



Regione Sicilia

Libero consorzio comunale di Trapani

Comune di Erice

Impianto agrivoltaico “ERICE” di potenza installata pari a 940 kWp da realizzarsi nel Comune di Erice

PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	23/06/2026	Prima Stesura	GREEN FUTURE	Dott. G. Filiberto	

PROGETTISTA

GREEN FUTURE Srl

Sede Legale: Via U. Maddalena, 92

Sede operativa: Corso Calatafimi, 42

90100 - Palermo, Italia

info@greenfuture.it

Dott. Giuseppe Filiberto

Ing. Alessio Furlotti

Arch. Pianif. Giovanna Filiberto

Ing. Ilaria Vinci

Ing. Fabiana Marchese

Ing. Daniela Chifari

Dott. Geol. Ulisse Furlotti

Green Future S.r.l. unipersonale
L'Amministratore
Giuseppe Filiberto

DITTA

ERICE S.r.l.

Sede legale Milano (MI) Largo Card. I.

Schuster, 1 CAP 20122

P.IVA 14408150960

TITOLO ELABORATO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

CODICE ELABORATO

ERICE_EL45_REV00

SCALA

-

DATA

Giugno 2026

TIPOLOGIA-ANNO

AGV26

COD. PROGETTO

ERICE

N. ELABORATO

EL45

REVISIONE

00



Sommario

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	6
2.1	Leggi e decreti.....	6
2.2	Deliberazioni AEEG	8
2.3	Norme.....	9
2.3.1	Criteri di progetto e documentazione.....	9
2.3.2	Sicurezza elettrica	9
2.3.3	Agrivoltaico	9
2.3.4	Quadri elettrici.....	10
2.3.5	Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti.....	10
2.3.6	Cavi, cavidotti ed accessori	11
2.3.7	Conversione della potenza	12
2.3.8	Scariche atmosferiche e sovratensioni.....	13
2.3.9	Dispositivi di potenza	13
2.3.10	Compatibilità elettromagnetica	13
2.3.11	Energia solare	14
2.3.12	Altri documenti.....	14
2.4	Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici	14
3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	16
3.1	Produzione attesa	18
4	LAVORAZIONI PREVISTE	19
	Lavori area di impianto.....	19
	Lavori componente strutturale.....	19
	Lavori componente fotovoltaica ed elettrica.....	19
	Lavori di completamento	19
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI COMPONENTI	20
5.1	Moduli fotovoltaici.....	20



5.2	Inverter	23
5.3	TRASFORMATORE BT/AT	26
5.4	Componenti media tensione: QMT	30
5.4.1	Cabina Utente	30
5.4.2	Cabina consegna E-Distribuzione	31
5.5	CAVI	32
5.5.1	Cavi di collegamento	32
5.5.2	Cavi b.t. di potenza, segnalazione, misura e controllo	37
5.6	CAVI E SEZIONE CAVIDOTTI	41
5.7	RETE DI TERRA.....	41
5.8	STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI FV.....	42
6	CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE DEL GENERATORE AGRIVOLTAICO	47
6.1	Sistemi di regolazione e controllo	47
6.1.1	Controllo della produzione	48
6.1.2	Modalità di avviamento e riconnessione alla rete	48
6.1.3	Regolazione della potenza reattiva	48
6.1.4	Regolazione della potenza attiva in funzione della frequenza	49
6.1.5	Sistemi di tele distacco e riduzione rapida della produzione	49
7	OPERE CIVILI	50
7.1	Viabilità interna e recinzione perimetrale	50
7.2	Cabine elettriche	51
7.3	Sistema di sicurezza	52
7.4	Sistema di Illuminazione	53
8	TEST E VERIFICHE SUI COMPONENTI D'IMPIANTO.....	54
8.1	Moduli fotovoltaici.....	54
8.2	Gruppi di conversione (inverter).....	54
8.3	Misure e prove	55
8.4	Misure di tensione e di corrente.....	55
8.5	Misure di potenza (prestazioni).....	56



9	PRESCRIZIONI GENERALI	58
9.1	Temperature ambientali	58
9.2	Rumore.....	58
9.3	Campi elettrici e magnetici, radiofrequenze.....	58

Indice delle figure

Figura 1 – Inquadramento area di progetto su ortofoto.....	5
Figura 2 – Dimensioni e prestazioni modulo FV.....	22
Figura 3 – Caratteristiche tecniche dell'inverter 125 kW	25
Figura 4 – Caratteristiche tecniche del trasformatore	29
Figura 5 – Scheda tecnica cavi in rame solari.....	34
Figura 7 – Scheda tecnica cavi in alluminio	40
Figura 8 – Strutture di sostegno	45
Figura 9 - Particolari strutture di sostegno	46
Figura 10 - Particolare recinzione perimetrale	50
Figura 11 - Particolare cancello di ingresso	51
Figura 12 - Palo per l'impianto di videosorveglianza.....	53

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Dati generali di progetto	5
Tabella 2 – Caratteristiche tecniche impianto	18
Tabella 3 – Caratteristiche tecniche ed elettriche dei moduli fotovoltaici.....	20
Tabella 4 – Caratteristiche tecniche del trasformatore BT/MT	26
Tabella 5 – Caratteristiche elettriche e meccaniche del quadro Utente di Media Tensione	32
Tabella 6 - Collaudo e verifica periodica dei vari elementi d'impianto	57



1 PREMESSA

In linea con gli indirizzi di politica energetica nazionale ed internazionale relativi alla promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, la **ERICE S.r.l.** con sede in Largo Card. I. Schuster, 1 cap. 20122 nel Comune di Milano (MI), codice fiscale e Partita IVA 14408150960, propone di avviare un progetto per la realizzazione di un nuovo **impianto agrivoltaico** denominato “**ERICE**” nel Comune di Erice in Via Baglio Canta.

L'area catastale su cui insisterà l'impianto è di circa **2,35 ha**.

L'impianto, con **potenza nominale** pari a **938,70 kWp**, sarà allacciato (come previsto dalla TICA, Codice rintracciabilità: **504447547**) alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), per una potenza in immissione richiesta di **900 Kw**, tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata **in entra/esci in linea MT interrata**.

L'intervento consiste nella realizzazione di uno scavo con posa di n°2 nuovi elettrodotto interrati all'interno dello stesso scavo costituiti da n.ro 2 cavi a elica visibile del tipo 3x1x185 mmq in entra/esci intercettando la linea MT interrata esistente denominata “Napola” situata in Via Baglio Canta, snc sino alla nuova cabina del cliente per una lunghezza complessiva di circa 80m.

Infine si procederà all'installazione di n°1 nuova cabina prefabbricata di consegna del tipo DG2061/7 ed.9 che verrà ubicata nel **Foglio di mappa n°262 particella 13** del comune di Erice (TP).

Il presente elaborato ha lo scopo di illustrare le caratteristiche tecniche e prestazionali dell'impianto, descrivendo i componenti principali, le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, le specifiche dei moduli fotovoltaici utilizzati, degli apparati di conversione e trasformazione, dei cavi di collegamento ed infine verranno descritte le opere civili quali le recinzioni ed i massetti di fondazione per le stazioni di conversione e trasformazione.

La Società proponente intende realizzare l'impianto Agrivoltaico in oggetto, ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale, volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

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



DATI GENERALI DI PROGETTO	
Luogo di installazione	Comune di Erice
Denominazione impianto	ERICE
Potenza nominale	938,70 kWp
Informazioni generali del sito	Sito caratterizzato da strada comunale esistente (Via Baglio Canta), dalla quale è possibile accedere direttamente al sito.
Connessione	Nuovo elettrodotto interrato in Media Tensione a 20 KV collegato in entra/esci ad elettrodotto interrato esistente
Coordinate impianto agrivoltaico	37°59'24.25"N, 12°38'40.51"E
Coordinate cabina di consegna	37°59'19.10"N, 12°38'35.01"E

Tabella 1 - Dati generali di progetto

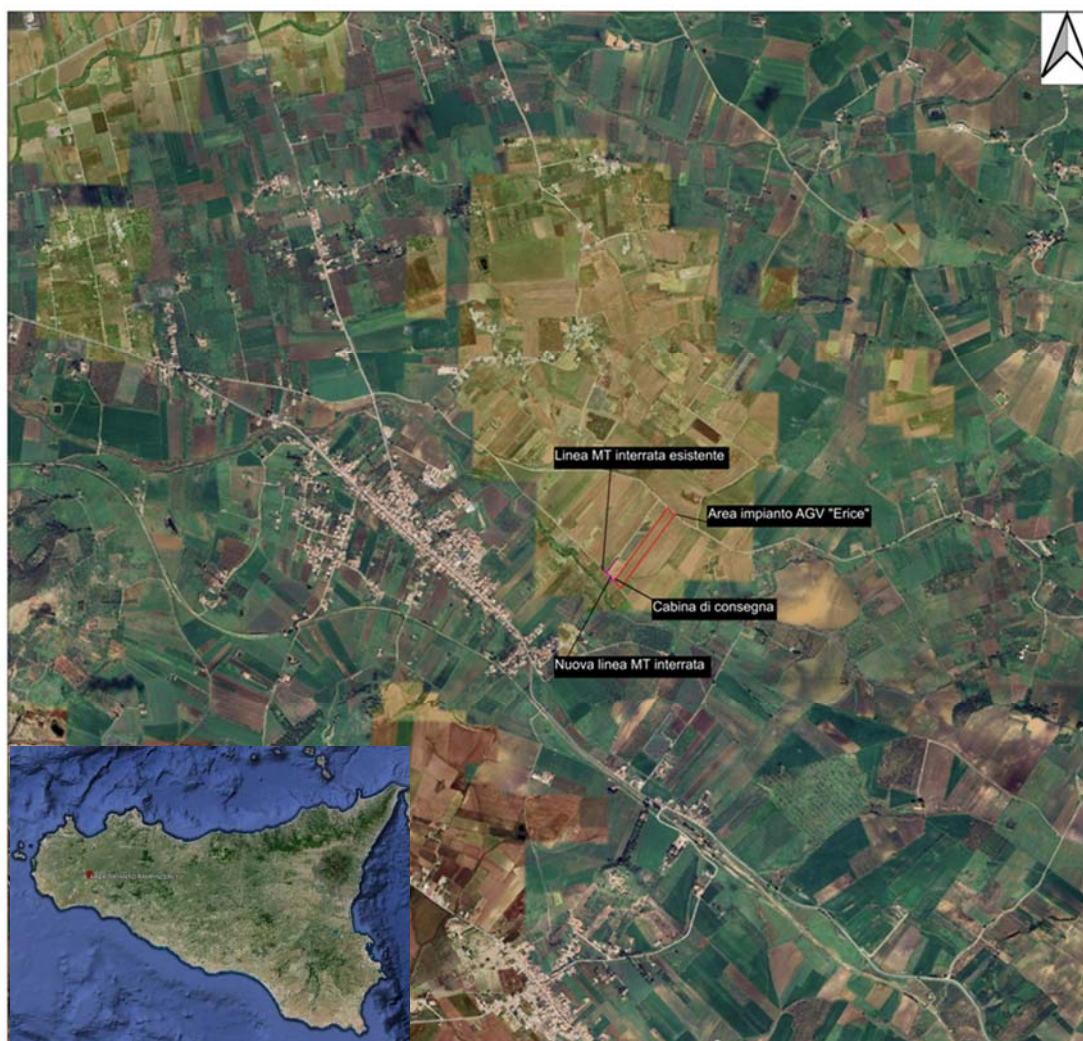


Figura 1 – Inquadramento area di progetto su ortofoto



2 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'impianto sarà realizzato a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i.

Le caratteristiche dell'impianto stesso, nonché dei suoi componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I riferimenti normativi riportati di seguito possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

2.1 Leggi e decreti

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”.
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 “Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- Legge 5 marzo 1990, n.46 “Norme tecniche per la sicurezza degli impianti”. Abrogata dall’entrata in vigore del D.M n.37del 22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16.
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 “Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza”.
- D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e ss.mm.ii “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D.M. 16 gennaio 1996 “Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 “Istruzioni per l’applicazione del D.L. 16 gennaio 1996”.



- D.L. del Governo n° 242 del 19/03/1996 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D.L. 12 novembre 1996, n. 615 “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993”.
- D.L. 25 novembre 1996, n. 626 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”.
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 “Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica”.
- D.M. 11 novembre 1999 “Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del D.lgs. 16 marzo 1999, n. 79”.
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- D.L. 29 dicembre 2003, n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”.
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 “Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d'energia”.
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- D.M. 14/09/05 “Testo unico norme tecniche per le costruzioni”.
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni.
- D.M. 28 luglio 2005 “Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”.
- D.M. 6 febbraio 2006 “Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”.
- Decreto interministeriale 19 febbraio 2007 “Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387”.
- Legge 26 febbraio 2007, n. 17 “Norme per la sicurezza degli impianti”.
- D.lgs. 22 gennaio 2008, n. 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.



- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

2.2 Deliberazioni AEEG

- Delibera n. 188/05 - Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.
- Delibera 281/05 - Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi.
- Delibera n. 40/06 - Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05.
- Delibera n. 182/06 - Intimazione alle imprese distributrici a adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04.
- Delibera n. 260/06 - Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 88/07 - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera n. 90/07 - Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 280/07 - Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.
- Delibera ARG/elt 33/08 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- Delibera ARG/elt 119/08 - Disposizioni inerenti all'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.



2.3 Norme

2.3.1 Criteri di progetto e documentazione

- CEI 0-2: “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- CEI EN 60445: “Principi base e di sicurezza per l’interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico”.

2.3.2 Sicurezza elettrica

- CEI 0-16: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.
- 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 64-12: “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 CORR 1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects.
- CEI EN 60529 (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”.
- CEI EN 61140: “Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature”.

2.3.3 Agrivoltaico

- CEI EN 60891 (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 (82-1) “Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione”.
- CEI EN 60904-2 (82-1) “Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento”.
- CEI EN 60904-3 (82-3) “Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento”.
- CEI EN 61173 (82-4) “Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida”.



- CEI EN 61215 (82-8) “Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo”.
- CEI EN 61277 (82-17) “Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida”.
- CEI EN 61345 (82-14) “Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)”.
- CEI EN 61701 (82-18) “Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)”.
- CEI EN 61724 (82-15) “Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati”.
- CEI EN 61727 (82-9) “Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete”.
- CEI EN 61730-1 (82-27) “Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione”.
- CEI EN 61730-2 “Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove”.
- CEI EN 61829 (82-16) “Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V”.
- CEI EN 62093 (82-24) “Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali”.

2.3.4 Quadri elettrici

- CEI EN 60439-1 (17-13/1) “Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.
- CEI EN 60439-3 (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”.

2.3.5 Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti

- Codice di trasmissione e dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete ex. Art.1, comma 4, DPCM 11 maggio 2004 che disciplina i criteri, le modalità e le condizioni per l'unificazione della proprietà e della gestione della rete elettrica nazionale di trasmissione e relativi allegati.
- Allegato A.68 al Codice di Rete Nazionale: “Centrali fotovoltaiche: Condizioni generali di connessione alle reti AT sistemi di protezione regolazione e controllo”.
- CEI 0-16 ed. II “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.



- CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”.
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo”.
- CEI 11-20 “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria”.
- CEI 11-20, V1 “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria - Variante”.
- CEI EN 50110-1 (11-40) “Esercizio degli impianti elettrici”.
- CEI EN 50160 “Caratteristica della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell’energia elettrica (2003-03)”.

2.3.6 Cavi, cavidotti ed accessori

- CEI 20-19/1 “Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI 20-19/4 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili”.
- CEI 20-19/10 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano”.
- CEI 20-19/11 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA”.
- CEI 20-19/12 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore”.
- CEI 20-19/13 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in mescola reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi”.
- CEI 20-19/14 “Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità”.
- CEI 20-19/16 “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all’acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente”.
- CEI 20-20/1 “Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI 20-20/3 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa”.
- CEI 20-20/4 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa”.
- CEI 20-20/5 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili”.



- CEI 20-20/9 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura”.
- CEI 20-20/12 “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore”.
- CEI 20-20/14 “Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni”.
- CEI-UNEL 35024-1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516”.
- 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. FASC. 5777”.
- CEI 20-40 “Guida per l'uso di cavi a bassa tensione”.
- CEI 20-67 “Guida per l'uso dei cavi 0,6/1kV”.
- CEI EN 50086-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali”.
- CEI EN 50086-2-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori”.
- CEI EN 50086-2-2 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori”.
- CEI EN 50086-2-3 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori”.
- CEI EN 50086-2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.
- CEI EN 60423 (23-26) “Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori”.

2.3.7 Conversione della potenza

- CEI 22-2 “Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione”.
- CEI EN 60146-1-1 (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 (22-8) “Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori”.
- CEI UNI EN 455510-2-4 “Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza”.



2.3.8 Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 “Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d’Italia, in ordine alfabetico”.
- CEI 81-4 “Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine”;
- CEI 81-8 “Guida d’applicazione all’utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione”.
- CEI 81-10 “Protezione contro i fulmini”.
- CEI EN 50164-1 (81-5) “Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione”.
- CEI EN 61643-11 (37-8) “Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove”.
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10) “Protezione contro i fulmini – Principi generali”.
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10) “Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio”.
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10) “Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”.
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10) “Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture”.

2.3.9 Dispositivi di potenza

- CEI EN 60898-1 (23-3/1) “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata”.
- CEI EN 60947-4-1 (17-50) “Apparecchiature di bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici”.

2.3.10 Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 “Guida alle norme generiche EMC”.
- CEI EN 50081-1 (110-7) “Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull’emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell’industria leggera”.
- CEI EN 50082-1 (110-8) “Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull’immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell’industria leggera”.
- CEI EN 50263 (95-9) “Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione”.
- CEI EN 60555-1 (77-2) “Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni”.



- CEI EN 61000-2-2 (110-10) “Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione”.
- CEI EN 61000-3-2 (110-31) “Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)”.
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) “Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A”.

2.3.11 Energia solare

- UNI 8477 “Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell’energia raggiante ricevuta”.
- UNI EN ISO 9488 “Energia solare – Vocabolario”.
- UNI 10349 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici”.

2.3.12 Altri documenti

- UNI/ISO e CNR UNI 10011 “Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione (Per la parte meccanica di ancoraggio dei moduli)”.

2.4 Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici

- Decreto del 29.05.08 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica”.
- DM del 29.5.2008 “Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, G.U. 28 agosto 2003, n. 200.
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”, G.U. 7 marzo 2001, n.55.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995 “Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti”, G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003).
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/1992 “Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003).



- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee aeree esterne” (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40)
- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, “Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”.
- CEI 106-12 2006-05 “Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT”.
- CEI 106-11 2006-02 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo”
- CEI 11-17 1997-07 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 211-6 2001-01 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”.
- CEI 211-4 1996-12 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”.
- CEI 11-60 2000-07 “Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne”.



3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto agrivoltaico è costituito complessivamente da n° **1260 moduli**, suddivisi in stringhe costituite da moduli collegati in serie, per una potenza nominale complessiva dell'impianto di **938,70 kWp**.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto sono in silicio monocristallino, con una potenza di picco di **745 W tipo RISEN RSM132-8-745 BHDG Bifacciali, o similari** delle dimensioni pari a **2384x1303 x 33 mm**.

Saranno previste strutture di 2 file di moduli disposti in verticale installati su strutture fisse con orientamento 0° SUD e tilt di 30° di diverse dimensioni in modo da consentire una perfetta integrazione con l'orografia del terreno di installazione.

Per la conversione della corrente prodotta dai moduli fotovoltaici verranno utilizzati degli inverter DC/AC di **stringa da 125 kW** che verranno ubicati lungo il campo agrivoltaico e fissati alle strutture di sostegno dei moduli.

Per la connessione alla rete del distributore a 20 kV si utilizzerà **n.ro 1 cabina** di trasformazione BT/MT ubicata all'interno dell'area di impianto.

I moduli che costituiscono il generatore agrivoltaico saranno installati su strutture fisse con telai in acciaio zincato ed alluminio adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno con un sistema di fissaggio tramite pali in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno. Pertanto non verranno eseguite opere in calcestruzzo per la realizzazione del campo FV.

Nell'impianto saranno previste:

- N.ro 34 strutture fisse da 28 moduli;
- N.ro 34 strutture fisse da 8 moduli;
- N.ro 1 struttura fissa da 18 moduli;

Nell'impianto saranno presenti:

- N. 1 cabina MT/BT: cabina prefabbricata da 6700x2480x2610 mm
Al suo interno saranno installate:
 - Trasformatore MT/BT
 - Quadro media tensione
 - Trasformatore ausiliario.
 - Quadri BT di collegamento degli inverter di stringa.
- N. 1 cabina consegna e misure: cabina prefabbricata da 6700x2480x2610 mm secondo specifiche di E-Distribuzione mod. DG2061 tipo “Box Utente” Ed. 09. La cabina sarà predisposta come richiesto dall'omologazione di E-Distribuzione, incluso il basamento prefabbricato; al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:
 - Vano Distributore: QMT E-Distribuzione



- Vano Misure: contatore bidirezionale per la misura dell'energia scambiata
- N. 1 cabina utente: cabina prefabbricata da 6700x2480x2610 mm.
Al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:
 - Vano Utente: QMT Utente, Quadro Servizi Ausiliari, UPS

Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola Particolari costruttivi cabina di consegna e cabina di conversione-trasformazione.

La tipologia delle apparecchiature, in particolare la taglia dell'inverter e del trasformatore sarà in accordo a quanto indicato negli elaborati di progetto allegati, in conformità al dimensionamento dell'impianto.

Gli inverter utilizzati saranno di **stringa da 125 kW**, collegati a n.ro 1 cabina di trasformazione e sezionamento dotate di trasformatori BT/MT in resina. I collegamenti elettrici sia della sezione in continua che della sezione in alternata avverranno tramite cavidotti in tubo o in percorsi con cavi direttamente interrati.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato Relazione di calcolo elettrico e alla tavola Schema unifilare.

Nella tabella a seguire vengono riportate le caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in progetto.

Potenza	938,70 kWp
Numero di Inverter da 125 kW	7
Tipo di generazione	c.a. Trifase a 400 V
Connessione alla rete	Trifase a 20.000 V
Superficie dell'impianto (Area di Layout impianto)	Circa 2,3ha
Orientamento dell'impianto con strutture fisse (azimuth)	0° Sud
Inclinazione moduli (tilt)	30°
Numero di moduli totali	1260
Posizionamento	File parallele



Composizione delle file	N.ro 34 strutture fisse da 28 moduli; N.ro 34 strutture fisse da 8 moduli; N.ro 1 struttura fissa da 18 moduli;
Distanza tra le file	4,9 m
Distanza di pitch	9 m
Sistema di fissaggio	Sistema di fissaggio tramite struttura in alluminio ancorata sul terreno per mezzo di vitoni in acciaio zincato a caldo

Tabella 2 – Caratteristiche tecniche impianto

3.1 Produzione attesa

La producibilità di un impianto dipende da svariati fattori quali la latitudine del sito di installazione, nonché la radiazione solare media annuale, le caratteristiche di ombreggiamento del luogo di installazione, il rendimento totale dell'impianto, l'inclinazione e orientamento dei moduli, la potenza dei moduli.

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione va verificata utilizzando i dati relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale. Per il sito in oggetto, è verificata utilizzando i dati di irraggiamento resi disponibili, per il comune di installazione, dal portale web PVGIS.

Per la località sede dell'intervento, considerando i suddetti valori di altitudine, latitudine e longitudine, si ricavano i valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sui moduli FV stimati, e i dati di producibilità mensile dell'impianto agrivoltaico.

La produzione attesa stimata dall'impianto in progetto risulta pari a:

Energia annuale prodotta: **1.489.534 kWh/anno** - Energia specifica per kWp: **1.587 kWh/kWp/anno**.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla *Relazione Tecnica*.



4 LAVORAZIONI PREVISTE

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

Lavori area di impianto

- Livellamento del piano di posa dell'impianto Agrivoltaico
- Realizzazione della recinzione perimetrale
- Realizzazione della viabilità interna

Lavori componente strutturale

- Installazione sistemi di fissaggio moduli
- Scavi cavidotti
- realizzazione basamenti per Inverter station e trafo MT/BT

Lavori componente fotovoltaica ed elettrica

- Installazione moduli fotovoltaici;
- Installazione inverter di stringa;
- Cablaggio moduli fotovoltaici-inverter di stringa;
- Cablaggio inverter al box-cabine di trasformazione;
- Installazione Cabina di Consegna e Cabina Utente;
- Installazione Quadri MT;
- Installazione Trasformatori;
- Cablaggio Cabine di Trasformazione-Cabine consegna e utente;
- Installazione impianto di controllo e monitoraggio;
- Realizzazione elettrodotto MT in entra-esce su linea MT esistente.

Lavori di completamento

- Realizzazione fascia arborea perimetrale
- Installazione impianto di videosorveglianza
- Collaudo impianto e opere di rete.
- Realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione

Relativamente ai tempi di realizzazione dell'opera si rimanda al cronoprogramma completo dei lavori allegato alla presente relazione Cronoprogramma.



5 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

5.1 Moduli fotovoltaici

I moduli utilizzati sono tipo bifacciali tipo **RISEN RSM132-8-720-745BHDG Bifacciali, o similari** con potenza nominale di **745 W** con celle fotovoltaiche in Silicio Monocristallino.

Tutti i moduli sono certificati secondo la norma CEI EN 61215 e IEC 61370, sono marchiati CE, e sono testati e certificati in classe I in base alla UNI 9177.

Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche tecniche dei moduli scelti.

