leonardo (CT-SR) - (cod.093) il quale è contraddistinto dalla presenza di formazioni che, presentando caratteristiche litotecniche ed evoluzione tettonica diverse, hanno determinato la varietà di forme presenti nel paesaggio. Si passa, pertanto, dai caratteri tipici di un'area sub-pianeggiante e basso-collinare (in corrispondenza degli affioramenti alluvionali) ad una morfologia più aspra e articolata di tipo montano, con versanti ripidi e scoscesi in corrispondenza degli affioramenti calcareo-vulcanici.

Considerando in dettaglio l'area in studio, morfo-metricamente si trova a circa 278,7 m s.l.m. caratterizzata da un ampio pianoro intervallato da fossi di ruscellamento, costituito da lave e prodotti vulcano-clastici, orlato da scarpate per effetto di un'erosione selettiva dovuta all'azione morfo-dinamica per erosione di sponda del torrente Cava di Stomaco, il quale costeggia morfologicamente l'area ad ovest del terreno in esame.

L'idrografia nelle vicinanze è rappresentata dall'alveo principale del Torrente Cava Stomaco e da una serie di affluenti che presentano un regime tipicamente torrentizio, con deflussi superficiali solamente nella stagione invernale, in occasione di precipitazioni intense e di una certa durata, che invece si presentano completamente asciutti nel periodo estivo, per la scarsa piovosità e l'alta temperatura che favorisce l'evaporazione.


Il deflusso superficiale è limitato oltre che dalle cause climatiche, dalla discreta permeabilità delle formazioni affioranti dovuta anche ad una serie di fratturazioni che facilitano l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque piovane.

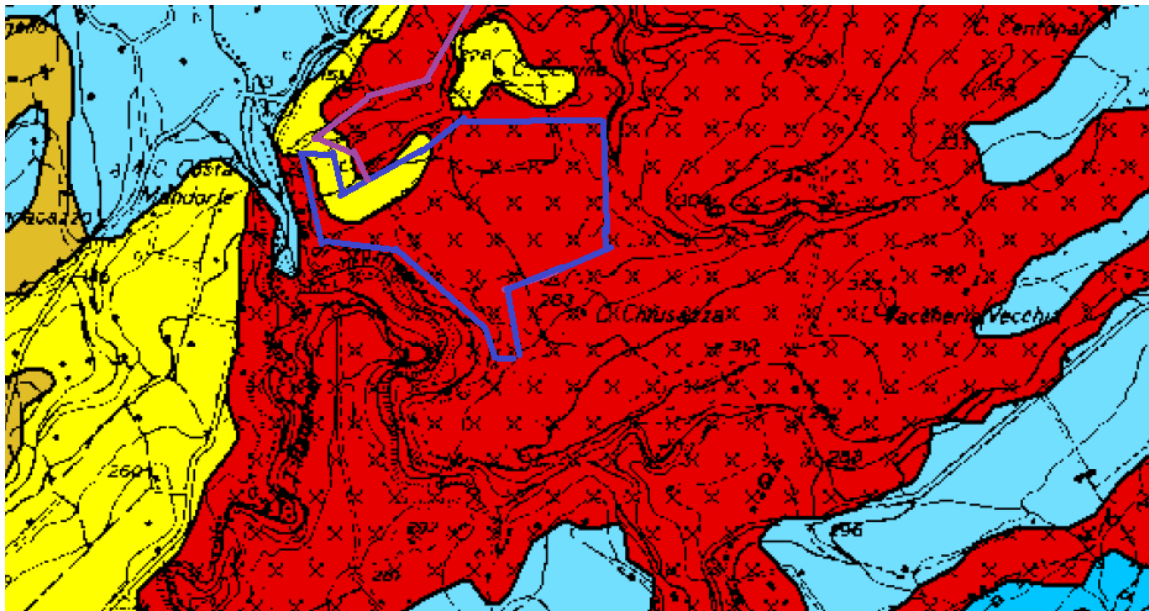
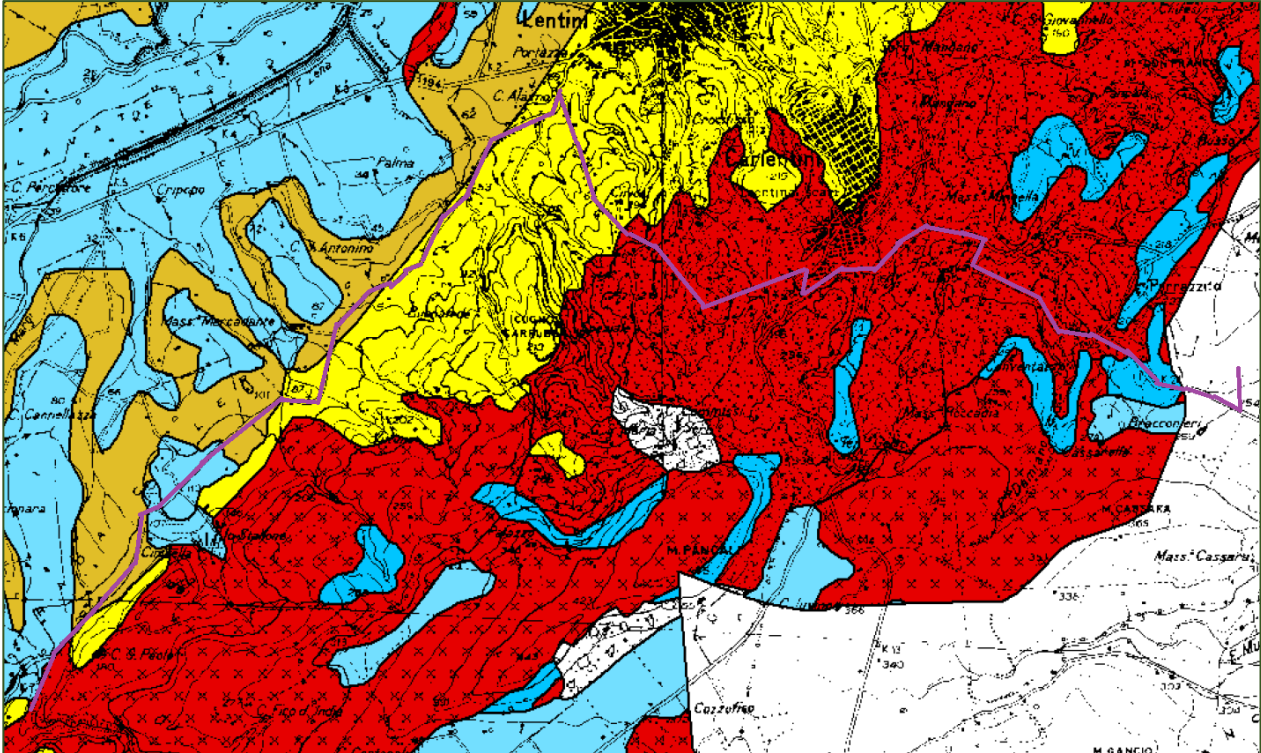
2.4.1 Caratterizzazione geotecnica

In un intorno significativo rispetto all'area interessata dall'impianto fotovoltaico in oggetto è stato eseguito un rilievo geologico di superficie finalizzato alla individuazione dei caratteri litologici, geomorfologici e strutturali dei terreni presenti, supportato dalle indagini geognostiche effettuate nell'area in esame. I dati ricavati dai sondaggi effettuati unitamente ai dati bibliografici esistenti hanno consentito di redigere una Carta Geologica in scala 1: 25.000 (Figura 2.10) comprendente sia l'area interessata dall'impianto fotovoltaico, sia le aree attraversate dalla linea di connessione fino alla Sottostazione di Utenza in prossimità della "FUTURA S.E. CARLENTINI 380/150/36 KV", e di definire i rapporti stratigrafico-strutturali intercorrenti tra le diverse formazioni affioranti.

Il rilevamento geologico di superficie, esteso all'area interessata dalle opere dell'impianto, cartografati alla scala 1/10.000 e l'elaborazione dei risultati scaturiti dalle indagini geognostiche effettuate sui luoghi di intervento, ha portato al riconoscimento nell'area studiata delle seguenti unità litostratigrafiche:

- Depositi di copertura eluviale/colluviale terrosa;
- Alluvioni fluviali terrazzate di vario ordine costituite da ghiaia, sabbia e limi (Pleistocene superiore);
- Lave submarine e subaeree con intercalazioni sabbiose, le prime sono date da brecce a pillows e le seconde da lave compatte a fessurazione colonnare (Pliocene);
- Formazione Carlentini: Prodotti vulcanici basici a carattere esplosivo, rappresentati da vulcanoclastiti mescolate ad una più o meno abbondante porzione carbonatica con locali colate basaltiche ed intercalazioni biotermali (Tortoniano).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev. 0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag. 37 di 95



LEGENDA:






-  Alluvioni fluviali terrazzate di vario ordine costituite da ghiaia, sabbia e limi (Pleistocene sup.)
-  Sabbie mediamente cementate - Calcareniti (tufi)
-  Vulcaniti basiche, basalti, vulcano-clastiti subacquee
-  Area interessata dall'impianto fotovoltaico — e linea di connessione

Figura 2.10: Stralcio carta Geologica (1:25.000)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	38 di 95

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli Studi specialistici “B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_RS-R05_Rev0”.

2.4.2 Caratterizzazione sismica

Il rischio sismico esprime l'entità dei danni derivanti dal verificarsi di un evento sismico su un certo territorio in un dato periodo di tempo. Il rischio sismico dipende da tre fattori:

- la pericolosità sismica, cioè la probabilità che in un dato periodo di tempo possano verificarsi terremoti dannosi;
- la vulnerabilità sismica degli edifici, cioè la capacità che hanno gli edifici o le costruzioni in genere di resistere ai terremoti;
- l'esposizione, ovvero una misura dei diversi elementi antropici che costituiscono la realtà territoriale: popolazione, edifici, infrastrutture, beni culturali, eccetera che potrebbero essere danneggiati, alterati o distrutti.

Con l'introduzione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n. 3274 del 20 Marzo 2003 “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*” (pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.) e s.m.i. sono stati definiti i criteri per l'individuazione delle zone sismiche e definite le norme tecniche per la progettazione di nuovi edifici, di nuovi ponti, per le opere di fondazione, per le strutture di sostegno, ecc. I criteri di classificazione sismica del territorio nazionale emanati nel 2003 si sono basati sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.


Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - “*Testo Unico delle Norme per l'Edilizia*”), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

- Zona 1 – È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti;
- Zona 2 – Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti;
- Zona 3 – I comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti;
- Zona 4 – È la zona meno pericolosa.

Nella zona 4 è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. Inoltre, a ciascuna zona viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale, previsto dall'O.P.C.M. 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio,

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	39 di 95

introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Tabella 2.7 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.


Con il Decreto del Dirigente generale del *DRPC Sicilia 11 marzo 2022, n. 64* è stata resa esecutiva la *nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana*, redatta con i criteri dell'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, la cui proposta è stata condivisa dalla Giunta Regionale con la Deliberazione 24 febbraio 2022, n. 81, tenendo conto delle rettifiche riportate d'ufficio riguardo ai Comuni di Favara (AG) e Pantelleria (TP).

La nuova classificazione sismica sarà adottata a decorrere dal giorno successivo a quello della pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana (GURS 25 marzo 2022, n. 13, Parte I).

La nuova classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia prevede:

- 53 Comuni classificati in Zona 1;
- 304 Comuni classificati in Zona 2;
- 32 Comuni classificati in Zona 3;
- 2 Comuni classificati in Zona 4.

Si riporta sotto la nuova classificazione estrapolata dal Dipartimento della Protezione Civile.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	40 di 95

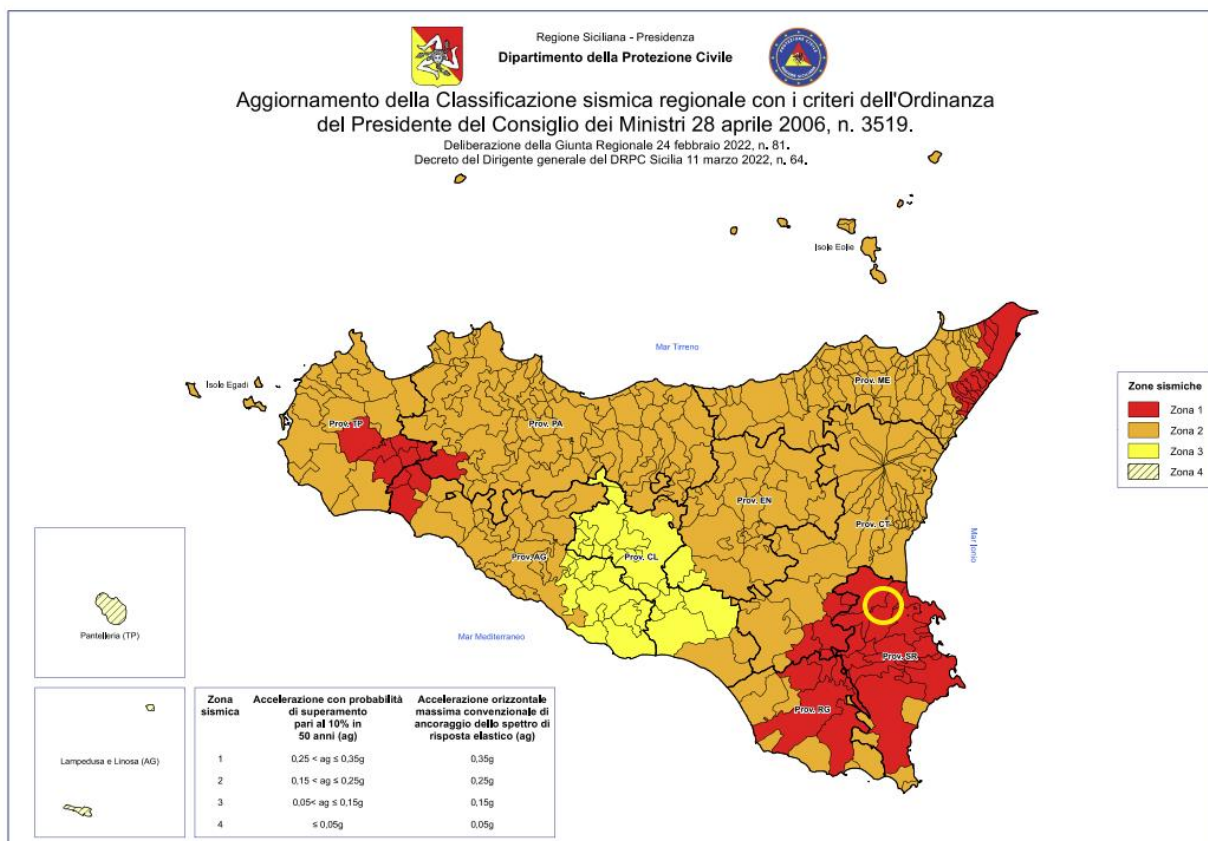


Figura 2.11: Nuova classificazione sismica della Regione Sicilia con individuazione dell'area di intervento (fonte: Dipartimento della Protezione Civile, Regione Sicilia)


Come si evince dalla figura sopra, i comuni di Carlentini e Melilli, all'interno dei quali ricade l'intervento di progetto, rientrano all'interno della Zona sismica 1.

2.4.3 Caratterizzazione idrogeologica

L'idrografia sotterranea è strettamente correlata alle caratteristiche fisiche delle unità stratigrafiche quali l'estensione, la litologia, la permeabilità, l'alimentazione, diretta e/o indiretta (travasi idrici), ecc., le diversità litologiche e strutturali condizionano, infatti, i caratteri idrogeologici in quanto controllano i processi di infiltrazione e la circolazione sotterranea. Pertanto, si definiscono acquiferi *“Le rocce o l'insieme di rocce che hanno caratteristiche tali da consentire l'assorbimento, l'immagazzinamento, il deflusso e la restituzione di acque sotterranee in quantità apprezzabili”*.

Sulla base delle conoscenze geologiche-strutturali e geochimiche, l'area dei Monti Iblei può essere suddivisa in due settori principali: un settore Sud Occidentale per buona parte costituito dalla provincia di Ragusa e un settore Nord-Orientale (dove si trova l'area di interesse), in buona parte coincidente con la provincia di Siracusa e in minima parte con la Provincia di Catania. Nella figura sottostante sono riportati i vari Corpi idrici appartenenti al Bacino Idrogeologico dei Monti Iblei.