Caratteristiche tecniche	
Dimensioni modulo (mm)	2384x1303x33
Superficie modulo (mq)	3,11
Peso (kg)	37,5
Connettori	T4 o MC4-EVO2
Categoria di resistenza al fuoco	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)
Caratteristiche elettriche (Condizioni Standard)	
Potenza di picco	745 Wp
Corrente di corto circuito (Isc)	18,65 A
Tensione a circuito aperto (Voc)	50,54 V
Tensione al punto di massima potenza (Vmp)	42,38 V
Corrente al punto di massima potenza (Imp)	17,59 A
Tensione massima di sistema	1500 V
Corrente massima di stringa	35A

Tabella 3 – Caratteristiche tecniche ed elettriche dei moduli fotovoltaici

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato Schede tecniche.

Il modello di Moduli ed inverter verranno confermati durante le fasi di avvio dei lavori in relazione alla disponibilità dei fornitori, ma avranno dati tecnici e prestazioni similari a quanto riportato in progetto.



Hyper-ion Pro

Heterojunction Hyper-ion Series
Bifacial Module

RSM132-8-720-745BHDG

Hyper-link Interconnection

Patented Technology

720-745 W_p

Power Output Range

24.0%

Higher Efficiency

0~+3%

Positive Power Tolerance



No B-O caused LID



Ultra-high bifacial factor



Ultra-high power generation, ultra-low carbon emission



Most stable power temperature coefficient



Lead technology of metallization process



Excellent anti-LID & anti-PID performance

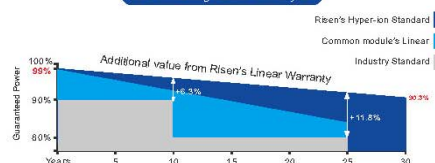


* As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Risen Energy sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

15 years product warranty / 30 years linear power warranty

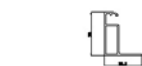
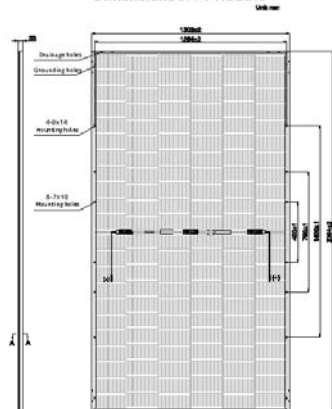
0.3% Annual Degradation over 30 years



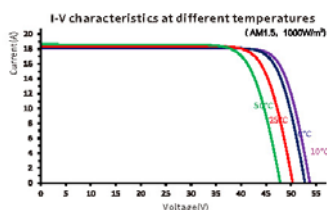
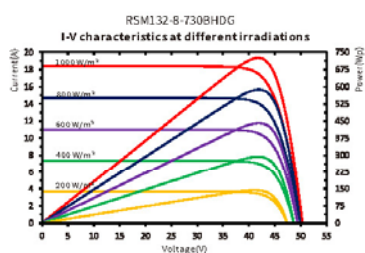
*Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd



Dimensions of PV Module



*Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.



PACKAGING CONFIGURATION

	40ft (HQ)
Number of modules per container	594
Number of modules per pallet	33
Number of pallets per container	18
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	1320×1125×2520
Box gross weight [kg]	1289

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Type	RSM132-8-720-7458HDG					
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	720	725	730	735	740	745
Open Circuit Voltage-Voc(V)	50.18	50.26	50.33	50.40	50.47	50.54
Short Circuit Current-Isc(A)	18.19	18.29	18.38	18.47	18.56	18.65
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	42.08	42.14	42.20	42.26	42.32	42.38
Maximum Power Current-Imp(A)	17.13	17.23	17.32	17.41	17.50	17.59
Module Efficiency (%) *	23.2	23.3	23.5	23.7	23.8	24.0

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Bifacial factor: 90±5(%) * Module Efficiency (%): Rounding to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

	792	798	803	809	814	820
Total Equivalent power -Pmax (Wp)	792	798	803	809	814	820
Open Circuit Voltage-Voc(V)	50.18	50.26	50.33	50.40	50.47	50.54
Short Circuit Current-Isc(A)	20.01	20.12	20.22	20.32	20.42	20.52
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	42.08	42.14	42.20	42.26	42.32	42.38
Maximum Power Current-Imp(A)	18.84	18.95	19.05	19.15	19.25	19.35

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Type	RSM132-8-720-7458HDG					
Maximum Power-Pmax (Wp)	550.0	554.0	557.7	561.3	565.0	568.8
Open Circuit Voltage-Voc (V)	47.02	47.09	47.16	47.22	47.29	47.36
Short Circuit Current-Isc (A)	14.92	15.00	15.07	15.15	15.22	15.29
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	39.34	39.40	39.46	39.51	39.57	39.63
Maximum Power Current-Imp (A)	13.98	14.06	14.13	14.21	14.28	14.35

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	n-type HJT
Cell configuration	132 cells (6×11+6×11)
Module dimensions	2384×1303×33mm (93.86×51.30×1.30 in)
Weight	37.5kg (82.67 lb)
Superstrate	2.0mm(0.08in), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Substrate	2.0mm(0.08in), Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm ² , 350mm(13.78 in)(+), 230mm(9.06 in)(-), connector included, or customized length
Connector	PV-SY02/Others
Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back), under certain installation method

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	43°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.22%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.047%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.24%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A



RISEN ENERGY CO., LTD.

Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC

Tel: +86-574-59953239

Fax: +86-574-59953599

E-mail: marketing@risen.com

Website: www.risen.com

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2025 Risen Energy. All rights reserved. Contents included in this datasheet are subject to change without notice.

No special undertaking or warranty for the suitability of special purpose or being installed in extraordinary surroundings is granted unless as otherwise specifically committed by manufacturer in contract document.

Version: REM132-BHDG-08B-EN-H2-1-2025-Pre

Figura 2 – Dimensioni e prestazioni modulo FV



Il modello di Moduli ed inverter verranno confermati durante le fasi di redazione del progetto esecutivo in relazione alla disponibilità dei fornitori, ma avranno dati tecnici e prestazioni similari a quanto riportato in progetto.

5.2 Inverter

Dopo aver effettuato il dimensionamento elettrico dell'impianto si è scelto di utilizzare **n.7 inverter** di stringa da esterno tipo **SMA SUNNY HIGHPOWER PEAK 3 STP 125 US** o **SIMILARE**.



/ STP 125-70



Sunny Tripower 125

Maggiore potenza e perfetta integrazione
in SMA Commercial Energy Solution.



powered by
ennexOS

SMA
Smart Connected

SMA ArcFix

SMA ShadeFix
STRONG AND OPTIMIZATION

Integrazione semplice

- Ultimo sistema di comunicazione con gli inverter SMA per la messa in servizio e l'operatività
- Semplice integrazione in SMA Commercial Energy Solution con, ad esempio, il sistema a batteria commerciale o l'infrastruttura di ricarica
- Accesso WiFi per diagnosi e messa in servizio

Più potenza e rendimenti più elevati

- 125 kW di potenza ad elevate prestazioni
- Rendimenti ottimizzati grazie alla soluzione software integrata SMA ShadeFix
- SMA Smart Connected

Sicurezza elevata

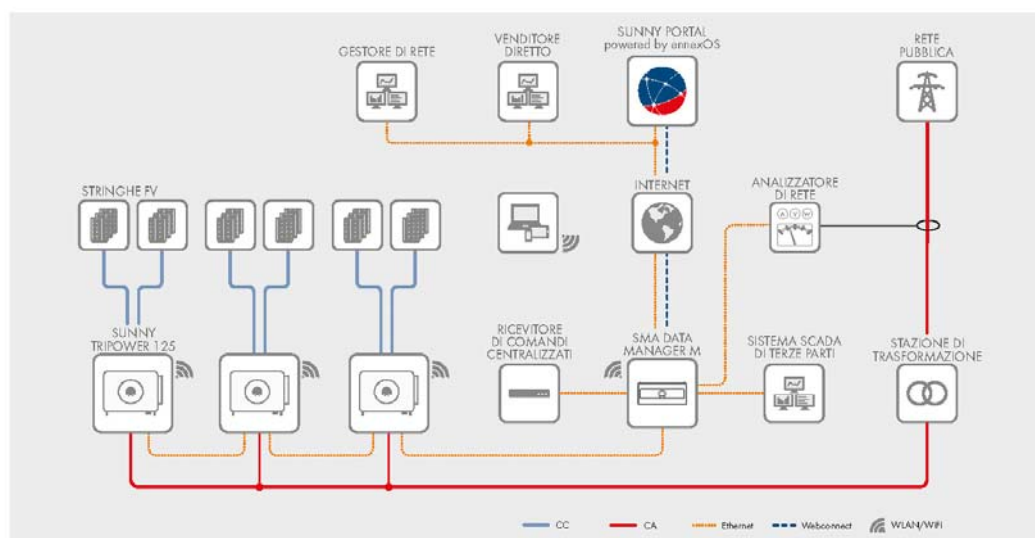
- Funzione di protezione dagli archi elettrici SMA ArcFix
- Massima sicurezza IT tramite le misure di protezione di cybersecurity
- Diagnostica del generatore I-V per garantirne la sicurezza operativa

Massima flessibilità

- 12 inseguitori MPP con 24 ingressi di stringa
- Alta corrente di ingresso per moduli fotovoltaici ad elevate prestazioni

Grazie al design flessibile, Sunny Tripower 125 è l'inverter ideale per impianti decentralizzati in ambito commerciale nell'ordine del megawatt.

Con 125 kW di potenza e 12 inseguitori MPP, Sunny Tripower 125 consente di realizzare impianti fotovoltaici ad alta efficienza ed economicamente competitivi a terra e su tetti complessi. Gli installatori e i gestori d'impianto beneficiano un'integrazione semplificata dal comprovato sistema di comunicazione degli inverter SMA. Grazie alla comunicazione tramite SMA Speedwire e Modbus, Sunny Tripower 125, in quanto elemento centrale della SMA Commercial Solar Solution, consente di integrare facilmente il sistema a batteria commerciale SMA o un'infrastruttura di ricarica SMA. Inoltre, SMA ShadeFix massimizza le prestazioni del sistema, anche con moduli parzialmente ombreggiati. Il servizio di controllo automatico SMA Smart Connected rileva eventuali errori in una fase precoce, massimizzando così i rendimenti. La funzione integrata di protezione da archi elettrici SMA ArcFix contribuisce ad aumentare la sicurezza dell'impianto fotovoltaico.



Dati tecnici	Sunny Tripower 125
Ingresso (CC)	
Potenza max. del generatore FV	187500 Wp STC
Tensione d'ingresso max.	1100 V
Range di tensione MPP alla potenza nominale / Tensione nominale d'ingresso / Range di tensione MPP	Da 450 V a 800 V / 600 V / da 180 V a 800 V ¹⁾
Tensione d'ingresso min. / Tensione d'avviamento	180 V / 200 V
Corrente d'ingresso max. utilizzabile per inseguitore MPP / Corrente di cortocircuito max. per inseguitore MPP	30 A / 40 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti / Stringhe per inseguitore MPP	12 / 2
Uscita (CA)	
Potenza nominale (a 230 V, 50 Hz)	125000 W
Potenza apparente nominale / potenza apparente max.	125000 VA / 125000 VA
Tensione nominale CA	230 V / 400 V
Range di tensione CA	Da 320 V a 480 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / Da 45 Hz a 65 Hz
Frequenza di rete nominale / Tensione di rete nominale	50 Hz / 400 V
Corrente d'uscita nominale / Corrente d'uscita max.	181,1 A / 181,1 A
Fattore di potenza alla potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / Da 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3-N-PE
Grado di rendimento Europeo	
Grado di rendimento max / Grado di rendimento Europeo	98,4 % / 98,1 %
Dispositivi di protezione	
Dispositivo di disinserzione lato ingresso / Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete	• / • / •
Protezione contro l'inversione della polarità CC / Resistenza ai cortocircuiti CA	• / •
Dispositivo di monitoraggio delle correnti di guasto sensibile a tutte le correnti	•
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II
Funzione di protezione dagli archi elettrici (AFCI) / Diagnostica generatore IV	• (conforme a IEC 63027) / •
Scaricatore di sovratensioni	Tipo I + II CC / Tipo II CA
Dati generali	
Dimensioni (L / A / P)	1020 mm / 795 mm / 360 mm [40,2" / 31,3" / 14,2"]
Peso	ca. 96 kg (211,6 lb)
Range di temperatura di funzionamento	Da -30 °C a 160 °C (Da -22 °F a 140 °F)
Rumorosità massima (1 m)	< 71,1 db(A)
Topologia / Principio di raffreddamento	Senza separazione galvanica / OptiCool
Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP65
Dotazioni / Funzione / Accessori	
Collegamento CC / Collegamento CA	Sunclix / Capocorda (fino a 240 mm²)
Indicatori LED (stato / errore / comunicazione)	•
Interfaccia: Ethernet / WLAN	• (2 porte) / •
Protocolli dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire	• / • / •
Relè multifunzione	• Contatto di commutazione a potenziale zero
Numero di ingressi digitali per limitazione della potenza attiva / arresto rapido	4 / 2
Tipo di montaggio	Montaggio a parete / Montaggio su telaio
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	• / • / • / •
Certificati e omologazioni (altri su richiesta)	AS4777.2:2020, CEI 0-21/CEI 0-16, EN50549-1/2:2018, EN50549-10:2022, G99, IEC 62109-1/2, NAB/IEA/NE7, VDE ARN 4105/4110/4120:2018
Denominazione del tipo	STP 125.70

• Dotazione di serie ○ Opzionale — Non disponibile Dati riferiti alle condizioni nominali Aggiornamento: 12/2025
1) Tensioni d'ingresso fino a 1000 V sono possibili, ma collegata a una riduzione della potenza.