L'area in esame dal punto di vista idrografico rientra nel bacino idrografico del Fiume San Leonardo (CT-SR) - (codice 093- P.A.I.).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	41 di 95

Prendendo in considerazione la natura geo-litologica dei terreni affioranti, pur tenendo conto dell'estrema variabilità che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità litologica, si è cercato di definire tale parametro per le formazioni affioranti nell'area in studio. A tal fine il complesso idrogeologico affiorante nell'area in esame in base al tipo e al grado di permeabilità che possiede rientra nella classe dei "Terreni mediamente permeabili" le vulcaniti subaeree e sottomarine hanno permeabilità primaria mediamente bassa dove prevalgono le laloclastiti, con una variazione ove si ha passaggio alle lave a pillows ed alle vulcano-clastiti più grossolane, mentre è generalmente sviluppata la permeabilità secondaria in corrispondenza delle lave che si mostrano fratturate, in quanto caratterizzate da sedimenti medio – fini litologicamente rappresentati da sabbie, silt e limi con lenti ghiaiose e ciottoli, presentano permeabilità di tipo primaria, che aumenta dove prevalgono i termini grossolani (sabbie) e diminuisce ove prevalgono i silt e limi. Nel suo insieme, questa formazione presenta un buon grado di permeabilità per porosità da media ad elevata, che tende a ridursi in corrispondenza delle frazioni pelitiche ($K = 10^{-3} \text{ } ^2 \text{ cm/s}$).

Più nel dettaglio abbiamo un primo livello di copertura, di spessore circa 5,70 m (ghiaie e sabbie di natura vulcanica vulcano-clasti con visibili affioramenti di rocce costituite da breccie di vulcaniti basiche), a permeabilità medio-bassa con un coefficiente di permeabilità K valutabile intorno a $10^{-2} < K < 10^{-4} \text{ cm/s}$; esso è granulometricamente ascrivibile nel campo delle sabbie argillose con ghiaie.


Il secondo livello stratigrafico di spessore elevato costituito da costituiti da ghiaie ad elementi litoidi sub-arrotondati con scarsa matrice costituita da sabbie carbonatiche frammentate a detriti vulcanici, presenta, un'estrema variabilità sia all'interno del litotipo stesso (per l'alternanza dei livelli sabbiosi, sabbio-limosi e argillo-sabbiosi), per la diversa granulometria e per il diverso grado di cementazione, determinando una forte anisotropia nei confronti della permeabilità. Pertanto, il grado di permeabilità è in funzione di queste variabili e può essere stimato come medio(basso?), con valori di costante di permeabilità "K" compresi tra 10^{-3} cm/s e 10^{-2} cm/s , dove si ha una discreta infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo.

L'area interessata dall'impianto non presenta corpi idrici superficiali e sotterranei destinati all'emungimento per scopi potabili, a protezione dei rischi di inquinamento del suolo e del sottosuolo, di cui al DPR 236/88 e DL 152/99 e s.m. e i. Dall'analisi della cartografia tematica della Regione Sicilia – Piano di Tutela delle acque della Sicilia – risulta che per il settore in esame non è inserita in alcuna zona vulnerabile; di seguito si riporta lo stralcio della Carta delle zone vulnerabili da nitrati di origine antropica (Figura 7.2) a conferma di quanto asserito in merito alla vulnerabilità della risorsa idrica, sia superficiale che profonda.

Inoltre, si esclude il rischio di inquinamento idrico durante la fase di cantiere. Pertanto, l'impianto di fotovoltaico in progetto non costituisce alcun turbamento all'equilibrio idrogeologico dell'area, sia per quanto riguarda le acque di scorrimento superficiali che per quelle sotterranee.

Terreni mediamente permeabili

Sono ascrivibili a questa classe terreni appartenenti a diverse formazioni quali: le vulcano-clastiti della Formazione Carlentini, i Calcari a lumachelle della Formazione Monte Carruba, le Vulcaniti plioceniche, le calcareniti del Pliocene inferiore e medio, i terrazzi marini e i depositi alluvionali.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	42 di 95

Nelle calcareniti del Pleistocene la permeabilità primaria è variabile per la presenza di cemento carbonatico, mentre è ben sviluppata la permeabilità secondaria per la presenza di fratture che si intersecano tra loro creando una buona continuità fra i livelli di differente natura.

Le vulcaniti subaeree e sottomarine hanno permeabilità primaria mediamente bassa dove prevalgono le laloclastiti, con una variazione ove si ha passaggio alle lave a pillows ed alle vulcanoclastiti più grossolane, mentre è generalmente sviluppata la permeabilità secondaria in corrispondenza delle lave che si mostrano fratturate.

Gli affioramenti di calcari della formazione Monte Carruba e le vulcaniti della formazione Carlentini sono da considerarsi mediamente permeabili anche se in percentuale minore. In questi termini la permeabilità si presenta sia per porosità che per fratturazione, risultando quindi di grado medio-basso seppure con variazioni localmente significative.

Le alluvioni date da depositi prevalentemente continentali presentano permeabilità per porosità, trattandosi di depositi sciolti, ma con grado diverso da zona a zona in relazione alla composizione granulometrica; costituiscono un acquifero eterogeneo la cui entità però non è molto considerevole.


Le calcareniti del Pleistocene Inferiore e le vulcaniti del Pliocene costituiscono un acquifero di notevole interesse ai fini delle risorse idriche sotterranee; le vulcanoclastiti della Formazione Carlentini e i calcari della Formazione Monte Carruba presentano, invece, come acquiferi, scarso significato.

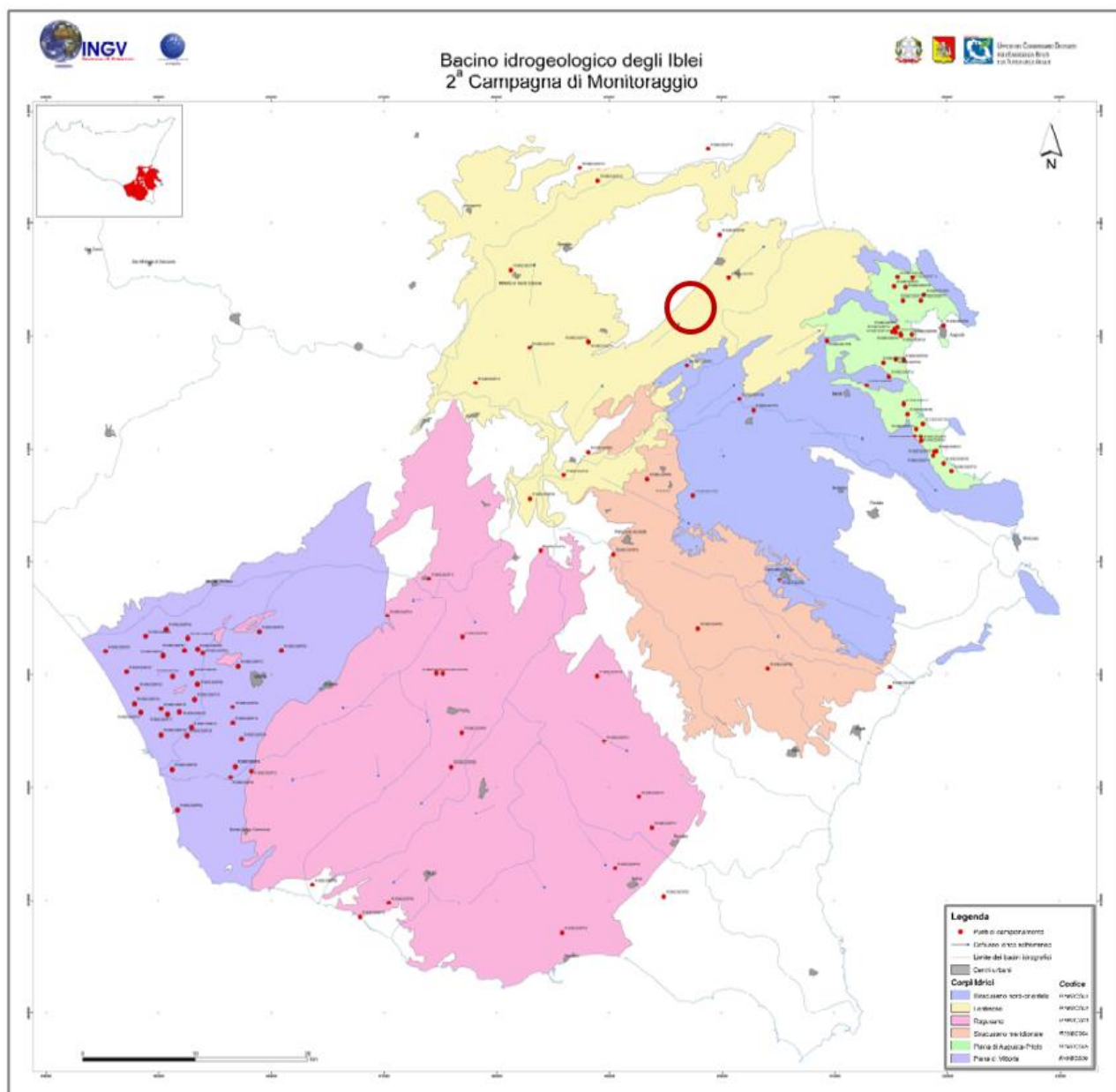
Questi termini affiorano diffusamente in tutta l'area interessata con una maggiore presenza delle vulcaniti plioceniche nella zona centro-orientale.

Terreni poco permeabili

Sono rappresentati dalle vulcaniti del Cretaceo. Queste presentano una permeabilità molto bassa sia per fessurazione che per porosità ed in alcuni casi sono totalmente impermeabili per l'avanzato strato di argillificazione.

Costituiscono praticamente il substrato dell'acquifero soprastante costituito dalle calcareniti del Cretaceo e del Miocene, (piroclastici e lave) e da formazioni calcaree (calcari e marne calcaree) a permeabilità elevata per porosità e/o fratturazione.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	43 di 95




3 Figura 2.12 - Bacino Idrogeologico degli Iblei (fonte: Piano di Tutela Acque delle Sicilia-Bacino Idrogeologico dei Monti Iblei)

L'area in esame rientra all'interno del corpo idrico Lentinese.

Il corpo idrico sotterraneo Lentinese si estende in affioramento da Monte Lauro a Scordia e da Monte Lauro a Punta Castelluccio. L'acquifero vulcanico plio-pleistocenico interessa la maggior parte del bacino, anche al di sotto della copertura alluvionale ed argillosa, e degrada progressivamente da Monte Lauro fino alla zona della piana di Lentini-Scordia presentandosi con forme piuttosto addolcite e con incisioni non molto marcate.

Dal punto di vista litologico, è costituito da prodotti dell'attività vulcanica subaerea e subacquea verificatasi nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore. Presenta permeabilità

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	44 di 95

essenzialmente di tipo secondario, ma localmente anche primario: mediamente si può considerare tra 10-2 e 10-4 cm/s.

Lo spessore può variare da pochi metri fino a 250 m e più. Spesso non è distinguibile la falda contenuta nelle vulcaniti da quella contenuta nel sottostante o laterale acquifero carbonatico, in quanto esiste una certa continuità idraulica. Il deflusso delle acque sotterranee del suddetto acquifero, nell'ambito del bacino del Lentinese, si manifesta con un trend direzionale verso Nord-Est.

3.1.1 Stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee


La caratterizzazione e l'individuazione dei corpi idrici sotterranei vengono definite dal D. Lgs 30/2009, che recependo le direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE e modificando contestualmente il D. Lgs 152/2006, stabilisce i valori soglia e gli standard di qualità per definire il buono stato chimico delle acque sotterranee, definisce i criteri per il monitoraggio quantitativo e per la classificazione dei corpi idrici sotterranei.

La caratterizzazione delle acque sotterranee è definita mediante due parametri, Stato chimico e Stato quantitativo, espressi mediante due classi: buono e non buono.

La normativa stabilisce che i corpi idrici sotterranei significativi identificati su tutto il territorio nazionale debbano raggiungere l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di *buono*, tanto sotto il profilo chimico (qualitativo) quanto sotto quello quantitativo, e stabilisce a tal fine che le regioni adottino dei programmi di monitoraggio per il rilevamento dello stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei, conformi ai criteri stabiliti nell'Allegato 1 alla Parte III del decreto stesso.

Le stazioni sottoposte a monitoraggio nel periodo 2014-2019 sono state complessivamente 535, rappresentative degli 84 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia 2015-2021.

La Figura 2.13 restituisce l'individuazione dei corpi idrici sotterranei della Sicilia ed indica il sito di intervento collocarsi interamente sul corpo idrico sotterraneo Lentinese identificato con il codice ITR19IBCS02

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	45 di 95

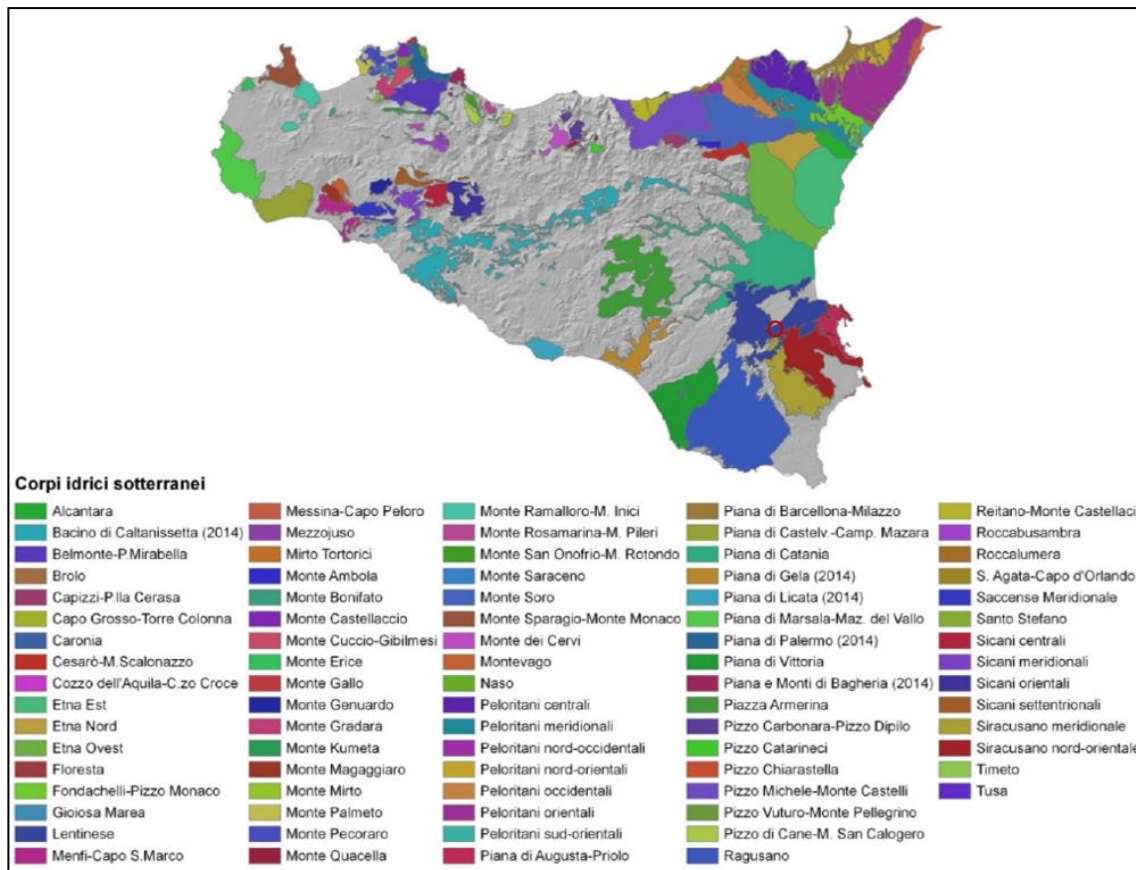



Figura 2.13 - Delimitazione dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (in legenda sono indicati i corpi idrici individuati nel 2014) con individuazione del sito di intervento in rosso (fonte ARPA Sicilia)

La classificazione dello stato chimico del corpo idrico sotterraneo in studio è riportata nella Figura seguente, in cui è altresì mostrato il livello di confidenza della valutazione e i parametri che hanno determinato lo stato chimico scarso per superamento dei valori soglia.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	46 di 95

n	Codice corpo idrico sotterraneo	Nome corpo idrico sotterraneo	Stato chimico del corpo idrico sotterraneo 2014-2019	Livello di confidenza della valutazione di stato chimico	Parametri che determinano lo stato chimico scarso per superamento dei VS/SQ di cui al D. lgs. 30/2009 - periodo 2014-2019
1	ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	Scarso	Medio	Triclorometano, Somma PCB, Fluoruri, Cloruri, Nitrati, Boro, Conducibilità elettrica
2	ITR19CCCS01	Piana di Castelvetrano- Campobello di Mazara	Scarso	Alto	Nitrati, Ione ammonio, Cadmio, Mercurio
3	ITR19CTCS01	Piana di Catania	Scarso	Alto	Nitrati, Cloruri, Solfati, Boro, Vanadio, Selenio, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Conducibilità elettrica
4	ITR19ETCS01	Etna Nord	Buono	Medio	
5	ITR19ETCS02	Etna Ovest	Scarso	Medio	Vanadio, Nitrati, Nichel, Boro, Dibromoclorometano, Pesticidi (singoli principi attivi e totale pesticidi)
6	ITR19ETCS03	Etna Est	Scarso	Basso	Nitrati, Antimonio, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano
7	ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	Scarso	Alto	Pesticidi (singoli principi attivi), Cloruri, Nitrati, Ione ammonio, Nichel, Conducibilità elettrica
8	ITR19IBCS02	Lentinese	Scarso	Medio	Vanadio, Boro, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Ione ammonio, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano, Conducibilità elettrica

Figura 2.14 - Estratto della tabella riportante lo Stato chimico dei corpi idrici sotterranei e relativo livello di confidenza della valutazione – sessennio 2014-2019 con individuazione in rosso del c.i. in studio (Fonte: ARPA Sicilia)

Come si evince dai dati sopra riportati, al corpo idrico sotterraneo Lentinese nel sessennio 2014-2019 è stato attribuito uno stato chimico Scarso (livello di confidenza della valutazione medio) per il superamento del valore soglia dei seguenti parametri: Vanadio, Boro, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Ione ammonio, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano, Conducibilità elettrica.