N. materiale SMA 3-125-1100-1-70, Australia 3-125-1100-470

SMA-Solar.com

SMA Solar Technology AG

Figura 3 – Caratteristiche tecniche dell'inverter 125 kW



Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato Schede tecniche.

Il modello di Moduli ed inverter verranno confermati durante le fasi di avvio dei lavori in relazione alla disponibilità dei fornitori, ma avranno dati tecnici e prestazioni similari a quanto riportato in progetto.

5.3 TRASFORMATORE BT/AT

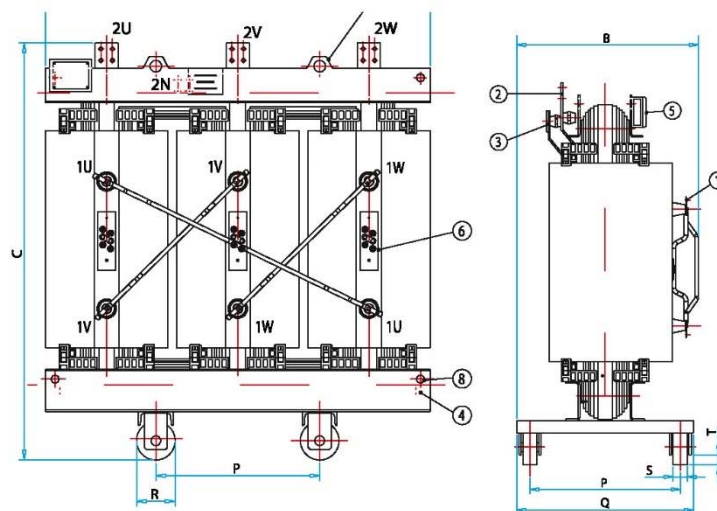
Il progetto prevede l'installazione di **N.1 trasformatori** aventi le seguenti dati caratteristiche tecniche:

Tipologia	sigillato in resina
Potenza nominale	1600 kVA
Frequenza nominale	Hz 50
Campo di regolazione tensione lato 20kV %	20 +/- 2x2,5 %
Tensione di corto circuito	6 Vcc%
Simbolo di collegamento	Dyn11

Tabella 4 – Caratteristiche tecniche del trasformatore BT/MT



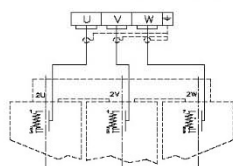
TRASFORMATORI ECODESIGN ECODESIGN TRANSFORMERS



1. Terminale MT
2. Terminale BT
3. Terminale Neutrale
4. Morsetto di terra
5. Scatola connessioni
6. Morsettiere
7. Golfari sollevamento
8. Ganci di traino

1. MV Terminal
2. LV Terminal
3. Neutral Terminal
4. Grounding clamp
5. Connections box
6. Tap changer
7. Lifting eyes
8. Tow hooks

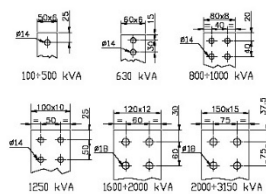
Schema collegamento PT 100 ohm
Schema connection PT 100 ohm



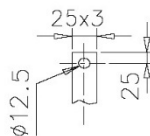
Morsettiere / Tap changer

VARIANTE - TAP POSITION - POSIZIONE	POSIZIONE - POSITION
+5%	6-5
+2.5%	5-7
0	7-4
-2.5%	4-8
-5%	8-3

Terminale BT / LV Terminal



Terminale MT / MV Terminal



TRASFORMATORI TRANSFORMERS

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI
ELEMENTI TECNICI

ERICE_EL45

Rev. 00

24 kV

DATI TECNICI
TECHNICAL DATA

Norme / Standards	IEC 60076
Installazione / Installation	Interna / Indoor
Altitudine / Altitude	< 1000 m
Tipo raffreddamento / Type of cooling	AN
Materiali avvolgenti / Winding material	AL / AL
Temperatura ambiente / Ambient temperature	40° C
Sovratemperatura / Temperature rise	100 / 100 K

Potenza nominale Rated Power	Serie/ Series	Po	Pcc 75°C	Pcc 120°C	Vcc 75°C	Io	Rendimento / Efficiency	
							cosφ 1 carico 100%	cosφ 1 carico 75%
kVA		W	W	W	%	%	%	%
100	Advanced	480	1700	1955	6	2,3	97,62	97,94
	Ecodesign	280	1850	2050	6	2,3	97,72	98,12
160	Basic	700	4000	4600	6	2,0	96,79	97,33
	Advanced	650	2500	2850	6	2,0	97,86	98,16
	Ecodesign	400	2600	2900	6	2,0	97,98	98,34
250	Basic	960	4400	5060	6	1,8	97,65	98,01
	Advanced	880	3300	3800	6	1,8	98,16	98,42
	Ecodesign	520	3400	3800	6	1,8	98,30	98,60
315	Basic	1100	4700	5405	6	1,7	97,98	98,28
	Advanced	1030	4000	4600	6	1,7	98,24	98,49
	Ecodesign	630	3950	4400	6	1,7	98,43	98,70
400	Basic	1350	5400	6210	6	1,5	98,15	98,41
	Advanced	1200	4800	5500	6	1,5	98,35	98,59
	Ecodesign	750	4950	5500	6	1,5	98,46	98,73
500	Basic	1600	6600	7600	6	1,4	98,19	98,46
	Advanced	1400	5900	6780	6	1,4	98,39	98,63
	Ecodesign	900	5750	6400	6	1,4	98,56	98,81
630	Basic	1900	7900	9085	6	1,3	98,29	98,54
	Advanced	1650	6800	7800	6	1,3	98,52	98,74
	Ecodesign	1100	6850	7600	6	1,3	98,64	98,88
800	Basic	2300	9500	10925	6	1,1	98,37	98,61
	Advanced	2000	8000	9200	6	1,1	98,62	98,82
	Ecodesign	1300	7200	8000	6	1,1	98,85	99,04
1000	Basic	2600	11000	12650	6	1,0	98,50	98,72
	Advanced	2300	9400	10800	6	1,0	98,71	98,90
	Ecodesign	1550	8100	9000	6	1,0	98,96	99,13
1250	Basic	2900	13000	14950	6	0,9	98,59	98,81
	Advanced	2700	11500	13100	6	0,9	98,75	98,94
	Ecodesign	1800	9900	11000	6	0,9	98,99	99,16
1600	Basic	3500	16500	18975	6	0,9	98,61	98,83
	Advanced	3100	14000	15800	6	0,9	98,83	99,01
	Ecodesign	2200	11700	13000	6	0,9	99,06	99,21
2000	Basic	4100	20500	23575	6	0,8	98,64	98,86
	Advanced	4000	16000	18000	6	0,8	98,91	99,07
	Ecodesign	2600	14400	16000	6	0,8	99,08	99,23
2500	Basic	5200	25000	28750	6	0,7	98,66	98,87
	Advanced	5000	19000	21850	6	0,7	98,94	99,09
	Ecodesign	3100	17100	19000	6	0,7	99,12	99,27
3150	Advanced	5600	21000	24150	8	0,6	99,06	99,19
	Ecodesign	3800	19800	22000	8	0,6	99,19	99,32

Design differenti (es. temperatura ambiente e diverso materiale conduttore) sono disponibili su richiesta
Different design (i.e. ambient temperatures and different conducting material) are available on request



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

ERICE_EL45

Rev. 00



Tensione primaria / Primary voltage	fino a / up to 24 kV
Regolazione / Tapping	+/- 2x2,5%
Tensione secondaria / Secondary voltage	400 V
Gruppo vettoriale / Vector Group	Dyn11-Dyn5
Frequenza / Frequency	50 Hz
Classe isolamento / Insulation class	F/F
Grado di protezione / Protection degree	IP00

Caduta di tensione/Voltage Drop		LpA	LwA	A	B	C	P	Q	R	S	T	Massa Weight	Modello Involucro Box Type
cosφ 1 carico 100%	cosφ 0,9 carico 100%												
%	%	dB	dB	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	
2,13	4,48	48	61	1200	760	1240	520	620	125	40	35	580	25
2,23	4,56	39	51	1130	750	1250	520	620	125	40	35	650	25
3,05	5,29	54	67	1100	710	1240	520	620	125	40	35	700	25
1,96	4,33	51	64	1240	750	1250	520	620	125	40	35	800	25
1,99	4,35	42	54	1270	770	1250	520	620	125	40	35	850	25
2,20	4,54	54	67	1240	755	1310	520	620	125	40	35	950	25
1,70	4,10	54	67	1290	775	1410	520	620	125	40	35	1050	25
1,70	4,10	45	57	1270	790	1420	520	620	125	40	35	1150	25
1,90	4,27	56	70	1290	775	1325	520	620	125	40	35	1050	28
1,64	4,04	56	70	1290	770	1525	520	620	125	40	35	1200	28
1,58	3,99	46	59	1340	790	1530	520	620	125	40	35	1300	28
1,73	4,12	57	71	1320	850	1405	670	770	125	40	35	1250	28
1,55	3,97	57	71	1320	845	1565	670	770	125	40	35	1300	28
1,55	3,97	47	60	1340	860	1630	670	770	125	40	35	1450	28
1,70	4,10	57	71	1320	850	1505	670	770	125	40	35	1400	28
1,54	3,95	57	71	1430	850	1620	670	770	125	40	35	1550	28
1,46	3,88	48	61	1400	880	1640	670	770	125	40	35	1650	28
1,62	4,03	58	72	1430	870	1600	670	770	125	40	35	1650	28
1,42	3,85	58	72	1430	885	1760	670	770	125	40	35	1800	28
1,39	3,82	49	62	1400	880	1760	670	770	125	40	35	1850	28
1,55	3,96	59	73	1430	870	1765	670	770	125	40	35	1900	28
1,33	3,77	59	73	1500	890	1810	670	770	125	40	35	2150	28
1,18	3,64	50	64	1490	890	1880	670	770	125	40	35	2400	28
1,44	3,87	60	74	1500	1000	1950	820	1000	125	40	35	2300	40
1,26	3,71	60	74	1500	1000	1960	820	1000	125	40	35	2500	40
1,08	3,55	51	65	1630	1020	1950	820	1000	125	40	35	3050	40
1,38	3,81	62	76	1500	1000	1975	820	1000	125	40	35	2650	40
1,23	3,68	62	76	1600	1000	1975	820	1000	125	40	35	2850	40
1,06	3,53	53	67	1670	1040	2080	820	1000	125	40	35	3500	40
1,37	3,80	62	76	1680	1030	2210	820	1000	200	70	50	3300	51
1,17	3,63	62	76	1680	1025	2265	820	1000	200	70	50	3450	51
0,99	3,47	54	68	1700	1040	2380	820	1000	200	70	50	4150	51
1,36	3,80	63	78	1770	1135	2370	1070	1200	200	70	50	4100	51
1,08	3,55	63	78	1830	1140	2420	1070	1200	200	70	50	4250	51
0,98	3,46	55	70	1840	1200	2420	1070	1200	200	70	50	4850	51
1,33	3,77	65	80	1940	1165	2465	1070	1200	200	70	50	4850	70
1,05	3,53	65	80	1940	1170	2470	1070	1200	200	70	50	5000	70
0,94	3,43	56	71	1960	1200	2470	1070	1200	200	70	50	5700	70
1,09	4,41	66	81	2160	1200	2510	1070	1200	200	70	50	6300	70
1,02	4,35	58	74	2150	1200	2530	1070	1200	200	70	50	6700	70

Ci riserviamo il diritto di modificare i dati tecnici senza avviso.
We reserve the right to change the technical data without advising



113

Figura 4 – Caratteristiche tecniche del trasformatore



5.4 Componenti media tensione: QMT

5.4.1 Cabina Utente

All'interno della cabina utente saranno installati i quadri MT contenenti le apparecchiature elettromeccaniche necessarie per il funzionamento del sistema, il trasformatore connesso al quadro in BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari per il funzionamento della cabina di consegna e cabina utente, dotato di gruppo UPS, per garantire l'alimentazione in emergenza delle protezioni in conformità alla CEI 0-16.