Lo stato chimico definito per il c.i. in studio è coerente con quello attribuito a tutti i c.i. sotterranei adiacenti a quest'ultimo, anch'essi classificati in stato Scarso.

Per quanto riguarda il monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee, i risultati sono riportati all'interno del PdG del Distretto idrografico della Sicilia 2015-2021 (dati tratti dall'Allegato 2b – Monitoraggio delle acque sotterranee, giugno 2016).

Per la loro determinazione, si è fatto riferimento all'andamento temporale dei livelli piezometrici e al regime delle portate dei punti d'acqua che costituiscono la rete di monitoraggio esistente. L'attuale rete, costituita da piezometri e da punti di misura su sorgenti, copre circa 30 degli 82 corpi idrici attualmente identificati e cartografati.

Su circa 20 corpi idrici, compreso quello in studio, la quantità e qualità dei dati è risultata sufficiente ad effettuare la valutazione dello stato quantitativo.

La Figura seguente mostra il risultato della valutazione dello stato quantitativo del corpo idrico sotterraneo Lentinese, il quale, come si osserva, risulta essere Buono.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	47 di 95

N.	CORPO IDRICO	CODICE C.I.	STATO QUANTITATIVO
1	Belmonte-P.Mirabella	ITR19MPCS01	NON BUONO
2	Etna Est	ITR19ETCS03	BUONO
3	Etna Ovest	ITR19ETCS02	NON BUONO
4	Lentinese	ITR19BCS02	BUONO

Figura 2.15 - Estratto della tabella riportante lo Stato quantitativo dei corpi idrici monitorati mediante piezometri e sorgenti con individuazione in rosso del c.i. in studio (Fonte: PdG)

3.1.2 Stato qualitativo della matrice suolo


La tematica dei siti da bonificare ha ricevuto una concreta regolamentazione con l'emanazione del previgente D. Lgs. 22/97 e con il successivo decreto attuativo D.M. 471/99; attualmente la normativa di riferimento è rappresentata dalla parte IV del D. Lgs. 152/06 ai sensi del quale viene definito:

- *Sito contaminato* “un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla parte quarta del presente decreto sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati”;
- *Sito potenzialmente contaminato* “un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica, che ne permettano di determinare lo stato o meno di contaminazione sulla base delle concentrazioni soglia di rischio (CSR)”;
- *Sito non contaminato* “un sito nel quale la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali risulti inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) oppure, se superiore, risulti comunque inferiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica”.

L'Allegato 3 al decreto definisce i criteri generali per la scelta e la realizzazione delle varie tipologie di intervento in relazione allo stato di contaminazione e di utilizzo del sito ed in particolare prevede le seguenti misure:

- messa in sicurezza d'urgenza: insieme di interventi miranti a rimuovere le fonti primarie e secondarie, a contenere la diffusione dei contaminanti ed impedirne il contatto diretto con la popolazione;
- messa in sicurezza operativa: insieme di interventi applicati su siti contaminati con attività produttive in esercizio;
- bonifica e ripristino ambientale/messa in sicurezza permanente: insieme di interventi che possono realizzarsi su siti contaminati non interessati da attività produttive in esercizio al fine di renderli fruibili per gli utilizzi previsti dagli strumenti urbanistici.

Ai sensi del D. Lgs 152/06 i Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono individuati per le caratteristiche del sito, per la qualità e pericolosità degli inquinanti, per l'impatto

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	48 di 95

sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali; le relative procedure di bonifica sono di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

In Sicilia sono presenti 4 SIN: “Biancavilla”, “Gela”, “Milazzo”, “Priolo”. La procedura di bonifica dei 4 SIN siciliani (Biancavilla, Gela, Milazzo, Priolo) è attribuita alla competenza del MATTM che si avvale di ISPRA e di ARPA Sicilia. Si riporta sotto la carta dei SIN presenti sul suolo nazionale e la loro estensione.

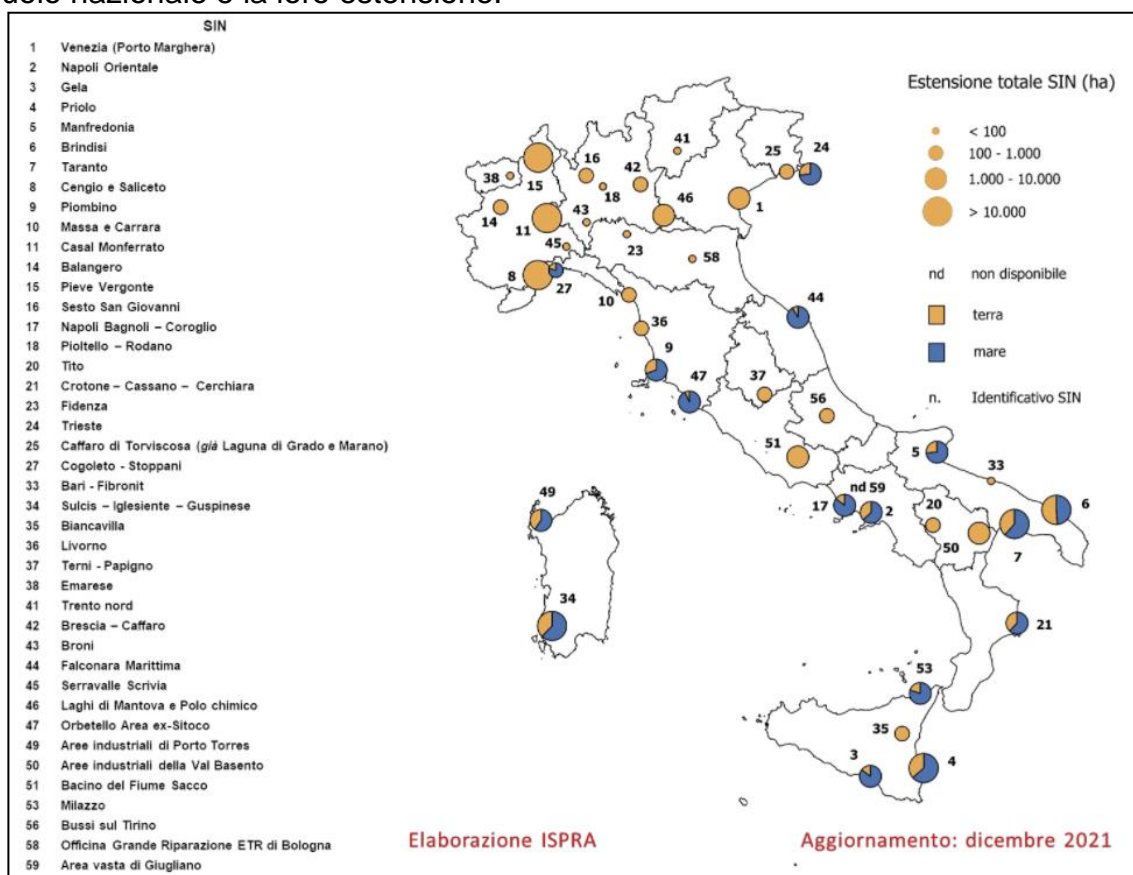



Figura 2.16 – Localizzazione dei SIN sul territorio nazionale (fonte: ISPRA)

Nella Carta sopra con il numero 4 è indentificato il SIN “Priolo” che costituisce il sito più prossimo all’area di intervento e di cui si riportano sotto i riferimenti normativi e l’estensione del sito.

Identificativo Sito*	Denominazione Sito	Regione/ Provincia Autonoma	Riferimento normativo di individuazione	Riferimento normativo di perimetrazione	Estensione a mare ha	Estensione a terra ha
1	Venezia (Porto Marghera)	Veneto	L. 426/1998	D.M. 23/02/2000 (G.U. 52 del 03/03/2000) D.M. 24/04/2013 (G.U. 111 del 14/05/2013) D.M. 22/12/2016 (G.U. 28 del 03/02/2017)	-	1,618
2	Napoli Orientale	Campania	L. 426/1998	O. C. 29/12/1999 (G.U. 56 del 08/03/2000)	1,433	834
3	Gela	Sicilia	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 44 del 23/02/2000)	4,583	795
4	Priolo	Sicilia	L. 426/1998	D.M. 10/01/2000 (G.U. 44 del 23/02/2000) D.M. 10/03/2006 (G.U. 113 del 17/05/2006)	10,129	5,814

Figura 2.17 – Dati SIN “Priolo” (fonte: ISPRA)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	49 di 95

L'area perimetrata è ubicata all'interno dei territori dei Comuni di Augusta, Priolo, Melilli e Siracusa. Si estende per circa 5.815 ettari per le aree a terra e 10.185 ettari per l'area a mare. L'area marina comprende la Rada di Augusta. All'interno del perimetro del SIN sono inclusi:

- Un polo industriale di rilevanti dimensioni, costituito da grandi insediamenti produttivi, prevalentemente raffinerie, stabilimenti petrolchimici e cementerei.
- Area marina antistante comprensiva delle aree portuali di Siracusa e Augusta.
- Discariche di rifiuti.
- Stabilimenti ex Eternit di Siracusa.
- Area Umida (Salina).

Tuttavia, preme sottolineare che il sito si trova ad una distanza di ca. 15 km dal sito di intervento e di conseguenza si può escludere un rischio di contaminazione delle matrici ambientali nell'area di interesse.

Al fine di individuare la presenza di siti potenzialmente inquinati a livello regionale è stato consultato l'“*Aggiornamento del Piano Regionale delle Bonifiche*”. Di seguito si riporta l'Allegato F “*Carta distribuzione discariche dismesse*” che illustra la distribuzione dei siti potenzialmente inquinati, differenziati per tipologia, presenti sul territorio regionale.

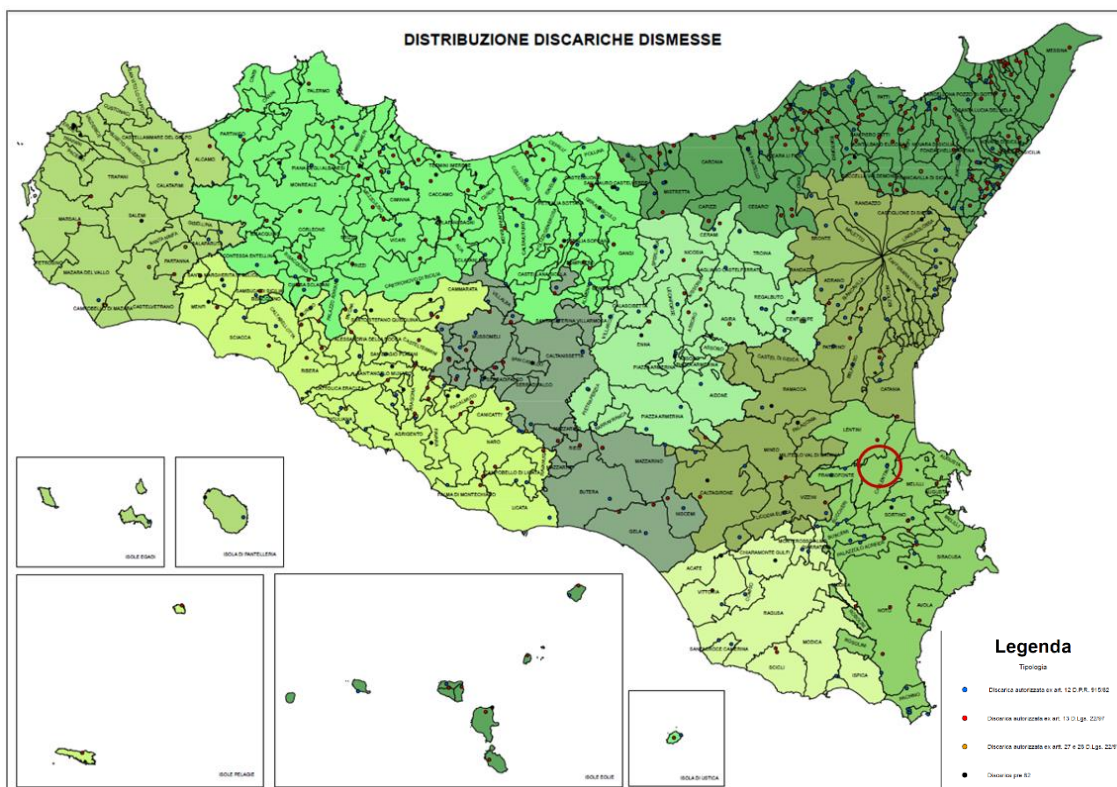



Figura 2.18 – Distribuzione delle discariche dismesse con individuazione dell'area di studio in rosso (fonte: Aggiornamento del Piano Regionale delle Bonifiche)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	50 di 95

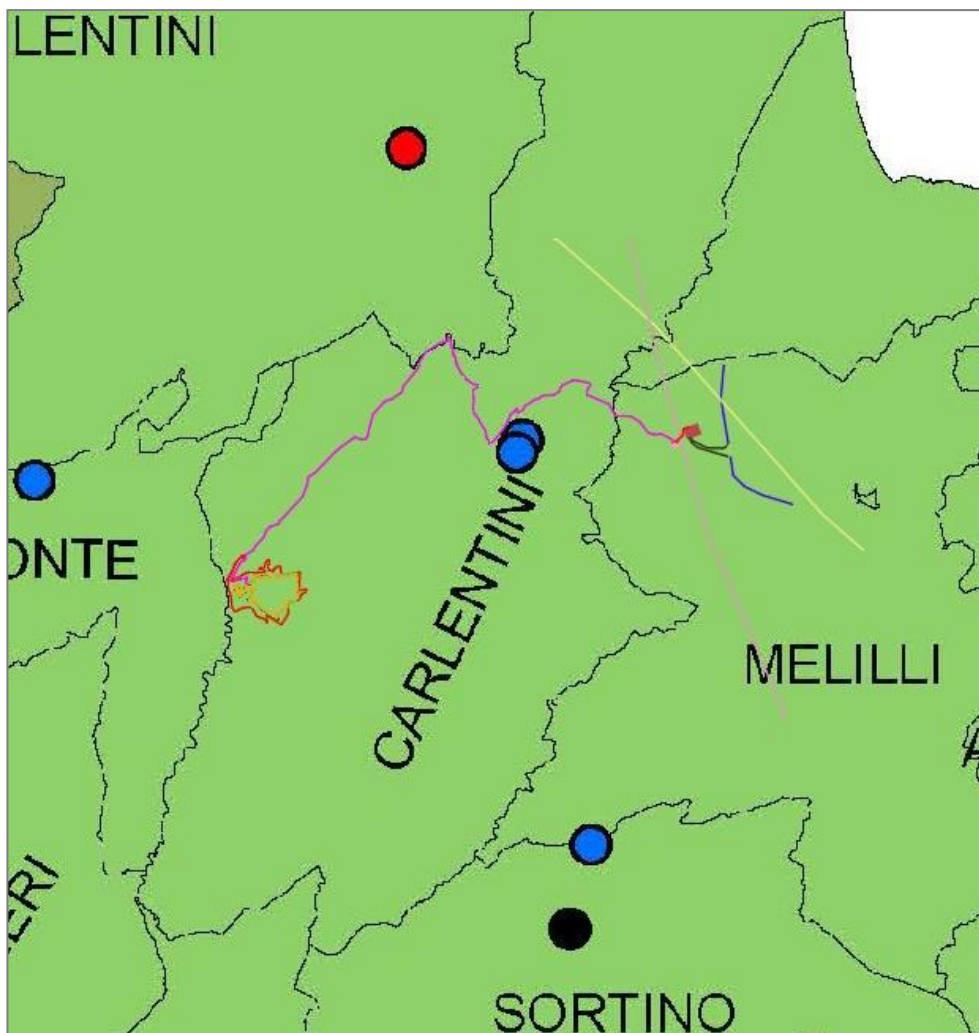



Figura 2.19 – Distribuzione dei siti potenzialmente inquinati con il dettaglio dell'area interessata dall'intervento (fonte: Aggiornamento del Piano Regionale delle Bonifiche)