Sui suddetti quadri saranno installati il sistema di protezione generale “SPG” e il sistema di protezione interfaccia “SPI” al quale è demandato il funzionamento del dispositivo generale “DG” e “DDI”. I quadri e le apparecchiature di fornitura devono essere progettati, prodotti e testati in conformità con le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC rispettivamente in vigore.

Il sistema di protezione generale “SPG” al quale è demandato il funzionamento del dispositivo generale “DG” è composto dai seguenti componenti:

- Relè di protezione 50-51-50N-67N, con relativa alimentazione;
- N° 3 trasformatori amperometrici TA per la protezione della massima corrente di fase, con caratteristiche 300/5A – 10VA – 5P30;
- N° 1 trasformatore di corrente TA toroidale per la protezione contro i guasti a terra, con caratteristiche 100/1A – 2VA – classe di precisione conforme alla CEI 0-16;
- N° 3 trasformatori di tensione TV fase-terra per la protezione direzionale con caratteristiche 50 VA – classe (0,5- 3P), fattore di tensione 1,9 per 30 s, valore di induzione di lavoro non superiore a 0,7T, rapporto di trasformazione tale da produrre una tensione secondaria sul circuito del triangolo aperto uguale a 100V in caso di guasto monofase franco a terra sulla rete MT.

Le impostazioni delle tarature delle suddette apparecchiature di protezione SPG ed SPI derivano dalle prescrizioni indicate dalla norma CEI 0-16 e dal regolamento di esercizio da sottoscrivere con E-Distribuzione, tali impostazioni saranno definite con E-Distribuzione in funzione delle esigenze tecniche della rete MT.

I quadri utente saranno equipaggiati con interruttori. Sezionatori, ed IMS isolati in gas SF6.

Le proprietà elettriche dei suddetti quadri sono:

- tensione nominale 24 kV;
- corrente nominale delle sbarre principali 400A - 630A
- corrente nominale ammissibile di breve durata 12,5 kA – 16 kA (1s)
- corrente termica nominale interruttori 400A - 630A
- corrente termica nominale sezionatori ed IMS 400A - 630A



Tali scomparti saranno equipaggiati in conformità alla CEI 0-16 e realizzati secondo la composizione modulare indicata nello schema elettrico unifilare.

5.4.2 Cabina consegna E-Distribuzione

Il locale consegna conterrà gli scomparti conformi alla “Guida per la connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione” ed al progetto di unificazione di E-Distribuzione.

Il vano “E-Distribuzione”, che costituisce il “Punto di consegna”, verrà equipaggiato con apparecchiature elettriche di manovra di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra.

Le apparecchiature possono essere costituite da scomparti predisposti per essere accoppiati tra loro in modo da costituire un'unica apparecchiatura, o da un quadro isolato in **GAS SF6 FREE**, conforme alla specifica tecnica ENEL DISTRIBUZIONE **GSM001**.

Nello specifico saranno:

a) Quadro **SF6 FREE** tipo “3LE” conforme allo standard **GSM001/3** contenente n. 3 scomparti per arrivo e protezione linee;

b) Quadro utente in **FREE GAS** conforme allo standard **GSMC004** costituito da n. 1 scomparto di consegna.

Il quadro **GSM001/3**, sarà equipaggiato con i seguenti componenti elettrici:

- Interruttore isolato A GAS, a comando elettrico motorizzato;
- Sezionatore isolato A GAS.

Lo scomparto consegna **GSCM004**, conterrà i TV e TA necessari al funzionamento del sistema di misura dell'energia elettrica scambiata con la rete (contatore M1).

In detto locale E-distribuzione potrà installare tutte le apparecchiature e gli organi di manovra, da considerarsi asservite all'impianto di Rete per la connessione, ritenute necessarie al corretto funzionamento del nodo di connessione e al collegamento dell'impianto d'Utente anche in relazione alle evoluzioni tecnologiche.

I quadri di Media Tensione presenti nell'impianto verranno assemblati con scomparti unificati. Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche tecniche e meccaniche dei quadri:

Tensione nominale	24 kV
Tensione d'esercizio	20 kV
Corrente nominale sbarre principale	400 A / 630 A
CC di breve durata /cresta	16/40 kA



Trattamento sbarre	Standard fornitore
Ricopertura sbarre	Nude
Tensione aux comandi e segnalazione	220V c.a.
Sezione circuiti comando volt.	1,5mmq
Sezione circuiti amperometrici	2,5 mmq

Tabella 5 – Caratteristiche elettriche e meccaniche del quadro Utente di Media Tensione

5.5 CAVI

5.5.1 Cavi di collegamento

Per la connessione delle stringhe si utilizzeranno cavi con conduttore in rame di sezione da 4 mm² a 10 mm² e cavi con conduttore in alluminio di sezione da 16 mm² a 95 mm².

Il cavo sarà opportunamente marcato con le indicazioni sulle caratteristiche tecniche principali: unipolare/tripolare; Tensione nominale; anno di costruzione; marcatura metrica.

A seguire le schede tecniche dei cavi scelti.

Le caratteristiche minime costruttive vengono di seguito elencate:

- **Anima:** conduttore a corda a fili di rame/alluminio in accordo alla norma CEI 20-29, classe 2
- **Semiconduttivo interno:** elastomerico estruso
- **Isolante:** mescola di gomma ad alto modulo G7
- **Semiconduttivo esterno:** Elastomerico estruso pelabile a freddo
- **Schermo metallico:** fili di rame/alluminio e nastro equalizzatore di rame/alluminio
- **Guaina di separazione:** Mescola PVC
- **Armatura:** fili di alluminio
- **Guaina esterna:** mescola PVC, colore rosso/nero

Caratteristiche d'utilizzo:

- Massima forza di tiro durante la posa: 50.0 N/mm²;
- Temperatura massima di servizio del conduttore: 90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito del conduttore: 250 °C;
- Fattore di curvatura durante l'installazione: 20 (xD);
- Fattore di curvatura per installazione fissa: 15 (xD);
- Tenuta d'acqua radiale: SI;
- Tenuta d'acqua longitudinale: SI

CAVI BASSA TENSIONE - PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI - ZERO ALOGENI
LOW VOLTAGE CABLES SOLAR PLANTS - HALOGEN FREE**H1Z2Z2-K 1/1 kVac - 1,5/1,5 kVcc**Bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, non propaganti la fiamma, resistenti ai raggi UV
Low emissions of smoke, zero halogen, Flame retardant, UV resistant**RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE**

Costruzione e requisiti/Construction and specifications	CEI EN 50618
Resistenza raggi UV / UV Resistance	CEI EN 50618
Resistenza all'ozono / Ozone Resistance	CEI EN 60811-403
Resistenza elettrica / DC resistance	CEI EN 60228 (Tab. 9)
Portata di corrente / Current capacity	CEI EN 50618
Resistenza alla sollecitazione termica / Thermal stress resistance	CEI EN 60216-1
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive	2014/35/UE
Direttiva RoHS/RoHS Directive	2011/65/UE



Scarica la scheda tecnica completa

Le immagini sono puramente illustrative e coperte da copyright ©

**REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE****REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE**

Norma/Standard	EN 50575:2014+A1:2016
Classe/Class	C _{sm} -s1b, d1, a1
Classificazione/Classification (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato/Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable	EN 60332-1-2
Misura della densità di fumo / Measurement of smoke density	CEI EN 61034-2
Propagazione di fiamma e sviluppo di calore e di fumo in condizione di incendio/Flame spread and development of heat and smoke under fire conditions	EN 50399
Grado di acidità dei gas / Degree of acidity of gas	EN 60754-2
Organismo notificato/Notified body	L.A.P.I. - 0987



H1Z2Z2-K 1/1 kVac - 1,5/1,5 kVcc



CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale U_0/U : 1/1 kVac 1,5/1,5 kVcc
- Tensione massima: 1,2 kVac 1,8 kVcc
- Tensione di prova: 6,5 kVac 15 kVcc
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di posa: -25°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

CARATTERISTICHE PARTICOLARI:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso. Funzionamento a lungo termine (Indice di temperatura TI): 120°C riferito a 20.000 ore (CEI EN 60216)

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Uso previsto in installazioni fotovoltaiche es. in conformità all'HD 60364-7-712. Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II). Intrinsecamente sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Adatti per uso permanente all'esterno o all'interno, per installazioni libere mobili, libere a sospensione e fisse. Installazione anche in condotti e su canaline, all'interno o sotto intonaco oltre che nelle apparecchiature.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Rated voltage U_0/U : 1/1 kVac 1,5/1,5 kVdc
- Maximum voltage: 1,2 kVac 1,8 kVdc
- Testing Voltage: 6,5 kVac 15 kVdc
- Max working temperature: 90°C
- Minimum installation temperature: -25°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Minimum bending radius: 6 x maximum external diameter

SPECIAL FEATURES

Power transmission, signal transmission indoor and outdoor, even wet. Suitable for working up to 25 years standard conditions. Long term working (temperature index TI): 120°C referred to 20.000 hours (CEI EN 60216)

USE AND INSTALLATION

Intended use in photovoltaic installations and, in accordance with HD 60364-7-712. Suitable for application on devices with protective insulation (protection class II). They are inherently short-circuit proof and earth leakage pursuant to HD 60364-5-52. Suitable for permanent use outdoors or indoors, for mobile free installation, free hanging and fixed. Installation also in conduits and ducts on, inside or under plaster as well as in equipment.

COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION



CONDUTTORE

Materiale: Rame stagnato, formazione flessibile, classe 5

CONDUCTOR

Material: Tinned copper, class 5

ISOLANTE

Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2
Colore: naturale
CEI EN 50618

INSULATION

Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2
Colours: natural
CEI EN 50618

GUAINA ESTERNA

Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2
Colore: Nero RAL 9005 - Rosso RAL 3013, blu RAL 5015
CEI EN 50618

OUTER SHEATH

Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2
Colours: black RAL 9005, red RAL 3013, blue RAL 5015
CEI EN 50618

Formazione Size	Ø esterno medio Medium Ø outer	Peso medio cavo Medium Weight	Resistenza elettrica Electrical Resistance max a 20°C	Portata di corrente / Current rating		
				Cavo singolo libero in aria	Cavo singolo su unica superficie	Due cavi caricati che si toccano su una superficie
n° x mm ²	mm	kg/km	Ω/km	A	A	A
1 x 1,5	4,7	34	13,3	30	29	24
1 x 2,5	5,2	47	7,98	41	39	33
1 x 4	5,8	58	4,95	55	52	44
1 x 6	6,5	80	3,3	70	67	57
1 x 10	7,9	127	1,91	98	93	79
1 x 16	8,8	180	1,21	132	126	107
1 x 25	10,6	270	0,78	178	167	142
1 x 35	12,0	360	0,554	218	207	178
1 x 50	14,1	515	0,388	278	262	221
1 x 70	15,9	720	0,272	347	330	278
1 x 95	17,7	915	0,208	418	395	333
1 x 120	19,8	1160	0,161	488	464	390
1 x 150	21,7	1460	0,129	566	538	453
1 x 185	24,1	1780	0,106	644	612	515
1 x 240	28,7	2400	0,0801	775	738	620

Temperatura ambientale 60°C - Temperatura max conduttore: 120°C
Ambient temperature 60°C - Max conductor temperature: 120°C

Nota: Il periodo di uso previsto ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una massima temperatura ambientale di 60°C è limitato a 20.000h.
Note: The intended period of use at a maximum conductor temperature of 120°C and a maximum ambient temperature of 60°C is limited to 20,000h.

Figura 5 – Scheda tecnica cavi in rame solari

**CAVI BASSA TENSIONE ENERGIA E CABLAGGIO - zero alogeni**
LOW VOLTAGE POWER AND WIRING CABLES - halogen free**AFG21M21 PV 20 0,6/1 kV**

RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti/Construction and specifications	CEI 20-91
Propagazione incendio/Fire propagation	EN 60332-1-2
Emissione gas/Gas emission	EN 50267-2-1
Emissione fumi/Smoke emission	EN 50267-2-2
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive	2006/95/CE
Direttiva RoHS/RoHS Directive	2011/65/CE



CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione massima U_m : 1200 V c.a.
- Tensione massima (anche verso terra) U_m : 1800 V c.c.
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -55°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: -40°C
- Temperatura massima di sovraccarico: 120°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

CARATTERISTICHE PARTICOLARI:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso. Funzionamento a lungo termine (Indice di temperatura TI): 120°C riferito a 20.000 ore (CEI EN 60216-1)

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari. Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Maximum voltage U_m : 1200 V c.a.
- Maximum voltage (also to ground) U_m : 1800 V c.c.
- Maximum operating temperature: 90°C
- Minimum operating temperature: -55°C (without mechanical stress)
- Minimum installation temperature: -40°C
- Maximum temperature of overload: 120°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Maximum tensile stress: 15 N/mm²
- Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter

SPECIAL FEATURES

Power transmission, signal transmission indoor and outdoor, even wet. Suitable for working up to 25 years standard conditions. Long term working (temperature index TI): 120°C referred to 20.000 hours (CEI EN 60216-1)

USE AND INSTALLATION

For interconnection of photovoltaic elements. Suitable for fixed installation indoor and outdoor, in pipes exposed or embedded or in similar closed systems. Suitable for laying directly underground or in pipe underground.



AFG21M21 PV 20 0,6/1 kV

COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION

	CONDUTTORE Materiale: Alluminio, formazione flessibile, classe 5	CONDUCTOR Material: Aluminium flexible wire, class 5
	GUAINA RIEMPITIVA Materiale: miscela speciale reticolata PEG21 (LSOH) Colore: naturale	BINDER Material: Cross-linked special compound (LSOH), type PEG21 Colour: natural
	GUAINA ESTERNA Materiale: miscela speciale reticolata M21 (LSOH) Colore: nero, rosso, blu	OUTER SHEATH Material: Cross-linked special compound (LSOH), type M21 Colour: black, red, blue

MARCATURE:

- CABLES & EQUIPMENTS - AFG21M21 PV 20 - <N° COND. X SEZIONE> <ANNO> <MARCATURA METRICA>

MARKINGS

- CABLES & EQUIPMENTS - AFG21M21 PV 20 - <N° CONDUCT. S SECTION> <YEAR> <METRIC MARKING>

Unipolari/Single core

Formazione Size	Ø Indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Ø esterno max Outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Resistenza elettrica max a Max electrical resistance at 20° C	Portata di corrente Current rating A	
n° x mm²	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	Ammissa a 60°C Permissible at 60°C	Interrato a Underground at 20°C
1 x 2,5	2,0	0,7	6,5	28,17	11,660	32,60	25,60
1 x 4	2,6	0,7	7,15	35,07	7,340	44,00	32,80
1 x 6	3,4	0,7	7,5	46,51	4,890	56,00	41,60
1 x 10	4,4	0,7	7,99	67,26	2,920	78,40	56,00
1 x 16	5,7	0,7	9,1	94,25	1,770	105,60	72,80
1 x 25	6,9	0,9	10,4	138,64	1,170	140,80	94,40
1 x 35	8,1	0,9	11,7	174,23	0,816	174,40	115,20
1 x 50	9,8	1,0	14,05	239,87	0,604	220,80	142,40
1 x 70	11,6	1,1	15,9	314,57	0,423	277,60	174,40
1 x 85	12,8	1,1	16,6	373,81	0,330	310,24	190,62
1 x 95	13,3	1,1	17,6	406,48	0,320	332,80	206,40
1 x 120	15,1	1,2	19,9	498,21	0,253	390,40	238,40
1 x 150	16,8	1,4	22,01	618,15	0,206	-	-
1 x 185	18,8	1,6	24,2	772,98	0,164	-	-
1 x 240	21,4	1,7	26,88	975,27	0,125	-	-
1 x 300	23,9	1,8	31,7	1194,00	0,092	-	-
1 x 400	27,5	2,0	35,1	1568,52	0,069	-	-

Figura 6 – Scheda tecnica cavi in alluminio solari



5.5.2 Cavi b.t. di potenza, segnalazione, misura e controllo

I collegamenti di BT, realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio, saranno dimensionati in conformità ai seguenti criteri:

- tensione nominale (U0/U) 0,6/1,1 kV
- temperatura massima di esercizio 90 °C;
- sezione minima calcolata 95 mm²;
- materiale isolante in gomma EPR ad alto modulo, G7.

Nei punti di connessione alle morsettiere delle apparecchiature e dei quadri, i conduttori ed i cavi BT saranno immediatamente identificabili rispettivamente mediante perlinatura e numerazione del cavo con sigla dell'apparecchiatura di provenienza. La posa dei collegamenti di BT sarà realizzata in conformità alle norme CEI in vigore. Per le linee di Bassa Tensione, per il collegamento tra string box e inverter station saranno utilizzati cavi unipolari in alluminio.

Le specifiche principali che il cavo deve soddisfare sono:

- Conduttore di alluminio;
- Conduttore rigido (compattato) incagliato;
- Tipo e qualità dell'isolamento: composto di gomma etilene propilene ad alto modulo a 90 ° C (G7 / HEPR); o Polietilene reticolato a 85 ° C (XLPE), se il cavo è realizzato con un nastro legante non
- igroscopico;
- Guaina (rivestimento non metallico): Compound di polivinilcloruro (PVC), tipo ST7.

In corrispondenza di incroci stradali, deve essere installata una protezione meccanica (conduit HDPE 450/750 N o lastra di cemento che corre lungo il percorso del cavo). Per i cavi BT esposti al sole, questi devono essere protetti attraverso condotti resistenti ai raggi UV o devono essere resistenti ai raggi UV secondo le norme tecniche in vigore. Per quanto riguarda i cavi in BT di connessione delle stringhe verranno impiegati cavi unipolari flessibili stagnati per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

- Conduttore: Corda flessibile di rame stagnato o alluminio, classe 5
- Isolante: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità G21 LS0H = LowSmoke Zero Halogen
- Guaina esterna: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità M21
- Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a.
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -40°C
- Temperatura minima di posa: -40°C
- Temperatura massima di corto circuito: 200°C



- Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

CAVI BASSA TENSIONE - ENERGIA
LOW VOLTAGE - POWER

ARG16R16 0,6/1 kV

BASSA TENSIONE - ENERGIA
LOW VOLTAGE - ENERGY



NON PROPAGANTE
LA FIAMMA
FLAME RETARDANT



NON PROPAGANTE
L'INCENDIO
FIRE RESISTANT



BASSA EMISSIONE
FUMI, GAS TOSSICI E
CORROSIVI
LOW EMISSION OF
SMOKE, TOXIC AND
CORROSIVE GASES



RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti/Construction and specifications	CEI 20-13
Emissione gas alogenidrici / Gas emission	CEI EN 50267-2-1
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive	2014/35/EU
Direttiva RoHS/RoHS Directive	2011/65/EU



CAVI
CABLES



REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE

REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE

Norma/Standard	EN 50575:2014+A1:2016
Classe/Low Voltage Directive	E _{ca}
Classificazione/Classification (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable	EN 60332-1-2
Organismo notificato/Notified body	L.A.P.I. - 0987
CE	2019





CAVI BASSA TENSIONE - ENERGIA, SEGNALAMENTO E COMANDO - zero alogeni
LOW VOLTAGE - POWER, SIGNALLING AND CONTROL - halogen free

ARG16M16 0,6/1 kV

CAVI BASSA EMISSIONE FUMI, GAS TOSSICI E CORROSIVI, NON PROPAGANTI L'INCENDIO
LOW VOLTAGE CABLES, LOW EMISSION OF SMOKE, ZERO HALOGEN, FIRE RETARDANT

COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION

	CONDUTTORE Materiale: Alluminio, corda rigida compatta, classe 2	CONDUCTOR Material: Aluminum stranded wire class 2
	ISOLAMENTO Materiale: gomma, qualità G16	INSULATION Material: rubber compound, G16 quality
	CORDATURA TOTALE Tipo: i conduttori isolati sono cordati insieme	TOTAL STRANDING Type: The cores are stranded together in concentric lay
	ISOLAMENTO Materiale: gomma, qualità G16 Colore: Nero	INSULATION Material: rubber compound, G16 quality Colour: Black
	GUAINA ESTERNA Materiale: Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen Colore: verde	OUTER SHEATH Material: LS0H compound, M16 quality Colour: Green

DESCRIZIONE:

Cavo unipolare per energia con conduttore in alluminio, isolato in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Per trasporto energia nell'edilizia industriale e/o residenziale. Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche, ecc.. Adatto per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno; posa fissa su murature e strutture metalliche. Ammessa anche la posa interrata.

DESCRIPTION:

Single core power cable, with aluminum conductor, HEPR insulated (G16 quality), thermoplastic sheathed M16 quality, with special fire reaction characteristics according to Construction Products Regulation (CPR).

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS:

- Nominal voltage Uo/U: 0,6/1 kV
- Maximum operating temperature: 90°C
- Minimum operating temperature: -15°C (without mechanical shock)
- Minimum installation temperature: -0°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C up to 240 mm² section, over 220°C
- Maximum tensile stress: 50 N/mm²
- Minimum bending radius: 6 x maximum external diameter

USE AND INSTALLATION

Power cable for industrial and/or residential uses. Suitable to be used in high density and high risk of fire places like offices, schools, supermarkets, cinema, theaters, discos, etc.. Suitable to be used indoor and outdoor, even in wet environments; it can be fixed on walls and/or metal structures. Suitable also for laying underground.

CAVI
CABLES





CAVI BASSA TENSIONE - ENERGIA, SEGNALAMENTO E COMANDO - zero alogeni
LOW VOLTAGE - POWER, SIGNALLING AND CONTROL - halogen free

ARG16M16 0,6/1 kV

CAVI BASSA EMISSIONE FUMI, GAS TOSSICI E CORROSIVI, NON PROPAGANTI L'INCENDIO
LOW VOLTAGE CABLES, LOW EMISSION OF SMOKE, ZERO HALOGEN, FIRE RETARDANT

Unipolari/Single core

Impedimento elettrico						Portata di corrente							
Forma- zione	Ø indicativo conduttore	Spessore me- dio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Peso indicati- vo cavo	Resist. elettrica max a 20° C	Portata di corrente						
Size	Approx. conduct. Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	outer Ø	Approx. cable weight	Max electrical resist. at 20° C	Current rating						
							A						
							in aria a <i>in air</i> at 30° C	in tubo in aria a <i>in pipe in</i> <i>air</i> at 30° C	interrato a <i>Underground</i> at 20° C		in tubo interrato a <i>In underground</i> <i>pipe</i> at 20° C		
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km			K=1	K=1,5	K=1	K=1,5	
1 x 16	4,90	0,7	1,4	9,1	109	1,91	70	64	98	89	75	70	
1 x 25	6,10	0,9	1,4	10,7	151	1,20	102	88	119	110	95	88	
1 x 35	7,10	0,9	1,4	11,7	185	0,868	136	110	141	131	115	106	
1 x 50	8,20	1,0	1,4	13,0	230	0,641	164	131	167	154	134	124	
1 x 70	9,90	1,1	1,4	14,9	315	0,443	218	175	204	189	173	160	
1 x 95	11,40	1,1	1,5	16,6	405	0,320	261	209	245	226	196	181	
1 x 120	13,10	1,2	1,5	18,5	510	0,253	310	250	277	256	238	220	
1 x 150	14,40	1,4	1,6	20,4	620	0,206	350	280	313	289	250	231	
1 x 185	16,20	1,6	1,6	22,6	750	0,164	415	334	350	324	300	278	
1 x 240	18,40	1,7	1,7	25,2	955	0,125	490	392	413	382	331	306	
1 x 300	20,65	1,8	1,8	27,9	1150	0,100	567	-	454	420	400	370	
1 x 400	23,80	2,0	1,9	31,4	1520	0,0778	665	-	512	474	450	417	
1 x 500	26,50	2,2	2,0	34,9	1850	0,0605	765	-	578	535	505	468	
1 x 630	30,20	2,4	2,2	39,8	2415	0,0469	880	-	646	598	580	537	

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a:

- n°3 conduttori attivi

- profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. Permissible current rating values are according to:

- three-phase circuit

- laying depth of 0,8 m for buried cables

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K.m/W

K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K.m/W

N.B. K=1: thermal resistivity 1,0 K.m/W

K=1,5: thermal resistivity 1,5 K.m/W



Figura 7 – Scheda tecnica cavi in alluminio



5.6 CAVI E SEZIONE CAVIDOTTI

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento in materia. I cavi saranno del tipo non propaganti l'incendio secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-22.

I collegamenti elettrici all'interno del parco Agrivoltaico avverranno attraverso la realizzazione di cavidotti interrati con profondità di posa variabile da 0,6 m a 1,0 m per le linee in BT e MT.

I conduttori interrati saranno protetti meccanicamente mediante tubi protettivi, tegoli o ricoperti da strati di calcestruzzo a seconda delle esigenze. In alternativa saranno usati cavi auto-protetti meccanicamente adatti per posa direttamente interrata non richiedenti ulteriori protezioni meccaniche.

La posa dei conduttori sarà eseguita rispettando le norme di buona tecnica.

La scelta del diametro interno dei tubi verrà fatta tenendo conto che esso dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, con un minimo di 20 mm: in ogni caso i cavi posati nei tubi potranno risultare sempre sfilabili e rinfilabili: le sezioni di progetto cui si farà ricorso saranno di diametro 50, 80, 90, 110 e 160 mm.

Il percorso cavi, per quanto possibile, sarà realizzato con andamento rettilineo orizzontale, verticale o parallelo alle strutture di supporto dell'impianto Agrivoltaico.