Come si può osservare dalla mappa soprastante, nell'area circostante gli interventi di progetto si individuano due siti sottoposti a procedura di bonifica denominati “*Discarica provvisoria C/da Bosco*” e “*Discarica Monte Panca*”, collocati nel comune di Carlentini, che risultano limitrofi ad una porzione del cavo di connessione, ma che, tuttavia, non risultano interferiti in alcun modo dallo stesso che viene posato al di sotto della pubblica viabilità.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	51 di 95

DISCARICHE SIRACUSA						
Id sito	Id segn	Nome	Indirizzo	Comune	Tipo Rifiuto	Stato bonifica
32	124	C/da Nicolella Baglio	C/da Nicolella Baglio	Avola	Urbani	P.P. MISE
30	125	C/da Piana Sottana	C/da Piana Sottana	Buccheri	Urbani	P.P. MISE
128	127	Casalgeraldo	C/da Casalgeraldo	Buccheri	Urbani	Non Bonificato
129	126	C/da Roccalta	C/da Roccalta	Buccheri	Urbani	Non Bonificato
518	128	Discarica Pizzo Corvo	C/da Pizzo Corvo	Buscemi	Urbani	P.E. MISE
545	129	Discarica R.S.U. C/da Cugno Marino	C/da Cugno Marino	Canicattini Bagni	Urbani	MISE L.U.
683	130 - 359	Discarica case messina C/da Bagni	C/da Bagni	Canicattini Bagni	Urbani	P.E. MISE
25	584	Discarica provvisoria C/da Bosco	C/da Bosco	Carlentini	Urbani	MISE L.U.
797	131	Discarica Monte Pancali	C/da Monte Pancali	Carlentini	Urbani	MISE L.U.
159	132	C/da Scala Tagliata	C/da Scala Tagliata	Cassaro	Urbani	P.P. MISE
520	134-570	Discarica Cugno Lupo	C/da Raia Cugno Lupo	Floridaia	Urbani	Non Bonificato
534	133	Discarica Vallone del Pero	C/da Raiana	Floridaia	Urbani	P.P. MISE

Figura 2.20 – Estratto di Discariche ricadenti nella provincia di Siracusa con individuazione del sito in questione in rosso (fonte: Aggiornamento del Piano Regionale delle Bonifiche)

Lo stato di bonifica dei due siti attualmente è MISE L.U.: i lavori di MISE sono stati ultimati. Inoltre, si fa presente che dalla consultazione dell'Allegato I "Carta distribuzione siti con rilevante presenza di amianto e siti di interesse nazionale" si può escludere la vicinanza dell'intervento di progetto con *Siti con Amianto*: il più prossimo è all'interno del comune di Lentini, in alcun modo interferito dagli interventi di progetto e a debita distanza, motivo per il quale non si rende necessario riportare alcun elaborato cartografico.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	52 di 95

4 STATO DI PROGETTO

4.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri con cui è stata redatta la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- rispetto delle normative pianificazione territoriale e urbanistica;
- analisi del PAI;
- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra fisso con tecnologia moduli bifacciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.


4.2 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE

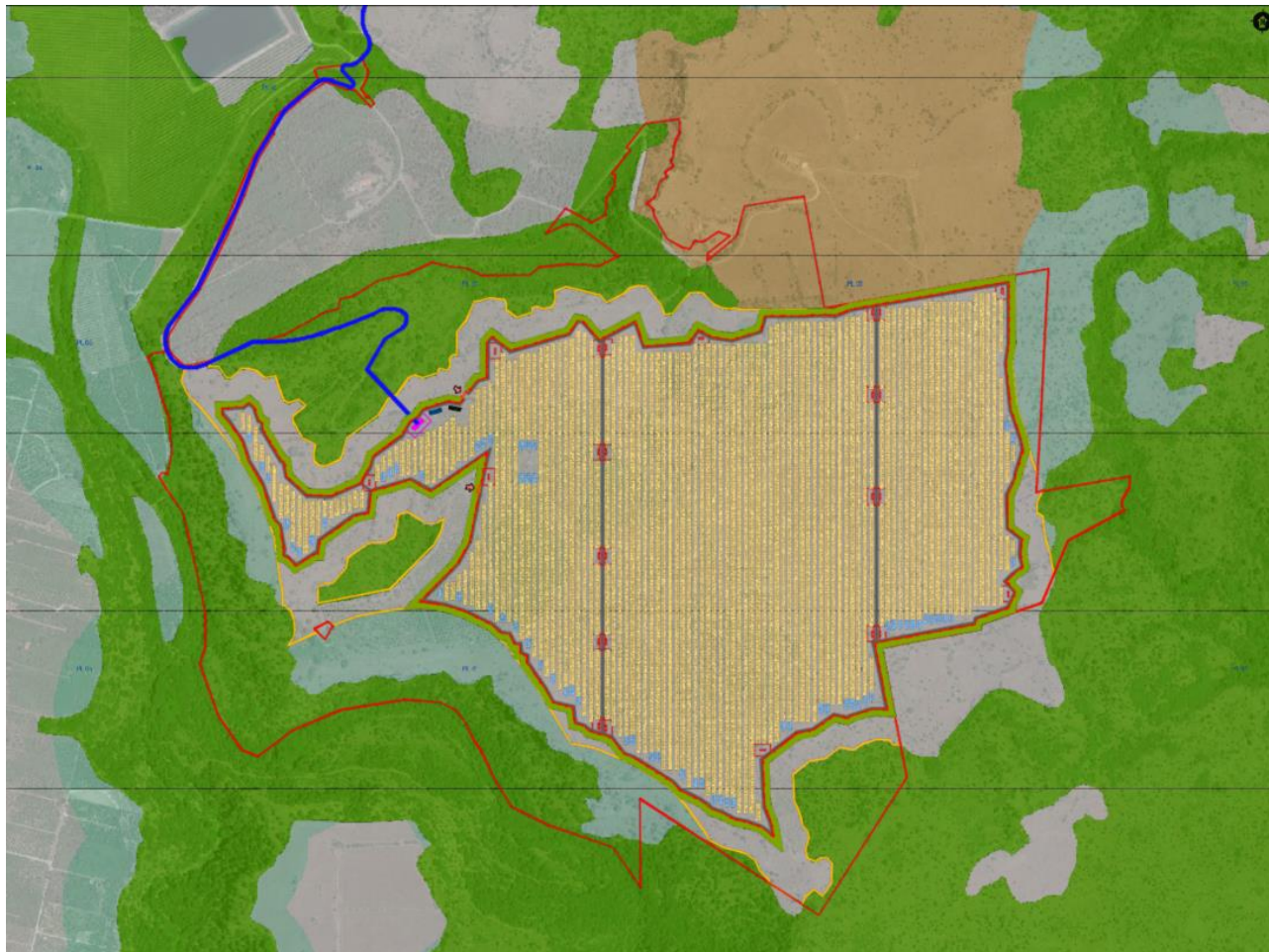
La proponente ha richiesto la soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione a TERNAI S.p.A il 25/05/2021. Tale soluzione emessa da TERNA il 13/08/2021 prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV presso la nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 KV della RTN.

4.3 LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- interfila tra le schiere calcolate al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ostacoli esistenti;
- zona di rispetto al reticolo idrografico e i vincoli all'interno delle fasce di rispetto.
- zona di rispetto agli elettrodotti.


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	53 di 95



LEGENDA

ELEMENTI STATO DI FATTO

-  AREA DISPONIBILITA' CATASTALE
-  AREA LORDA IMPIANTO
- D.LGS 42/2004 (E.S.M.I.) ART. 142**
FONTE: STR REGIONE SICILIA PIANO PAESAGGISTICO - BENI PAESAGGISTICI
 -  TERRITORI CONTERMINI AI LAGHI COMPRESI IN UNA FASCIA DI 300M DALLA BATTAGLIA (art. 142 comma 1 lett. b)
 -  Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 M (142 comma 1 lett. c)
 -  TERRITORI RICOPERTI DA BOSCHI O SOTTOPOSTI A VINCOLO DI RIMBOSCHIMENTO (142 comma 1 lett. g)

- D.LGS 42/2004 (E.S.M.I.) ART. 143**
FONTE: STR REGIONE SICILIA PIANO PAESAGGISTICO - BENI PAESAGGISTICI
 -  ULTERIORI IMMOBILI ED AREE SPECIFICAMENTE INDIVIDUATI A TERMINI DELL'ART 136 E SOTTOPOSTI A TUTELA DAL PIANO PAESAGGISTICO

ELEMENTI STATO DI PROGETTO



-  TRACKER (12X2 MODULI)
-  TRACKER (24X2 MODULI)
-  ACCESSO AREA IMPIANTO
-  VIABILITA' INTERNA
-  RECINZIONE IN PROGETTO
-  FASCIA DI MITIGAZIONE ESTERNA
-  LINEA DI CONNESSIONE MT
-  CABINA GENERALE MT
-  CABINA ELETTRICA POWER STATION
-  UFFICIO, MAGAZZINO
-  PARCHEGGI

Figura 4.1: Layout di progetto

4.4 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza in DC di 52,48 kW (in condizioni standard 1000W/m²).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	54 di 95

L'impianto è così costituito:

- n.1 **cabina di consegna MT** posizionata nell'area a Nord Ovest del sito di installazione dell'impianto (vedi planimetria). All'interno della cabina saranno presenti, oltre al trasformatore di servizio da 160kVA 30.000/400V, le apparecchiature di protezione dei rami radiali verso tutte le PS, e gli apparati SCADA e telecontrollo, ed il Controllore Centrale dell'Impianto, così come previsto nella variante 2 della norma CEI 0-16 (V2 del 06/2021) allegato T. (cabina "0" nelle tavole grafiche).
- n. **25 Power Station (PS)** o cabine di campo, collegate in modo radiale, aventi la funzione principale di elevare la tensione da bassa (BT) 690 V a media tensione (MT) 30.000 V e convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla cabina di consegna;
- n. **25 inverter centralizzati da 2000kW** (DANACON PV 2000 della SIEMENS) con 16 ingressi in parallelo su 2 MPPT separati. La tensione di uscita a 550Vac ed un isolamento a 1.500Vdc consente di far lavorare l'impianto con tensioni più alte e di conseguenza con correnti AC più basse e, quindi, ridurre le cadute di tensione ma, soprattutto, la dispersione di energia sui cavi dovuta all'effetto joule. Il numero dei pannelli con la loro suddivisione in STRING-BOX e 16 ingressi negli inverter consentono la gestione ed il monitoraggio delle 3614 stringhe (ognuna con 24 moduli fotovoltaici) in modo assolutamente puntuale e dettagliato.
- n. **86736 moduli fotovoltaici** installati su apposite strutture metalliche munite di tracker con il sostegno fondato su pali infissi nel terreno;
- n. **1774 tracker monoassiali +- 55°** in grado di orientare 24+24 pannelli fotovoltaici
- n. **66 tracker monoassiali +-55°** in grado di orientare stringhe da 12+12 pannelli

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto sarà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione, rete di trasmissione dati, ecc.).


Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi elettrici indispensabili e privilegiati verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

I manufatti destinati a contenere le power station, gli uffici e il magazzino saranno del tipo container prefabbricati o strutture prefabbricate in cemento precompresso.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati tecnici di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato specifico.

4.4.1 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 156 (2x78) celle con tecnologia bifacciale, indicativamente della potenza di 605 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	55 di 95


I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

La tecnologia di moduli fotovoltaici bifacciali utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica. È realizzata assemblando, in sequenza, diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato, come di seguito descritto:

- Vetro frontale temperato 3.2mm, rivestimento antiriflesso, alta trasmissione, basso contenuto di ferro;
- Telaio in lega di alluminio anodizzato;
- celle FV in silicio monocristallino;

Il modulo selezionato è provvisto di:

- certificazione TUV su base IEC 61215;
- certificazione TUV su base IEC 61730;
- cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4;
- certificazione IP68 della scatola di giunzione.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	56 di 95

www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 78HL4-BDV 590-610 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

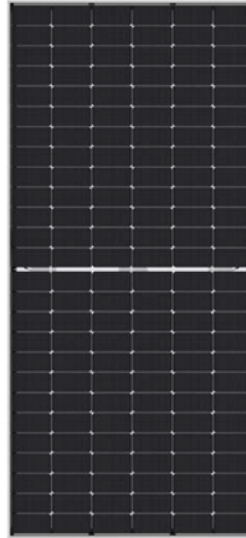
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

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



Hot 2.0 Technology

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



PID Resistance

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



Enhanced Mechanical Load

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



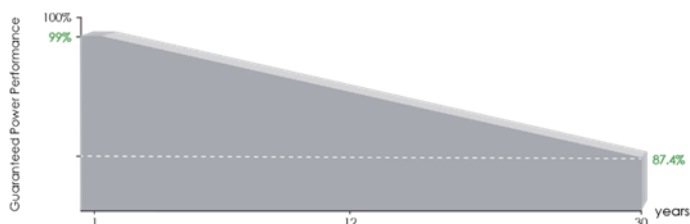
Higher Power Output

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



POSITIVE QUALITY
Continual Quality Assurance


LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

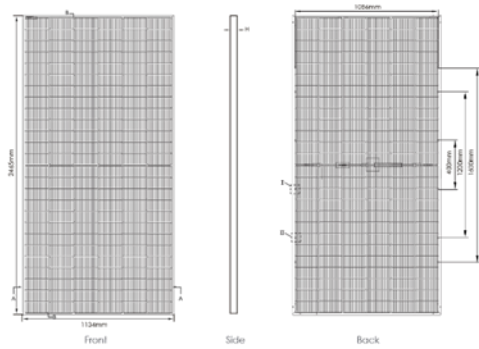


12 Year Product Warranty

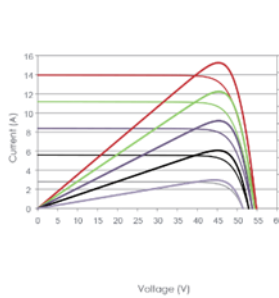
30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

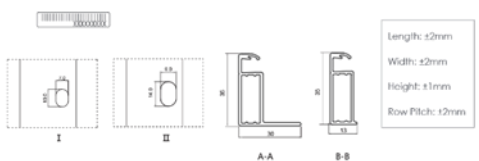
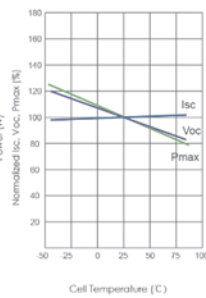
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev. 0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag. 57 di 95



Current-Voltage & Power-Voltage Curves (600W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



Mechanical Characteristics	
Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 [2×78]
Dimensions	2465×1134×35mm (97.05×44.65×1.38 inch)
Weight	34.6kg (76.38 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length


Packaging Configuration	
[Two pallets = One stack]	
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container	

Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	590Wp	444Wp	595Wp	447Wp	600Wp	451Wp	605Wp	455Wp	610Wp	459Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	44.91V	41.89V	45.08V	42.00V	45.25V	42.12V	45.42V	42.23V	45.60V	42.35V
Maximum Power Current (Imp)	13.14A	10.59A	13.20A	10.65A	13.26A	10.71A	13.32A	10.77A	13.38A	10.83A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.76V	52.02V	54.90V	52.15V	55.03V	52.27V	55.17V	52.41V	55.31V	52.54V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.13A	13.87A	11.20A	13.95A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REARSIDE POWER GAIN						
5%	Maximum Power (Pmax)	620Wp	625Wp	630Wp	635Wp	641Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.16%	22.35%	22.54%	22.73%	22.91%
15%	Maximum Power (Pmax)	679Wp	684Wp	690Wp	696Wp	702Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.27%	24.48%	24.68%	24.89%	25.10%
25%	Maximum Power (Pmax)	738Wp	744Wp	750Wp	756Wp	763Wp
	Module Efficiency STC (%)	26.38%	26.61%	26.83%	27.05%	27.28%

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

Figura 4.2: Datasheet modulo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	58 di 95

4.4.2 Inverter centralizzati

Gli inverter hanno la funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (DC) a corrente alternata (AC).

Tali elementi atti alla conversione della corrente continua in corrente alternata (costituiti da uno o più inverter in parallelo), agendo come generatore di corrente, attuano il condizionamento e il controllo della potenza trasferita.


I gruppi di conversione sono basati su inverter statici a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto caratteristico della curva di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

L'inverter deve essere progettato in modo da evitare, così come nei quadri elettrici, che la condensa si formi nell'involucro IP31 minimo; questo in genere è garantito da una corretta progettazione delle distanze fra le schede elettroniche.

Gli inverter devono essere dotati di un sistema di diagnostica interna in grado di inibire il funzionamento in caso di malfunzionamento, e devono essere dotati di sistemi per la riduzione delle correnti armoniche, sia sul lato CA e CC. Gli inverter saranno dotati di marcatura CE.

Gli inverter descritti in questa specifica dovranno essere tutti dello stesso tipo in termini di potenza e caratteristiche per consentire l'intercambiabilità tra loro.

Vengono collegati a stringhe di pannelli consentendo di non inficiare l'utilizzo delle altre in caso di ombreggiamenti ai pannelli di una stringa. Inoltre, tale configurazione indipendente, consente una settorializzazione totale dell'impianto utile per manutenzione e riparazioni. Si prevede di impiegare inverter tipo DANACON PV2000 DELLA SIEMENS o similare che saranno integrati all'interno delle strutture dei basamenti contenenti le power station.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	59 di 95

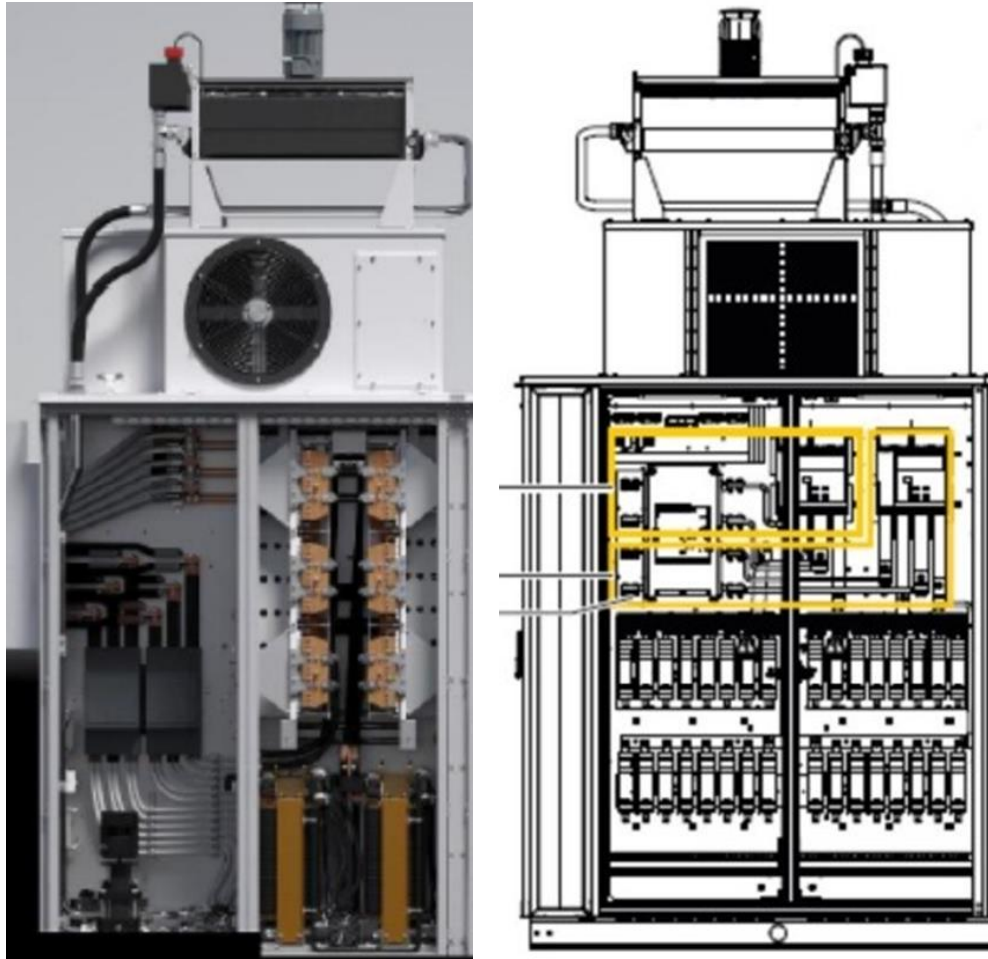



Figura 4.3: Datasheet inverter centralizzato



Figura 4.4: Power Station tipo: SIEMENS DANACON 2000 PV con inverter centralizzato

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	60 di 95

4.4.3 Cabine di campo o PowerStation

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT). Le cabine sono costituite da un package precablato che non può essere costruito in opera. Saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. L'apparato avrà le dimensioni indicative riportate negli elaborati grafici e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.


Le cabine saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie.

Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie posizionate nelle pareti in due differenti livelli e un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva.

All'interno del sistema saranno presenti:

All'interno del sistema saranno presenti:

- Trasformatore BT/MT;
- Quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore;
- Interruttori di media tensione;
- Quadri servizi ausiliari;
- Sistema di dissipazione del calore;
- Dotazioni di sicurezza;
- UPS per servizi ausiliari;
- Rilevatore di fumo;
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce RS485/USB/ETHERNET.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	61 di 95




La tipologia scelta per questo progetto è indicata come: Sunway_SKID_2000 EV o similare. Per il prospetto indicativo si veda la figura sotto riportata e per i dettagli tecnici si rimanda all'elaborato B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T06_Rev0.

4.4.4 Quadro in bassa tensione tra inverter e Trasformatori MT/BT

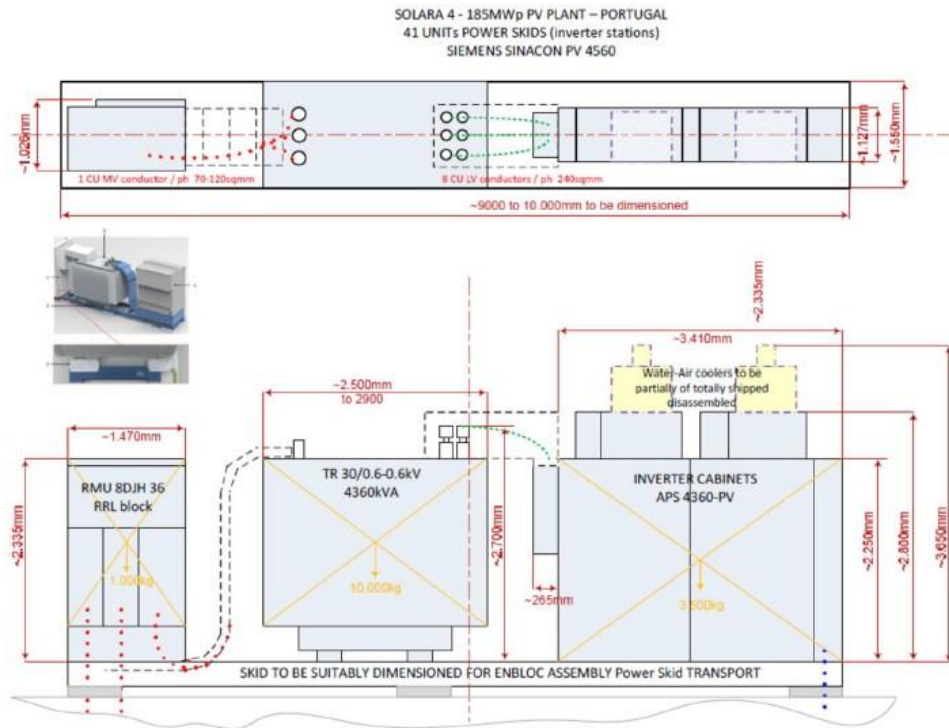
Il quadro di potenza che permette una semplice connessione degli Inverter al trasformatore elevatore BT/MT comprende al suo interno i TA ed i TV per la lettura fiscale dell'energia prodotta. Gli interruttori da installare saranno provvisti di idonee caratteristiche già indicate nelle specifiche tecniche dedicate.

Dotazioni minime:

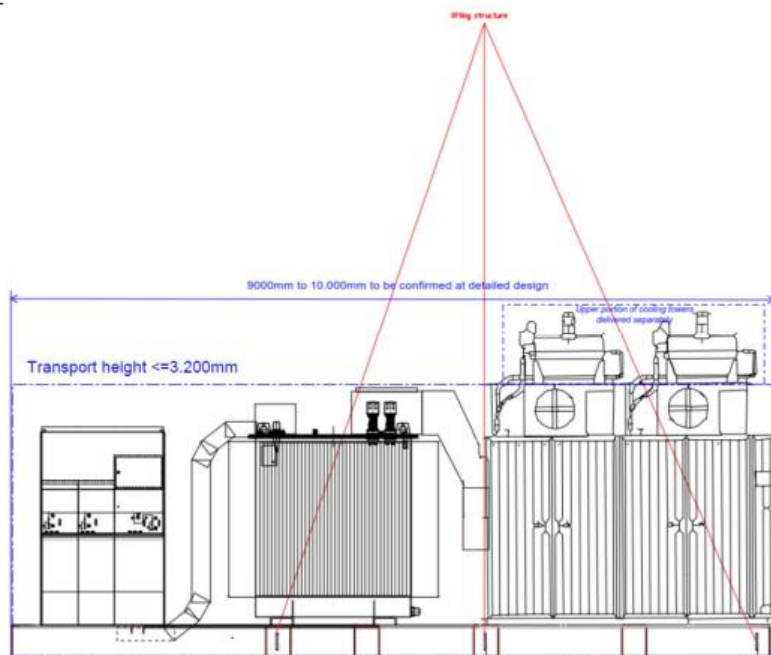
- Interruttore automatico indicativamente da 800 a 2000 A per singolo inverter, completo di Bobina di sgancio);
- Monitoraggio e comando remoto via RS485;
- Modulo misure su interruttore motorizzato, TA e TV di misura energia prodotta.


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev. 0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag. 62 di 95

a. View data inputs for preliminary dimensioning plus considering Ag 0,2g



b. View result of preliminary dimensioning: see attached Skid base dwg (H400mm)



	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	63 di 95

Le cabine vengono utilizzate sono del tipo monolitiche auto-portanti prefabbricate in sandwich d'acciaio, trasportabili su camion in un unico blocco già assemblate ed allestite delle apparecchiature elettromeccaniche di serie. Si appoggia a basamenti di tipo prefabbricato e sono totalmente recuperabili. Sono realizzate con pannellature e strutture in acciaio zincato a caldo, con finiture esterne che garantiscono la minima manutenzione per tutta la vita utile del cabinato. L'elemento di copertura sarò munito di impermeabilizzazione e con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

La PS sarà dotata principalmente di uno o due quadri in CC, un quadro in BT, il trasformatore BT/MT con rapporto di trasformazione 0,55 kV (o diverso valore del secondario in funzione del livello di tensione di uscita dell'inverter) /30kV e gli interruttori in MT fino 36 kV. Nel seguito si riporta il datasheet della Power Station scelta.


All'interno del sistema sono inclusi:

- Quadro di parallelo in corrente continua fino a 1500 Vdc per il collegamento in parallelo delle string box/inverter, dotato di sezionatore generale ad apertura automatica in caso di emergenza;
- Trasformatore BT/MT con tensione fino a 30 kV con isolamento in olio, con potenze da 1600 kVA a 2500 kVA;
- Celle di media tensione fino a 36 kV;
- Quadro servizi ausiliari in BT 0,4 kV;
- Sistema di dissipazione del calore tramite ventilatori;
- Impianto elettrico completo (cavi di alimentazione, illuminazione, prese elettriche, messa a terra della rete, etc);
- Dotazioni di sicurezza;
- Trasformatore di isolamento BT/BT a secco per alimentazione quadro servizi ausiliari BT-AUX;
- UPS per i servizi ausiliari e relative batterie.
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce RS485/USB/ETHERNET;
- Unità RTU per connessione a SCADA e Plant controller.

Tali sistemi elettrici saranno dotati di interfacce di connessione con il sistema di comunicazione e collegati al sistema di supervisione. Al fine di garantire la continuità di servizio per i circuiti ausiliari delle apparecchiature installate nella Power Station, si prevede l'installazione di un gruppo statico di continuità indicativamente da 5 kVA; con riserva di carica per la specifica gestione del riarmo delle bobine di minima tensione, inserite nelle celle di Media tensione, così come prescritto dalla Normativa CEI- 0/16. In particolare, si riportano di seguito le descrizioni dei trasformatori MT/BT e degli interruttori in MT quali principali componenti delle PS

4.4.5 Cabina MT

La cabina di consegna MT sarà contenuta in un manufatto prefabbricato, suddiviso in più ambienti. La cabina sarà progettata per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate negli elaborati grafici e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	64 di 95

4.4.6 Quadri BT e MT

All'interno delle Power Station saranno presenti dei quadri MT e BT necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

I quadri BT svolgeranno le seguenti funzioni:

- Ricezione dell'energia da ogni singolo inverter (8 apparecchi ogni quadro)
- Protezione della linea tramite apparecchi magnetotermici differenziali in classe A, con potere di interruzione conforme alla tensione di esercizio di 550V (normalmente pari a 20kA) e taratura termica pari a 1200A, curva C.
- Gestione delle utenze accessorie alimentate a 230/400V come: luci interne ed esterne, prese e servizi ausiliari, centrali gestione dati, videosorveglianza, ecc.
- Protezione generale di allacciamento a trasformatore elevatore BT/MT

I trasformatori elevatori saranno di tipo in olio con potenza nominale di 2.500 kVA , con rapporto di trasformazione 550/30.000V, e Vcc pari a 6%.

Nella cabina di consegna, cioè in partenza dal campo fotovoltaico, l'energia raccolta dalle altre cabine viene indirizzata alla cabina di utenza di Terna. In questo stesso locale verrà installato anche un trasformatore che riduce la tensione di linea da 30.000V a 230/400V con potenza nominale pari a 160kVA. Un apposito quadro BT porterà in distribuzione a tutte le cabine di campo questa tensione per poter gestire le utenze accessorie, divise in "normali" e "privilegiate".

A questo stesso quadro BT farà capo anche il gruppo elettrogeno di sicurezza di potenza non superiore a 25kW, installato all'esterno in apposito box silenziato.

Il gruppo elettrogeno alimenterà solo i circuiti di sicurezza e carichi privilegiati: luci interne ed esterne, trasmissione dati, videosorveglianza, allarme intrusione, motorizzazione delle celle MT.


Per ridurre il picco di potenza dovuto alla contemporanea energizzazione dei trasformatori ogni reinserimento automatico, al ritorno della presenza di tensione, verrà gestito con tempi di ritardo di diversi secondi per ogni trasformatore secondo un cronoprogramma prestabilito. La cabina di utenza AT sarà contenuta in un manufatto fabbricato in loco, suddiviso in più ambienti. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate negli elaborati grafici e sarà posato su fondazioni in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

4.4.7 String box

La String Box è un apparato che permette il collegamento in parallelo delle stringhe di un campo fotovoltaico e allo stesso tempo la protezione delle stesse attraverso un opportuno fusibile. L'apparato sarà dotato di un sistema di monitoraggio che permetterà di conoscere lo stato di ciascun canale di misura. L'apparecchiatura sarà progettata per installazione esterna.

4.4.8 Cavi di potenza BT, MT, AT

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua bassa tensione, alternata bassa tensione, alternata media tensione) in rame e in alluminio.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	65 di 95

Il dimensionamento del conduttore è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata. La posa sarà realizzata come segue:

Sezione in corrente continua:

- cablaggio interno del generatore fotovoltaico: cavi in posa libera fissata alle strutture di sostegno protette dalla sagoma della carpenteria, fascette anti-UV dove serve e equipaggiate ai terminali di stringa con connettori IP68, cavi in posa interrata dalle strutture di sostegno ai quadri di parallelo (string-box). Sezioni previste: 16mmq
- cablaggio inverter: cavi in posa intubata con PVC corrugato rigido o flessibile in cavidotto, sia interrato che fuori terra in calcestruzzo con chiusino. Sezioni previste :70mmq

Sezione in corrente alternata bassa tensione

- cablaggio inverter – eseguito in fabbrica dal fornitore del manufatto inverter+trasformatore.

Sezione in corrente alternata media tensione:

- cablaggio cabine di campo - cabina di consegna: cavi MT da 150-95mmq posati direttamente a contatto con il terreno (sabbia).
- cablaggio cabina di consegna – trafo AT: cavi MT in cavidotto interrato.