Le giunzioni dei conduttori saranno sempre eseguite negli appositi quadri o cassette di derivazione mediante opportuni morsetti o connettori, mentre non saranno ammesse giunzioni nastrate ed il coperchio delle cassette sarà apribile solo con idoneo attrezzo: in ogni punto di giunzione è prevista la presenza di una lunghezza in eccesso su ogni singolo cavo al fine di permettere il rifacimento dei terminali in caso di necessità.

Data l'esistenza, nello stesso scavo interrato o locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi (cavi d'energia insieme a cavi di comunicazione o circuiti di bassa con circuiti di media tensione), questi saranno propriamente divisi tra loro laddove necessario.

I cavi solari saranno posati sulle strutture di sostegno dei moduli ed opportunamente fascettati; allorquando sarà necessaria la posa interrata per il collegamento agli inverter di stringa saranno posati in tubi protettivo.

5.7 RETE DI TERRA

In base alla norma CEI EN 50522, tale impianto è da considerarsi come segue:

- lato corrente continua (CC) del tipo IT con tutte le parti attive isolate da terra, e le masse metalliche collegate all'impianto di terra dell'utente;



- lato corrente alternata (CA) del tipo IT con tutte le parti attive isolate da terra, e le masse metalliche collegate all'impianto di terra dell'utente;

Intorno alle stazioni Inverter e alla cabina di smistamento sarà realizzato un impianto di terra con i relativi dispersori intenzionali a maglia di corda di rame di sezione minima 50 mm².

Il dimensionamento dell'impianto di terra terrà conto dei dispersori di fatto. L'impianto di terra sarà dimensionato in modo da rendere le tensioni di passo e contatto, all'interno e nelle vicinanze delle aree su cui insistono gli impianti, inferiori ai valori prescritti dalle Norme. Inoltre l'impianto di terra garantirà la protezione di impianti ed apparecchiature contro l'elettricità statica. Oltre ai requisiti precedentemente indicati sarà garantita la funzionalità delle messe a terra di funzionamento, legate ad apparecchiature o ad interventi di manutenzione che si dovessero venire a creare.

L'impianto di terra e contro le scariche atmosferiche sarà dimensionato per resistere anche alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione; particolare cura sarà posta nella realizzazione delle connessioni e delle saldature tra le varie parti dell'impianto di terra, al fine di garantire l'adeguata continuità metallica dell'intero impianto di terra.

5.8 STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI FV

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture fisse in acciaio zincato a caldo adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno con un sistema di vitoni, in acciaio zincato a caldo. Le strutture saranno realizzate montando profili speciali in acciaio, imbullonati mediante staffe e pezzi speciali. Le travi portanti orizzontali, posate su longheroni agganciati direttamente ai sostegni verticali, formeranno i piani inclinati per l'appoggio dei moduli.

Grazie al suddetto sistema non è prevista alcuna cementificazione per l'ancoraggio a terra e pertanto ne consegue che la fase di *decommissioning* sia estremamente facilitata e limitata alla semplice dismissione dei singoli moduli, tali da poterli classificare come “**retrofit**”.

Gli inverter di stringa dotati di grado di protezione IP 65 saranno installati sul retro delle strutture di sostegno del campo agrivoltaico in prossimità delle stringhe, pertanto non saranno previsti platee o basi di calcestruzzo per la loro installazione.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola Particolari costruttivi.



STRUTTURE DI SOSTEGNO PER IMPIANTI A TERRA



CARATTERISTICHE

Le strutture ATL-GROUND, sono concepite partendo dall'esigenza specifica dell'installatore e di volta in volta vengono studiate, dimensionate e realizzate in adempimento alle normative vigenti nel luogo o nel paese in cui esse verranno installate.

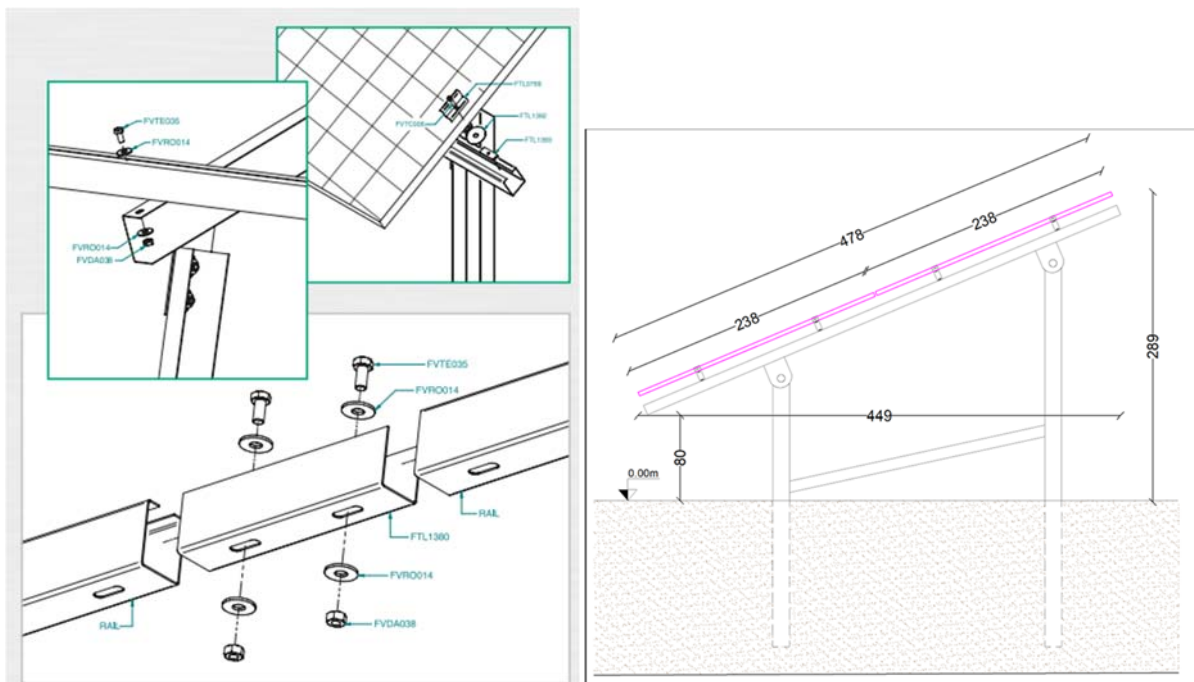
Sono composte da profili in acciaio di varie sezioni, tagliati e preforati a misura e successivamente zincati a caldo.

La viteria di classe 8, con rivestimento anticorrosione specifico per il sito d'installazione. Tra il modulo FV e la struttura viene interposto del materiale isolante, allo scopo di impedire la corrosione che si innescerebbe tra l'acciaio e la cornice in alluminio del pannello.





Figura 8 – Strutture di sostegno





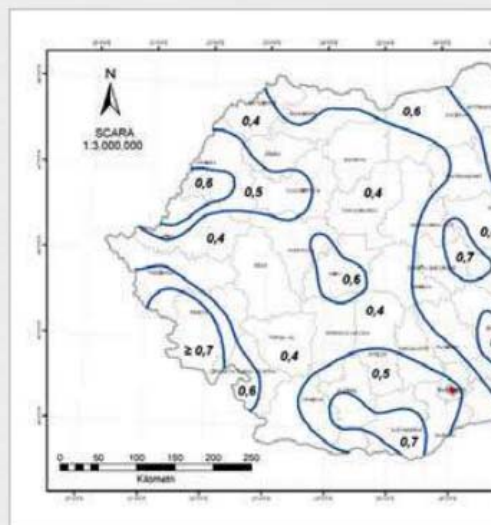
VERIFICHE STRUTTURALI

Alusistemi effettua le proprie verifiche strutturali in base a quanto previsto dagli EUROCODICI e dai relativi annessi nazionali; in particolare:

- EN 1990 - Criteri di progettazione strutturale.
- EN 1991 - Azioni sulle strutture.
- EN 1993-1-1 - Strutture in acciaio - Regole generali e regole per gli edifici.
- EN 1991 - Azioni sulle strutture. sottili piegate a freddo.
- EN 1993 - 1 - 8 - Progettazione dei collegamenti.

Attraverso software di analisi FEM, ogni singolo kg di acciaio viene pienamente sfruttato, grazie alla modellazione della struttura e dei carichi applicati (neve, vento, peso proprio, etc.).

Tale metodo consente ad Alusistemi di redigere (su richiesta), per ogni singola commessa, una specifica RELAZIONE DI CALCOLO timbrata e firmata da professionista iscritto all'Albo.



CERTIFICAZIONE DEI MATERIALI

Tutti i materiali di cui si compone ATL-GROUND sono conformi alle normative vigenti, in particolare le parti in acciaio sono accompagnate da:

- Certificato di collaudo specifico 3.1 secondo EN 10204 (CE)
- Dichiarazione di conformità della zincatura a caldo secondo UNI EN ISO 1461



Dichiarazione di conformità



Zincatura secondo UNI EN ISO 1461

N° Lotto

Alusistemi S.r.l.

TIPOLOGIA D'INFISSIONE

Per le strutture ATL-GROUND Alusistemi ha previsto come tipologia d'infissione il palo battuto in acciaio zincato a caldo.

Tale sostegno, solitamente di sezione a "C", ha dimensioni variabili in funzione della tipologia di terreno su cui verrà infisso e dell'altezza da terra. Tale sostegno, solitamente di sezione a "C", ha dimensioni variabili in ed immediata; necessita di macchinari (battipalo) facilmente trasportabili e manovrabili.

Su richiesta Alusistemi può eseguire prove di estrazione nel sito di installazione, definendo di volta in volta, in modo univoco, la capacità portante del palo.



Figura 9 - Particolari strutture di sostegno



6 CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE DEL GENERATORE AGRIVOLTAICO

L'impianto sarà equipaggiato con un sistema di protezione dedicati alla protezione dell'impianto e della rete elettrica sia per guasti interni che per guasti esterni.

La centrale sarà in grado di restare connessa alla rete in caso di guasti esterni ad eccezione dei casi in cui la selezione del guasto comporti la perdita della connessione.

La Centrale Fotovoltaica ed i relativi macchinari ed apparecchiature sono progettati, costruiti ed eserciti per restare in parallelo anche in condizioni di emergenza e di ripristino di rete.

In particolare, la Centrale, in ogni condizione di carico, sarà in grado di rimanere in parallelo alla rete MT, per valori di tensione e frequenza nel punto di consegna, compresi negli intervalli prescritti dalla **CEI 0-16** e dalle regole tecniche prescritte dal **Distributore**.

La Centrale Fotovoltaica contribuirà all'eliminazione dei guasti in rete nei tempi previsti dal sistema di protezione, in accordo a quanto definito nel Codice di Rete.

L'eliminazione dei guasti interni alla Centrale, che potrebbero coinvolgere altri impianti della rete sarà garantita dalla rapida apertura degli interruttori generali. Inoltre, la Centrale sarà dotata di protezioni in grado di individuare guasti esterni il cui intervento sarà coordinato con le altre protezioni di rete, in accordo con quanto descritto definito nel Codice di Rete e prevederà l'apertura degli interruttori generali e contemporaneamente degli interruttori di ogni inverter.

Le tarature delle protezioni contro i guasti esterni saranno definite dal Gestore e saranno impostate sugli apparati dell'impianto, assicurando la tracciabilità delle operazioni secondo procedure concordate.

Le tarature delle protezioni contro i guasti interni, che prevedono un coordinamento con le altre protezioni della rete, saranno concordate con il Gestore in sede di accordo preliminare alla prima entrata in esercizio della Centrale.

6.1 Sistemi di regolazione e controllo

Le principali funzionalità di controllo implementate nella centrale fotovoltaica saranno le seguenti:

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



6.1.1 Controllo della produzione

Le caratteristiche costruttive della Centrale e dei sistemi di gestione della potenza, saranno tali da garantire una immissione di potenza attiva controllabile. Per garantire la sicurezza della rete la centrale sarà in grado di limitare la produzione temporaneamente fino al completo annullamento dell'immissione in rete, la riduzione, avverrà senza ritardi ed in tempi brevi secondo le prescrizioni del codice di rete ed entro tempo un massimo di 15 minuti dall'invio della comunicazione da parte del gestore di rete.

La limitazione potrà avvenire in ogni condizione di esercizio dell'impianto, a partire da qualsiasi punto di funzionamento, nel rispetto del valore di potenza massima imposto dal Gestore.

Deve essere possibile ridurre la produzione secondo gradini di ampiezza massima pari al 5% della potenza installata.

L'ordine di riduzione da parte del Gestore verrà inviato per via telematica o per il tramite di procedure che garantiscano la tracciabilità della richiesta.

6.1.2 Modalità di avviamento e riconnessione alla rete

Al fine di evitare transitori di frequenza/tensione indesiderati al parallelo con la rete la centrale fotovoltaica si sincronizzerà con la rete aumentando la potenza immessa gradualmente secondo le modalità dettate dal codice di Rete.

Tale prescrizione si applica sia in casi di rientro in servizio della Centrale (rientro da fermata intenzionale) sia a seguito di riconnessione dopo l'intervento di protezioni per guasti o transitori di frequenza.