4.4.9 Cavi di controllo e TLC

Sia per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio che di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non;
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

4.4.10 Monitoraggio ambientale


Il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare di dati climatici e di dati di irraggiamento sul campo fotovoltaico.

I parametri rilevati puntualmente dalla stazione di monitoraggio ambientale saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e, abbinati alle specifiche tecniche del campo FTV, contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto FTV.

I dati monitorati verranno gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.

Il sistema nel suo complesso avrà ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

I dati ambientali monitorati saranno:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	66 di 95

- dati di irraggiamento;
- dati ambientali;
- temperature moduli.

4.4.11 Strutture di supporto moduli


Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a +55° -55°.

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale +55° -55°;
- Esposizione (azimuth): 0°;
- Altezza min: 0,50 m (rispetto al piano di campagna)
- Altezza max: 4,57 m (rispetto al piano di campagna)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	67 di 95

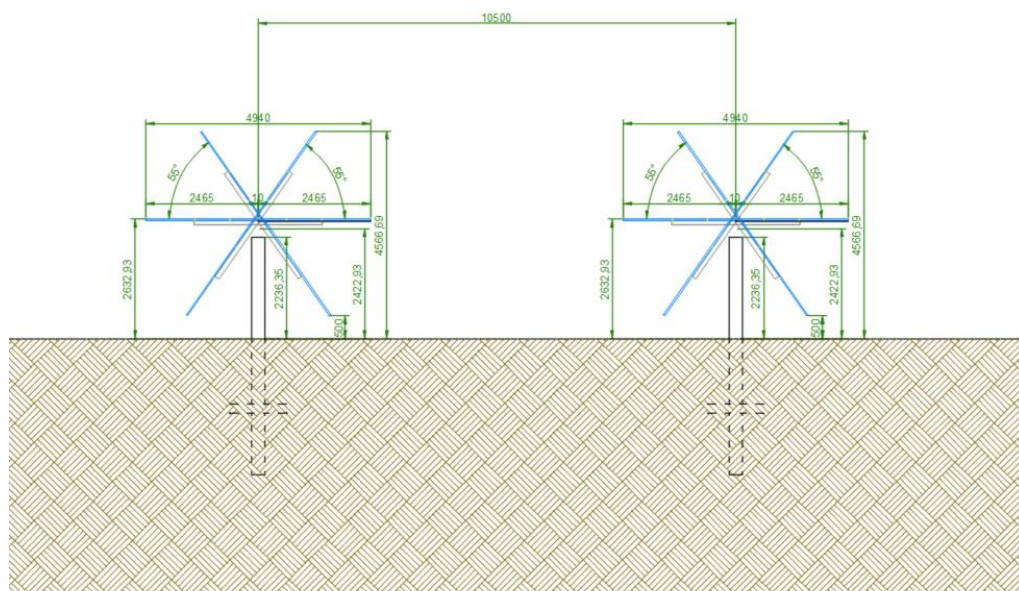


Figura 4.5: Particolare strutture di sostegno moduli


Indicativamente il portale tipico della struttura progettata è costituito da 12x2 o 24x2 moduli montati con una disposizione su due file in posizione verticale. Tale configurazione potrà variare in conseguenza della scelta del tipo di modulo fotovoltaico.

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura fissa scelta saranno definite le opere e le soluzioni tecnologiche più adatte.

4.4.12 Recinzione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev. 0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag. 68 di 95

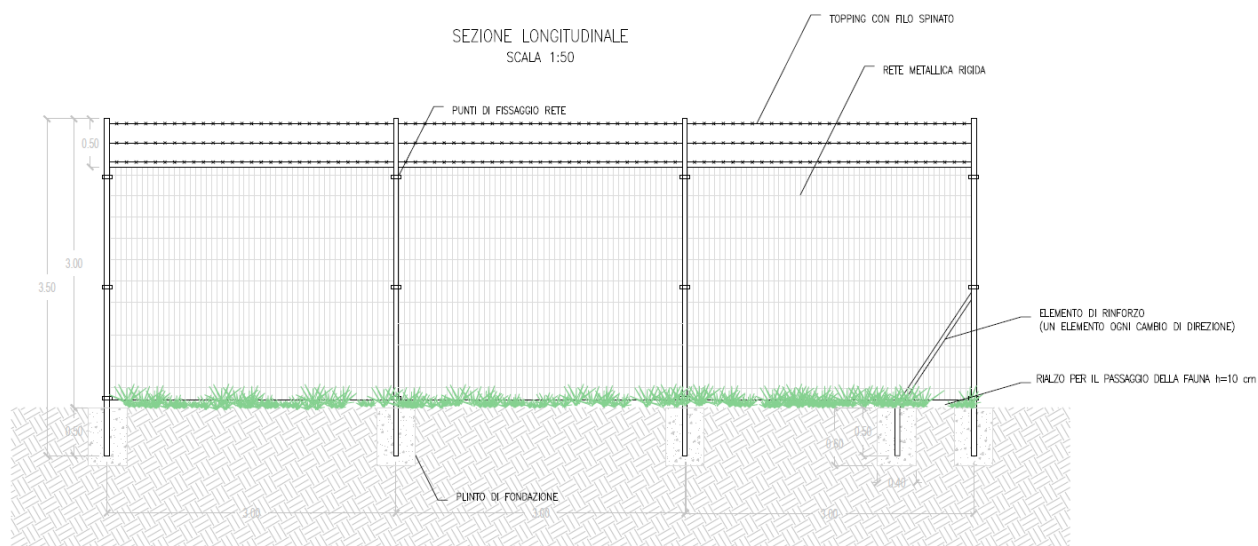


Figura 4.6: Particolare recinzione

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 10 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

La recinzione sarà posizionata ad una distanza minima di 8 metri dai pannelli; esternamente ad essa sarà posizionata una fascia di mitigazione all'interno del sito catastale.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione, è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso alle diverse aree dell'impianto.

Nella figura seguente si riporta il particolare dell'accesso al campo FV.

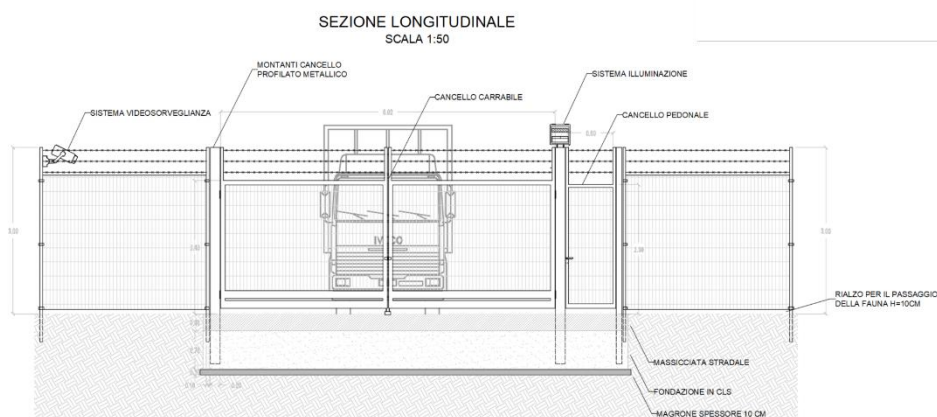



Figura 4.7: Particolare accesso

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	69 di 95

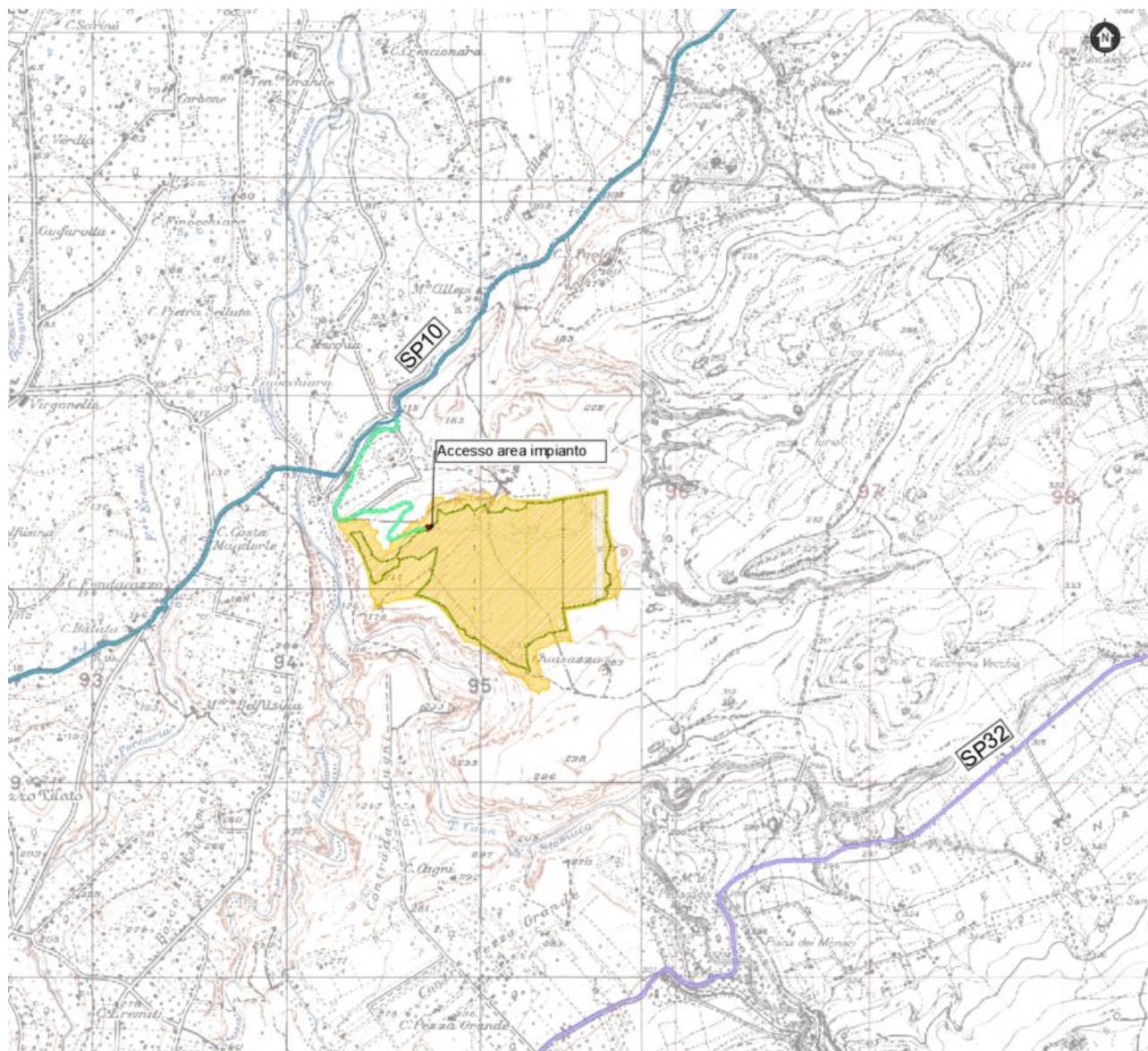



Figura 4.8: Indicazione accessi e viabilità

4.4.13 Sistema di drenaggio

Il sistema per la regimazione delle acque meteoriche prevede la regimazione delle acque di ruscellamento superficiale di parte del sito tramite un sistema costituito da canalette a cielo aperto che garantiscono il recapito delle acque meteoriche ai recettori esistenti.

Le canalette di drenaggio sono costituite da semplici fossi di drenaggio ricavati sul terreno a seguito della sistemazione superficiale definitiva dell'area mediante la semplice sagomatura del terreno ed il posizionamento di un rivestimento litoide eseguito con materiale grossolano a protezione dell'erosione del fondo e delle scarpatine laterali.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	70 di 95

4.4.14 Viabilità interna di servizio e piazzali

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada (larghezza carreggiata netta 3 m) per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno per uno spessore adeguato, dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) ed infine sarà valutata la necessità della fornitura e posa in opera di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo e uno superficiale.

Durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più adatta anche in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

4.4.15 Sistema antincendio

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto- legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.


Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione all'interno dell'area impianto. A questo proposito si riporta un riepilogo dello studio fatto dal NIA (nucleo Investigativo Antincendio Ing. Michele Mazzaro) diffuso con circolare PROTEM 7190/867 del novembre 2013 in cui si evidenzia la rassicurante conclusione dello studio di cui si riporta qualche stralcio:

Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti circostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

Saranno installati sistemi di rilevazione fumo e fiamma e in fase di ingegneria di dettaglio si farà un'analisi di rischio per verificare l'eventuale necessità di installare sistemi antincendio automatici all'interno delle cabine.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	71 di 95

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08 e s.m.i..

4.5 CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto sarà connesso in parallelo alla rete di distribuzione pubblica e saranno rispettate le seguenti condizioni (CEI 0-16):


- il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione della rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata da impianti trifase realizzati con generatori monofase non sia compreso entro il valor massimo consentito per gli allacciamenti monofase.

Ciò al fine di evitare che (CEI 0-16):

- in caso di mancanza di tensione in rete, l'utente attivo connesso possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto sulla linea MT, la rete stessa possa essere alimentata dall'impianto fotovoltaico ad essa connesso,
- in caso di richiusura automatica o manuale di interruttori della rete di distribuzione, il generatore fotovoltaico possa trovarsi in discordanza di fase con la tensione di rete, con possibile danneggiamento del generatore stesso.

L'impianto sarà inoltre provvisto dei sistemi di regolazione e controllo necessari per il rispetto dei parametri elettrici secondo quanto previsto nel regolamento di esercizio, da sottoscrivere con il gestore della rete alla messa in esercizio dell'impianto.

Di seguito il percorso che dal campo FV arriva alla stazione di utenza in prossimità della nuova SE Carlentini 380/150/36 kV. La linea di connessione percorrerà in prevalenza la pubblica via.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	72 di 95

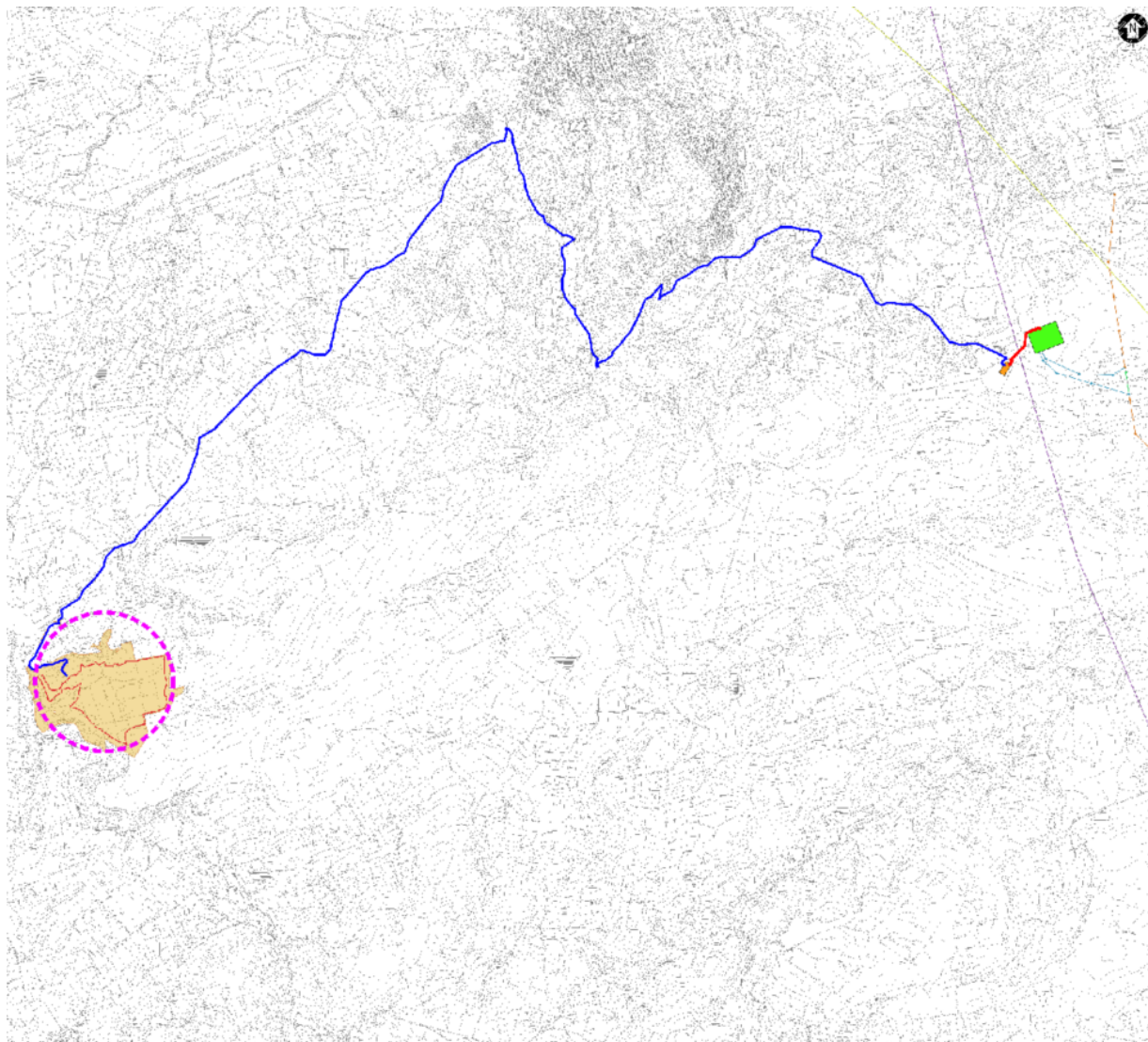



Figura 4.9: Collegamento MT alla Stazione di utenza

4.6 CALCOLI DI PROGETTO

4.6.1 Calcoli di producibilità

I calcoli di producibilità sono riportati nell'elaborato Rif. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-R02_Rev0" dove è stato utilizzato il software PVsyst 7.2.11

In sintesi, l'energia prodotta risulta essere di circa 101.713 MWh/anno e la produzione specifica è pari a circa 1,938 (MWh/MWp)/anno. In base ai parametri impostati per le relative perdite d'impianto, i componenti scelti (moduli e inverter) e alle condizioni meteorologiche del sito in esame risulta un indice di rendimento (performance ratio PR) del 82% circa.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	73 di 95

4.6.2 Calcoli elettrici

L'impianto elettrico di media tensione è stato previsto con distribuzione radiale distribuita su quattro rami contenenti rispettivamente 7-6-7-5-cabine PS (Power Station) Nel documento di calcolo sono esplicitate tutte le correnti di ramo che collegano le varie cabine.

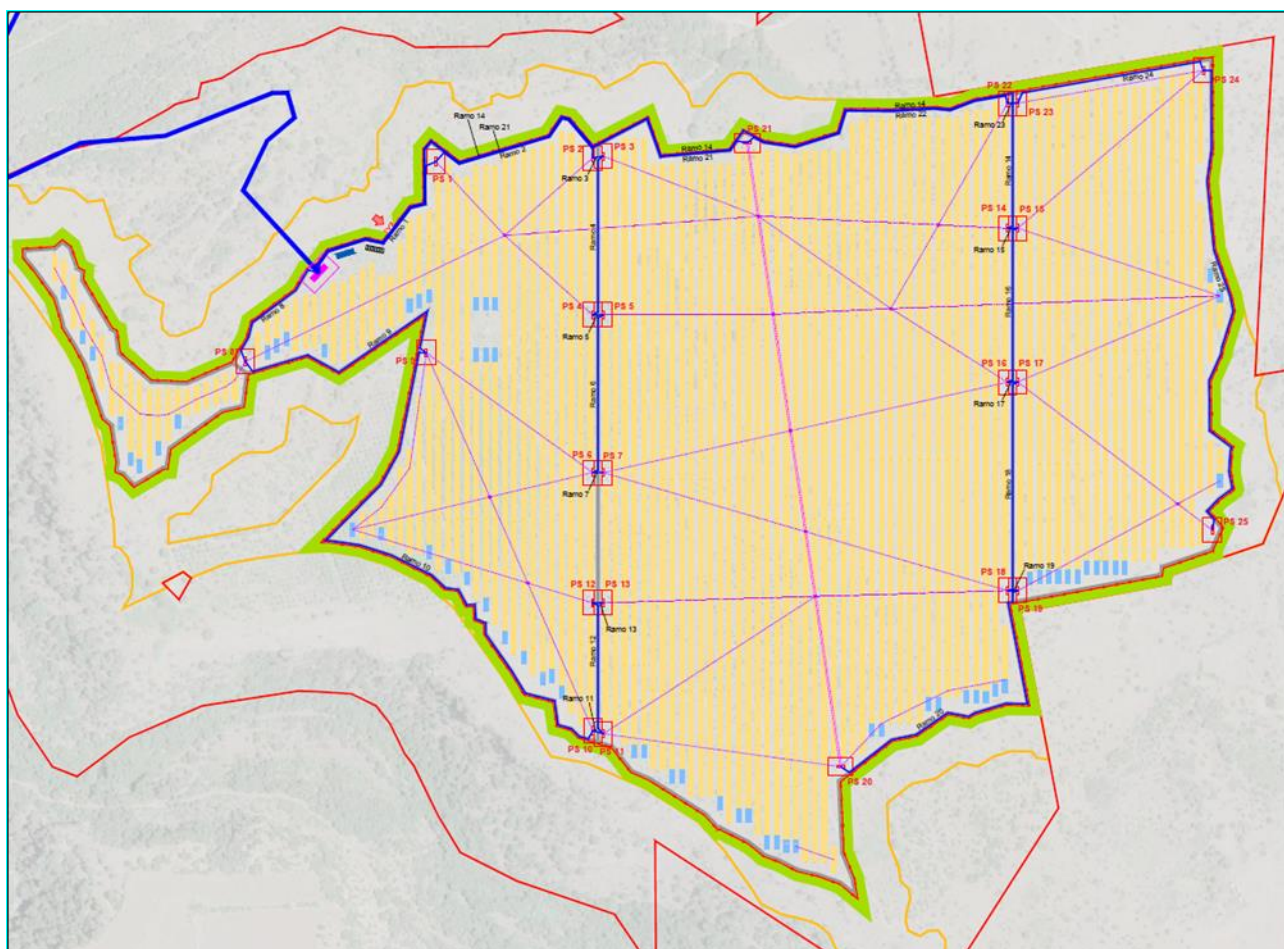



Figura 4.10: Stato di progetto dell'area dell'impianto

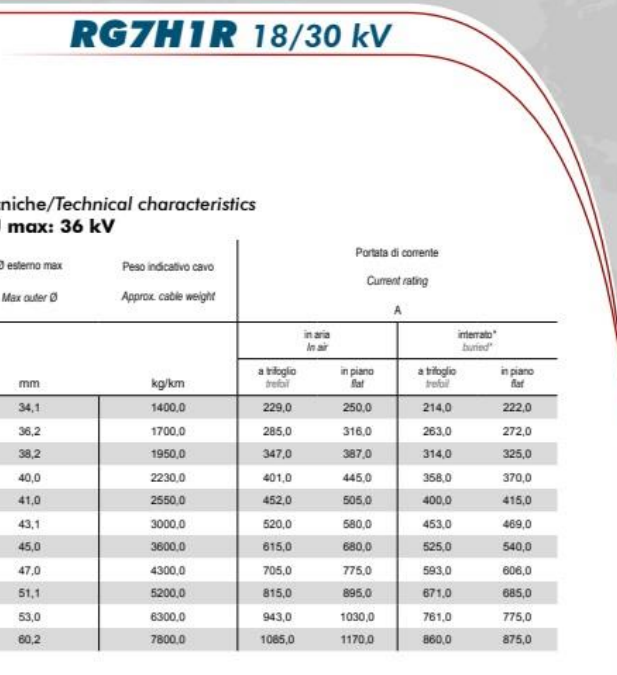
Considerando il tipo di cavo previsto, con posa direttamente interrata distanziata come si può constatare dalla tabella delle portate, utilizzando un cavo da 95 mmq (150mmq nei tratti più lunghi) si rispettano le portate dei vari rami in funzione della corrente che transita. Per la caduta di tensione si è previsto un limite del 2% come valore massimo per non avere troppa energia dispersa.

L'impianto di bassa tensione sarà realizzato in corrente alternata e continua.

La parte in continua è costituita dalle stringhe formate da 24 pannelli in serie che si collegano alle string-box di parallelo e, da queste, agli ingressi degli inverter. Considerando che la corrente di stringa non sarà superiore a 13,3 A e che la lunghezza media del cavo sia di

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	74 di 95

circa 20 m, con una sezione del conduttore pari a 16 mmq, la caduta di tensione sarà non superiore a: 0,05 %.



Caratteristiche tecniche/Technical characteristics
U max: 36 kV

Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Ø esterno max Max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Portata di corrente Current rating			
					A			
					in aria In air		interrato* buried*	
n° x mm ²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio trifol	in piano flat	a trifoglio trifol	in piano flat
1 x 50	8,1	8,0	34,1	1400,0	229,0	250,0	214,0	222,0
1 x 70	9,7	8,0	36,2	1700,0	285,0	316,0	263,0	272,0
1 x 95	11,4	8,0	38,2	1950,0	347,0	387,0	314,0	325,0
1 x 120	12,9	8,0	40,0	2230,0	401,0	445,0	358,0	370,0
1 x 150	14,3	8,0	41,0	2550,0	452,0	505,0	400,0	415,0
1 x 185	16,0	8,0	43,1	3000,0	520,0	580,0	453,0	469,0
1 x 240	18,3	8,0	45,0	3600,0	615,0	680,0	525,0	540,0
1 x 300	21,0	8,0	47,0	4300,0	705,0	775,0	593,0	606,0
1 x 400	23,2	8,0	51,1	5200,0	815,0	895,0	671,0	685,0
1 x 500	26,1	8,0	53,0	6300,0	943,0	1030,0	761,0	775,0
1 x 630	30,3	8,0	60,2	7800,0	1085,0	1170,0	860,0	875,0

*Resistività termica del terreno 100°C cm/W
* Ground thermal resistivity 100°C cm/W

La parte BT in corrente alternata è ridotta al breve tratto di condotta che collega gli inverter al rispettivo trasformatore di cabina. Anche in questo caso, considerando che la corrente di ogni inverter trifase a piena potenza (circa 2000kW) con tensione concatenata di 550V sarà di circa 2100A, per una lunghezza massima di 3m.

I calcoli relativi ai dimensionamenti degli impianti sono contenuti nella Relazione calcolo preliminare degli impianti rif. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PI-R01_Rev0".


4.6.3 Calcoli strutturali

Le opere strutturali previste dal progetto sono relative a:

1. Strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici;
2. Pali di strutture di sostegno;
3. Cabine/locali tecnici e relative fondazioni.

Per quanto riguarda le opere di cui al punto 1 e 3 si prevede l'impiego di strutture prefabbricate di cui si è definita la parte tecnica ed architettonico-funzionale in base alle condizioni ambientali e di impiego, rimandando i calcoli strutturali alla fase esecutiva di dettaglio.

Per quanto riguarda i pali delle strutture, nell'elaborato relativo alla Relazione calcolo preliminare strutture e fondazioni Rif "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-R01_Rev0" sono

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	75 di 95

riportati i calcoli preliminari degli stessi al fine di dimensionarne preliminarmente in termini di impatto visivo ed economico.

4.6.4 Calcoli idraulici

Dall'analisi del rilievo di dettaglio e della cartografia a disposizione sono stati definiti i bacini che comprendono l'area di installazione dell'impianto. Il primo bacino, risulta essere di maggiori dimensioni e corrisponde con il bacino idrografico del torrente Cava di Stomaco. Circa due terzi del terreno sul quale ricade il progetto drena le acque meteoriche in compluvi che danno origine più a valle all'idrografia secondaria che confluisce sul torrente principale. Il secondo bacino individuato, che comprende la restante parte dell'area in progetto, drena su un torrente secondario, di cui in cartografia non è riportato alcun toponimo, che si congiunge a valle con il Torrente Cava di Stomaco, dando origine al torrente Margi.

Lo studio idrologico-idraulico è stato articolato secondo i seguenti punti:

- Identificazione delle aree scolanti e del coefficiente di deflusso ottenuto mediante una media ponderata;
- Determinazione delle Linee Segnaletiche di Possibilità Pluviometriche (LSP) per tempi di ritorno pari 2, 5, 10, 25 e 50 anni;
- Determinazione dello ietogramma di progetto avente una durata superiore al tempo di corrivazione del bacino sotteso dall'invaso;
- Modello di trasformazione afflussi-deflussi - stima delle portate di progetto.

I calcoli di progetto sono riportati in dettaglio nella Relazione idrologica e idraulica Rif. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-R09_Rev0".

4.6.5 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

L'abbattersi di scariche elettriche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, l'inverter e i moduli fotovoltaici.


A questo proposito tutte le masse metalliche, ed in particolare i pali di sostegno verranno resi equipotenziali con apposito conduttore da 16mmq. Tutti gli scaricatori contenuti negli inverter e nelle string-box verranno collegati direttamente a questo conduttore equipotenziale

4.7 FASI DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'impianto sarà avviata immediatamente a valle dell'ottenimento dell'autorizzazione alla costruzione.

La fase di costruzione vera e propria avverrà successivamente alla predisposizione dell'ultima fase progettuale, consistente nella definizione della progettazione esecutiva, che completerà i calcoli in base alle scelte di dettaglio dei singoli componenti.

In ogni caso, per entrambe le sezioni di impianto la sequenza delle operazioni sarà la seguente:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	76 di 95

1. Progettazione esecutiva di dettaglio
2. Costruzione
 - opere civili
 - accessibilità all'area ed approntamento cantiere
 - preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento
 - realizzazione viabilità di campo
 - realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto
 - preparazione fondazioni cabine
 - posa pali
 - posa strutture metalliche
 - scavi per posa cavi
 - realizzazione/posa locali tecnici: Power Stations, cabina principale MT
 - realizzazione canalette di drenaggio
 - opere impiantistiche
 - messa in opera e cablaggi moduli FV
 - installazione inverter e trasformatori
 - posa cavi e quadristica BT
 - posa cavi e quadristica MT
 - allestimento cabine
 - Opere a verde
 - Commissioning e collaudi.

Per quanto riguarda le modalità operative di costruzione si farà riferimento alle scelte progettuali esecutive.


4.8 PRIME INDICAZIONI DI SICUREZZA

Il cantiere sarà contenuto in un'area delimitata. Sarà previsto un campo base in prossimità dell'ingresso del campo FV destinato ai baraccamenti ed al deposito dei materiali. Tale area sarà opportunamente recintata con rete di altezza 2 m. L'accesso alle aree di cantiere, che coinciderà con l'accesso definitivo del sito, sarà dotato di servizio di controllo e sarà consentito tramite un cancello di accesso di larghezza 8 m sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti.

L'accesso al sito avverrà utilizzando la viabilità interna all'area di cantiere esistente. Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature all'interno dei lotti si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni e cassonati.

Il volume di traffico su tali strade è molto limitato. All'interno del lotto di intervento, sia per le dimensioni delle strade che per la caratteristica del fondo (strade sterrate), sarà fissato un limite di velocità massimo di 10 km/h. L'accesso alle aree avverrà dalla viabilità principale come indicato nella tavola specifica "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CV-T02_Rev0".

Nella viabilità all'interno del lotto, e in generale nelle vie di transito, si prevederà un'umidificazione costante al fine di prevedere lo svilupparsi di polveri al passaggio dei mezzi. Inoltre, durante l'esecuzione delle lavorazioni che lo richiederanno saranno impiegati

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	77 di 95

sistemi di abbattimento polveri tramite cannone nebulizzatore in alta pressione che consente di neutralizzare le polveri più fini presenti nell'atmosfera.


A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni di moduli prefabbricati (si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 150):

- Uffici Committente/Direzione lavori;
- Spogliatoi;
- Refettorio e locale ricovero;
- Servizi igienico assistenziali.

4.9 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Le attività di movimento terra si limiteranno comunque a:

- **Regolarizzazione:** interesseranno in tutta l'area lo strato più superficiale di terreno e le porzioni del sito che presentano pendenze importanti;
- **Realizzazione di viabilità interna:** la viabilità interna alla centrale fotovoltaica sarà costituita da tratti esistenti e da tratti di strada di nuova realizzazione tutti inseriti nelle aree contrattualizzate. Per l'esecuzione dei tratti di viabilità interna di nuova costruzione si realizzerà un rilevato di spessore di 10 cm circa utilizzando il materiale fornito da cava autorizzata;
- **Formazione piano di posa di platee di fondazione cabine.** In base alla situazione geotecnica di dettaglio, nelle aree individuate per l'installazione dei manufatti sarà da prevedere o una compattazione del terreno in sito, o posa e compattazione di materiale e realizzazione di platea di sostegno in calcestruzzo. La movimentazione della terra interesserà solo lo strato più superficiale del terreno (max 50 cm);
- **Scavi per posizionamento linee MT.** Si prevedono lavori di scavo a sezione ristretta prevalentemente per i cavidotti MT. Il layout dell'impianto e la disposizione delle sue componenti sono stati progettati in modo da minimizzare i percorsi dei cavidotti, così da minimizzare le cadute di tensione. Il trasporto di energia in MT avverrà principalmente mediante cavo in tubazione corrugata o, per la maggior parte, con cavi idonei per interrimento diretto, posti su letto di sabbia, all'interno di uno scavo a sezione ristretta profondo circa 1 metro. Ulteriori tipologie di posa sono previste laddove sono presenti caratterizzazioni sensibili del terreno o delle possibilità tecniche di posa. Si prevede una profondità massima di scavo di 1,50 m;
- **Scavi per posa cavidotti interrati in BT/CC, dati e sicurezza:** si prevedono lavori di scavo a sezione ristretta prevalentemente per i cavidotti principali BT/CC. Il trasporto di energia BT/CC e dati avviene principalmente mediante cavo in tubazione corrugata interrata o con cavi idonei per interrimento diretto, posta all'interno di uno scavo a sezione ristretta profondo circa 0,30-0,60 m, posto su di un letto di sabbia. Nel caso di substrati rocciosi si prevedono lavori di posizionamento in appoggio diretto sul terreno di opportuni manufatti in calcestruzzo certificati ed adatti canali alla posa dei cavi in media Tensione. Ulteriori tipologie di posa sono previste laddove sono presenti caratterizzazioni sensibili del terreno o delle possibilità tecniche di posa si potranno prevedere pose fuori terra in manufatti dedicati. La movimentazione terra interesserà solo lo strato più superficiale del terreno (max 0,60 m);
- **Scavi per realizzazioni canalette di drenaggio:** Le canalette di ordine differente a seconda del ruolo all'interno della rete, saranno realizzate in scavo con una sezione trapezia avente

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	78 di 95

inclinazione di sponda pari a circa 26°. Le profondità e la larghezza varieranno a seconda dell'ordine di importanza dei drenaggi;

- Lo scopo delle canalette è quello di consentire il drenaggio dei deflussi al netto delle infiltrazioni nel sottosuolo. Le acque meteoriche ricadenti su ogni settore, per la parte eccedente rispetto alla naturale infiltrazione del suolo, verranno infatti intercettate dalle canalette drenanti realizzate lungo i lati esterni morfologicamente più depressi.

4.10 PERSONALE E MEZZI

Per la realizzazione di un'opera di questo tipo ed entità, si prevede di utilizzare le seguenti principali attrezzature e figure professionali:

- Mezzi d'opera:
 - Gru di cantiere e muletti;
 - Macchina pali;
 - Attrezzi da lavoro manuali e elettrici;
 - Gruppo elettrogeno (se non disponibile rete elettrica);
 - Strumentazione elettrica e elettronica per collaudi;
 - Furgoni e camion vari per il trasporto;
- Figure professionali:
 - Responsabili e preposti alla conduzione del cantiere;
 - Elettricisti specializzati;
 - Addetti scavi e movimento terra;
 - Operai edili;
 - Montatori strutture metalliche.

In particolare, per quanto riguarda l'impiego di personale operativo, in considerazione delle tempistiche previste dal cronoprogramma degli interventi, si prevede l'impiego, nei periodi di massima attività di circa 150 addetti ai lavori.


Tutto ciò sarà meglio specificato e gestito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera preliminarmente all'attivazione della fase di costruzione.

4.11 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E INTEGRAZIONE AGRICOLA

Nel caso di studio, le strutture sono posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 10,5 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto. Inoltre, anche per le zone in ombra sotto le strutture modulari, è previsto l'inerbimento.

Come dettagliato nella "Relazione pedo-agronomica" di cui all'elab. di progetto "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_SA-R06_Rev0" a cui si rimanda, per i terreni di cui dispone la Società proponente è stato elaborato un progetto che prevede la realizzazione delle seguenti opere a verde:

- Colture praticate lungo le interfile dell'impianto:
 - Colture foraggere da pascolo e da foraggio.
 - Piante aromatiche e officinali in coltivazione sperimentale su significative porzioni dell'impianto agrivoltaico (origano, timo, salvia, rosmarino, menta).
- Al di sotto della proiezione dei pannelli:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	79 di 95

- Copertura con cover crops (manto erboso) con specie foraggere da pascolo o da foraggio
- Lungo il perimetro dell'impianto, saranno realizzate delle fasce arboree-arbustive di mitigazione.


4.12 VERIFICHE PROVE E COLLAUDI

L'intera opera ed i componenti di impianto saranno sottoposti a prove, verifiche e collaudi sull'opera ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente ed a richiesta del Cliente, in aggiunta alle azioni di sorveglianza ed ispezione che la Direzione Lavori ed il Coordinatore per la Sicurezza svolgeranno all'interno dei rispettivi mandati regolati dalle leggi dello stato ancorché dal contratto fra le Parti.


Le prove ed i collaudi hanno efficacia contrattuale se svolti in contraddittorio Appaltatore e Committente (attraverso suoi delegati).

In particolare saranno previste:

- Prove e collaudi sui componenti sopra descritti prima e durante l'installazione al fine di verificarne la rispondenza dei requisiti richiesti, inclusa la gestione delle denunce delle opere strutturali prevista ai sensi della legislazione vigente
- Collaudi ad installazione completata, quali ad esempio:
 - su tutte le opere: ispezione al fine di verbalizzare la:
 - rispondenza dell'impianto al progetto approvato e rivisto "as built" dall'Appaltatore
 - la realizzazione dell'opera secondo le disposizioni contrattuali
 - stato dell'area di installazione (terreno, recinzione, cabine, accessi, sistema di sorveglianza)
 - generatore fotovoltaico
 - ispezione integrità superficie captante
 - verifica pulizia della superficie captante
 - verifica posa dei cavi intramodulo
 - fondazioni e strutture di sostegno
 - ispezione integrità strutturale e montaggio
 - denuncia delle opere
 - quadri di parallelo
 - prova a sfilamento dei cavi
 - verifica della integrità degli scaricatori
 - misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti
 - verifica della corretta marcatura delle morsettiere e terminali dei cavi
 - verifica della corretta targhettatura delle apparecchiature interne ed esterne
 - verifica della messa a terra di masse e scaricatori
 - quadri di sezione e sottocampo
 - prova a sfilamento dei cavi
 - battitura delle tensioni
 - misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti
 - verifica della corretta marcatura delle morsettiere e terminali dei cavi
 - verifica della corretta targhettatura delle apparecchiature interne ed esterne

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	80 di 95

- verifica della messa a terra di masse e scaricatori
- inverter
 - prova a sfilamento dei cavi
 - battitura delle tensioni in ingresso
- sistema di acquisizione dati
 - presenza componenti del sistema
- sistemi accessori: verifiche funzionali (videosorveglianza, ventilazione cabine, ecc.);
- documentazione di progetto: verifica della presenza di tutte le certificazioni e collaudi sui componenti necessarie all'accettazione dell'opera.
- Collaudo GRID
 - prove funzionali generali di avviamento e fermata inverter, scatto e ripristino protezioni di interfaccia alla rete, efficienza organi di manovra
 - verifica tecnico-funzionale dell'impianto
 - Run Test, finalizzato a verificare la funzionalità d'esercizio dell'impianto nel tempo. Nel corso del Test Run l'Appaltatore è tenuto alla sorveglianza dell'esercizio ma non sono consentite prove sull'impianto che non possano essere registrate dal sistema di acquisizione dei dati
 - verifica del sistema di acquisizione dati

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	81 di 95

5 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La fase di manutenzione dell'impianto prevederà sostanzialmente le operazioni descritte nei paragrafi seguenti.

5.1 MODULI FOTOVOLTAICI

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

- ispezione visiva, tesa all'identificazione dei danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);
- controllo cassetta di terminazione, mirata ad identificare eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici della polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità della siliconatura dei passacavi;
- per il mantenimento in efficienza dell'impianto si prevede inoltre la pulizia periodica dei moduli.


5.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE

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

5.3 QUADRI ELETTRICI

La manutenzione preventiva sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Ispezione visiva tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro;
- Controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione;
- Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza degli organi di manovra;
- Controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) ed il serraggio dei morsetti;
- Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, se il generatore è flottante, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia;
- UPS: periodicamente verranno mantenute le batterie dei sistemi di o in relazione alle specifiche indicazioni poste dei costruttori.
- Gruppo Elettrogeno, al fine di assicurare il corretto funzionamento del gruppo elettrogeno di soccorso, periodicamente verranno effettuate le sostituzioni dei liquidi di

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	82 di 95


lubrificazione raffreddamento nonché la manutenzione delle batterie elettrolitiche: inoltre saranno effettuate prove di avviamento periodiche.

5.4 CONVERTITORI

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

5.5 COLLEGAMENTI ELETTRICI

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

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	83 di 95

6 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista di 30 anni dall'entrata in esercizio, l'area sarà restituita come si presente allo stato di fatto attuale.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

La descrizione e le tempistiche delle attività sono riportate nel Cronoprogramma lavori di dismissione Rif. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CA-R03_Rev0" che prevede una durata complessiva di circa 10 mesi.


Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori di dismissione impianto e i costi relativi.

	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10
Rimozione impianto										
Approntamento cantiere	■									
Preparazione area stoccaggio rifiuti differenziati	■	■								
Rimozione dei cablaggi e smontaggio moduli FV		■	■	■	■					
Smaltimento pannelli FV						■				
Rimozione delle strutture di sostegno e pali			■	■	■	■				
Smaltimento delle strutture di sostegno e pali							■			
Rimozione cabine e locali tecnici			■	■						
Smaltimento cabine e locali tecnici					■					
Rimozione di cavi, canalette, tubazione e pozzetti				■	■	■	■			
Smaltimento di cavi, canalette, tubazione e pozzetti							■	■		
Demolizione fondazioni cabine						■	■			
Smaltimenti fondazioni cabine								■		
Rimozione e smaltimento recinzione									■	
Sistemazione mitigazioni e terreno per messa a coltura										■

Figura 5.1: Cronoprogramma lavori dismissione impianto

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CARLENTINI PV 52,48 MWp			
QUADRO ECONOMICO DISMISSIONE IMPIANTO			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI DI DISMISSIONE			
A.1) Interventi previsti di dismissione	3.020.000,00€	10%	3.322.000,00 €
TOTALE A	3.020.000,00 €		3.322.000,00 €
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	135.000,00 €	22%	164.700,00 €
B.6) Imprevisti	60.400,00 €	10%	66.440,00 €
B.7) Spese varie	22.000,00 €	22%	26.840,00 €
TOTALE B	217.400,00 €		257.980,00 €
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B)	3.237.400,00 €		3.579.980,00 €

Figura 5.2: Costi dismissione impianto

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	86 di 95


7 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

I tempi di realizzazione dell'impianto sono pari a circa 15 mesi. La costruzione dell'impianto sarà avviata immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione a costruire, previa realizzazione del progetto esecutivo e dei lavori di connessione.

Per il dettaglio delle tempistiche delle attività di realizzazione si faccia riferimento al Cronoprogramma lavori di costruzione Rif. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_CA-R02_Rev0".

	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15
Forniture															
Moduli FV															
Inverter e trafi															
Cavi															
Quadristica															
Cabine															
Strutture metalliche															
Costruzione - Opere civili															
Approntamento cantiere															
Preparazione terreno e movimento terra															
Realizzazione recinzione															
Realizzazione viabilità di campo															
Posa pali di fondazione															
Posa strutture metalliche															
Montaggio pannelli															
Scavi posa cavi															
Posa locali tecnici															
Opere idrauliche															
Opere impiantistiche															
Collegamenti moduli FV															
Installazione inverter e trafi															
Posa cavi															
Allestimento cabine															
Commissioning e collaudi															

Figura 6.1: Cronoprogramma realizzazione impianto


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	88 di 95

8 COSTI

La valutazione previsionale dei costi di progetto dell'impianto è riportata nel Computo metrico estimativo – Realizzazione Rif. "B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_TE-R01_Rev0"

L'incidenza dei costi di progetto relativi alla costruzione dell'impianto è circa di 1.347.014,84 Euro/MWp per un totale di circa Euro 70.691.338,91 escluso iva. Tale importo è comprensivo di importo lavori impianto, importo lavori connessione, oneri sicurezza e spese generali. Si riporta di seguito il quadro economico:

QUADRO ECONOMICO CARLENTINI 52,48 MWp Quadro economico di realizzazione dell'impianto			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	46.908.478,19 €	10%	51.599.326,01 €
A.2) Oneri di sicurezza	305.277,71 €	10%	335.805,48 €
A.3) Opere di mitigazione	328.178,18 €	22%	400.377,38 €
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	1.669.504,41 €	22%	2.036.795,38 €
A.5) Opere connesse *	15.834.062,40 €	10%	17.417.468,64 €
TOTALE A	65.045.500,89 €		71.789.772,89 €
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità.	520.000,00 €	22%	634.400,00 €
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	0,00 €	22%	0,00 €
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	70.200,00 €	22%	85.644,00 €
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	78.000,00 €	22%	95.160,00 €
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	26.728,00 €	22%	32.608,16 €
B.6) Imprevisti	1.300.910,02 €	0%	1.300.910,02 €
B.7) Spese varie **	3.650.000,00 €	0%	3.650.000,00 €
TOTALE B	5.645.838,02 €		5.798.722,18 €
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	0,00 €		0,00 €
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	70.691.338,91 €		77.588.495,07 €

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	89 di 95

RIFERIMENTI NORMATIVI

La legislazione e normativa nazionale cui si fa riferimento nel progetto è rappresentata da:

Leggi e decreti

Direttiva Macchine 2006/42/CE - “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” indicate dal DM del 14 Gennaio 2008, pubblicate sulla Gazzetta ufficiale n° 29 del 4/2/2008 - Suppl. Ordinario n. 30, integrate dalle “Istruzioni per l’applicazione delle Norme NTC “ di cui al DM 14/01/2008, Circolare del 02/02/2009 n.617, Pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27

Eurocodici

UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture.

UNI EN 1993 (serie) Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio.

UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo. UNI EN 1997 (serie) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica.

UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. UNI EN 1999 (serie) Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture di alluminio.

Altri documenti

Esistono inoltre documenti (Istruzioni CNR) che non hanno valore di normativa, anche se in qualche caso i decreti ministeriali fanno espressamente riferimento ad essi:

CNR 10022/84 Costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo;

CNR 10011/97 Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione; NR 10024/86 Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

CNR-DT 207/2008, "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

Eventuali normative non elencate, se mandatorie per la progettazione del sistema possono essere referenziate.


In caso di conflitto tra normative e leggi applicabili, il seguente ordine di priorità dovrà essere rispettato:

1. Leggi e regolamenti Italiani;
2. Leggi e regolamenti comunitari (EU); Documento in oggetto;
3. Specifiche di società (ove applicabili); Normative internazionali.

Legislazione e normativa nazionale in ambito Civile e Strutturale

Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”;

Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 “Istruzioni per l’applicazione norme tecniche per le costruzioni”;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	90 di 95


*Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione).*

Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico

*D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i.. (Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici) CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)
CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione)
CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica)
CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori*

Sicurezza elettrica

*CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 64-8/7 (Sez.712) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita.*

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	91 di 95

CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

Parte fotovoltaica

ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels

IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols

CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici

CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione

CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino

CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove

CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento

CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento

CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento -Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura

CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto

CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici


CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico

CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari

CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda

CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida

CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	92 di 95

CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida

CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all’UV dei moduli fotovoltaici (FV)

CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza

CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)

CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati

CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell’interfaccia di raccordo alla rete

CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione

CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove

CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V

CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali

CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

Quadri elettrici

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;


CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

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

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

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	93 di 95

CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante

CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori

CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici

CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

Cavi, cavidotti e accessori

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

kV CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV

CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente

CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV

CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati


CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche

CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	94 di 95

*CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori*

Conversione della Potenza

*CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali
e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni
fondamentali
CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali
e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di
apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-
4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza*

Scariche atmosferiche e sovratensioni


*CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) –
Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte
11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e
prove
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del
rischio
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno
materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici
ed elettronici nelle strutture*

Energia solare

*UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia –
Valutazione dell'energia raggianti ricevuta
UNI EN ISO 9488 Energia solare - Vocabolario
UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici*

Sistemi di misura dell'energia elettrica

*CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e
verifica
CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) –
Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura
CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) –
Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva
(classe 0,5, 1 e 2)
CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) –
Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)*

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 52,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 50 MW Comune di Carlentini (SR)	Rev.	0
	B63.IT.21.SC.-CARLENTINI_PG-R01 RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE DI PROGETTO	Pag.	95 di 95

CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S)

CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)

CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B)

CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C)

CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura ed umidità elevate.