6.1.3 Regolazione della potenza reattiva

La Centrale in parallelo con la rete sarà in grado di partecipare al controllo della tensione del sistema elettrico. Tale controllo sarà realizzato in funzione del segnale di tensione prelevato dai TV installati nella sezione AT della Centrale. Il valore di tensione di riferimento sarà comunicato dal Gestore e sarà implementato anche in tempo reale (entro e non oltre 15 minuti dalla richiesta pervenuta da Terna); inoltre il sistema di controllo della Centrale deve essere predisposto affinché il valore della tensione di riferimento o della potenza reattiva scambiata dall'impianto sia modulabile mediante telecomando o tele-segnale di regolazione inviato da un centro remoto del Gestore (logica remota).



6.1.4 Regolazione della potenza attiva in funzione della frequenza

Tale regolazione è necessaria ai fini del controllo della frequenza del sistema elettrico. In considerazione dei tempi di risposta necessari al contenimento del degrado di frequenza, le azioni saranno attuate da sistemi automatici che monitorano la frequenza di rete.

Considerando la potenza erogabile tale valore non deve ridursi a fronte di transitori di sotto-frequenza di durata inferiore a 1 minuto.

La regolazione avverrà intorno alla frequenza nominale, in sotto-frequenza ed in sovra-frequenza.

6.1.5 Sistemi di tele distacco e riduzione rapida della produzione

Sarà implementato un sistema di tele distacco che consentirà la riduzione parziale, compreso l'annullamento completo della produzione per mezzo di un telesegnale inviato da un centro remoto del Gestore.

La centrale sarà dotata di funzioni di distacco automatico, telescatto, monitoraggio segnali e misure e, in genere, di tutte le attività sugli impianti che permettono il controllo in emergenza del sistema elettrico.

Affinché possa modificare la potenza immessa in rete, come richiesto, la Centrale Fotovoltaica sarà dotata di un sistema in grado di attuare il distacco parziale degli inverter/riduzione rapida in misura compresa tra lo 0 ed il 100% della potenza nominale, a seguito del ricevimento di un telesegnale inviato dal Gestore. Il distacco resterà attivo sino al ricevimento di appositi comandi di revoca impartiti attraverso lo stesso mezzo.

7 OPERE CIVILI

In questa sezione verranno descritte le opere civili da eseguire al fine di rendere fruibile l'impianto.

7.1 Viabilità interna e recinzione perimetrale

In primo luogo, verrà effettuata la fase di sistemazione preliminare del terreno su cui verrà installato l'impianto, al fine di garantire una buona praticabilità e stabilità delle strutture successivamente posizionate.

Le altre opere civili previste sono per la viabilità interna, che interessa buona parte del perimetro della recinzione e le aree occupate dalle cabine di trasformazione di consegna, e gli spazi per parcheggio per le autovetture; entrambe le opere saranno realizzate semplicemente con materiale del sito appositamente compattato mediante rullatura in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale e nel rispetto della tipologia esistente.

L'accesso all'impianto dalla strada principale attraverso un cancello a battente con apertura netta di 5,0 m che è arretrato di una distanza circa pari alla sua larghezza.

L'area di impianto sarà recintata con una griglia plastificata alta 2,0 m caratterizzata da una maglia di mesh 5x5cm in modo da garantire le sicurezze previste a norma di legge; lungo la stessa recinzione verranno previsti delle aree di flusso della fauna, coincidenti con i possibili corridoi ecologici, ad esempio in prossimità di impluvi d'acqua, in modo da garantire la naturale mobilità.

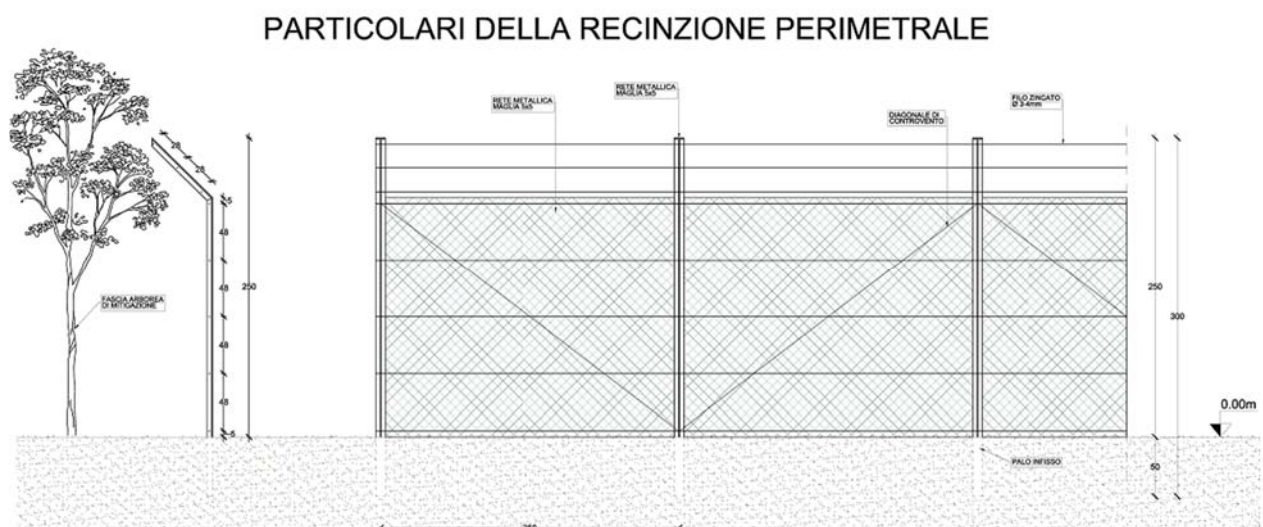


Figura 10 - Particolare recinzione perimetrale

PARTICOLARE DEL CANCELLO DI INGRESSO

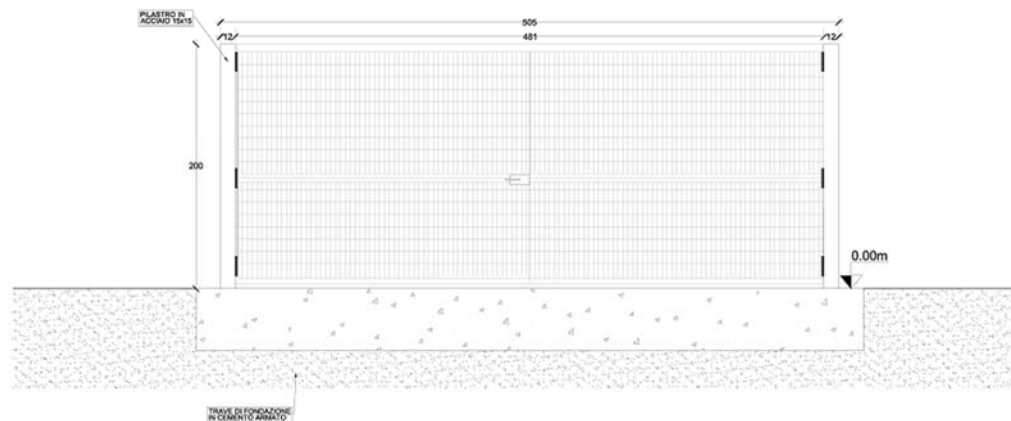


Figura 11 - Particolare cancello di ingresso

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato Planimetria viabilità esistente e di progetto con particolare varco di accesso.

7.2 Cabine elettriche

Le cabine elettriche saranno costruite secondo quanto prescritto dalla Legge 5 Novembre 1971 n.1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”, dalla Legge n. 64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”, dal D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Norme tecniche per le Costruzioni”.

Le cabine saranno realizzate da elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato sarà conforme alla Norma Europea UNI-EN 206-1 con i requisiti sotto elencati:

- classe di resistenza a compressione C32/40;
- classe di esposizione (UNI11104) XC4;
- diametro massimo inerte 20 mm;
- classe di contenuto in cloruri Cl 0,40;
- Rapporto acqua/cemento max 0.60.



Le armature avranno i requisiti sotto elencati:

- barre ad aderenza migliorata B450C saldabile;
- rete e tralicci elettrosaldati B450A o B450C.

Nel caso di struttura a pannelli la realizzazione dell'unione ed i collegamenti fra elementi prefabbricati sarà conforme al p.to 4.1.10.5.2 del D.M. 17 Gennaio 2018.

Nel caso di impiego di calcestruzzo fibrorinforzato (FRC), come stabilito dal D.M. 17 Gennaio 2018 e successivamente come da precisazione del S.T.C del Consiglio Superiore dei LL.PP, è possibile impiegare per uso non strutturale un quantitativo di fibre al di sotto della soglia indicata (0.3% in volume) al fine di migliorare le fasi di scasso e di limitare la formazione delle microfessurazioni. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box sarà additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità, assicurando verso l'esterno un grado di protezione IP 33 (CEI EN 60529).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla tavola Particolari costruttivi Cabine elettriche.

7.3 Sistema di sicurezza

Lungo tutto il perimetro dell'impianto è prevista l'installazione di un sistema di videosorveglianza le cui telecamere saranno disposte a una distanza l'una dall'altra di 60-80 metri. Al fine di garantire la sicurezza il sistema sarà in funzione 24h/24h grazie all'impiego di faretti all'infrarosso e all'uso di telecamere con filtro IR a rimozione meccanica che permettono il funzionamento notturno.

Inoltre, verrà installato un impianto antintrusione con barriere a microonde in grado di garantire un elevato grado di rilevazione ed un minimo rischio di falsi allarmi.

Anche i locali ospitanti le apparecchiature del sistema di sicurezza saranno protetti con un opportuno sistema antintrusione costituito da sensori volumetrici a doppia tecnologia e contatti magnetici sui serramenti.

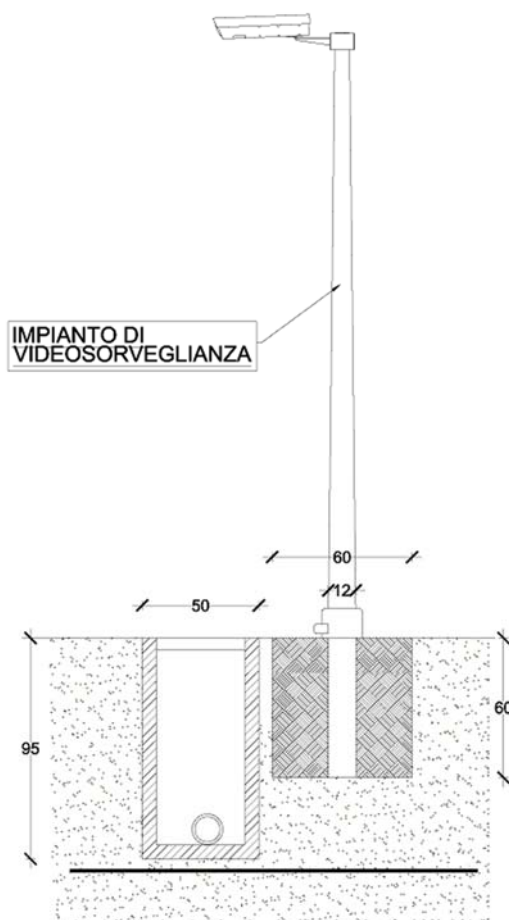


Figura 12 - Palo per l'impianto di videosorveglianza

7.4 Sistema di Illuminazione

Il sito non sarà dotato di illuminazione perimetrale così da evitare impatti sulla fauna notturna.

Le uniche lampade a LED presenti in sito saranno installate in prossimità del cancello di accesso all'area di impianto e in prossimità delle cabine elettriche, il sistema di illuminazione sarà collegato al sistema di allarme al fine di garantirne l'accensione in caso di allarme.

In particolare le lampade a LED utilizzate saranno a basso potere luminoso al fine di interferire il meno possibile con le specie più sensibili durante le ore notturne e crepuscolari che si attiveranno comunque solo in caso di necessità o allarme.



8 TEST E VERIFICHE SUI COMPONENTI D'IMPIANTO

I test e verifiche sui componenti d'impianto dovranno essere effettuate a cura di un professionista abilitato, non intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera. Tale figura, o ente certificatore terzo, avrà il compito di attestare che i componenti d'impianto e i lavori realizzati siano conformi ai progetti approvati e alla normativa vigente in materia. I test e i collaudi relativi a questa fase dovranno includere le seguenti attività:

- verifica che tutte le apparecchiature di impianto corrispondano alla documentazione finale approvata dalla Committente;
- ispezioni visive;
- campagne di misura e test strumentali;
- tutte le verifiche di calcolo;
- verifica su tutte le connessioni elettriche;
- verifica completamento e funzionale dell'impianto di terra.

8.1 Moduli fotovoltaici

Dovrà essere verificata:

- l'integrità meccanica dei moduli con ispezione visiva e analisi termografica;
- il corretto cablaggio (cavi esterni, eventuali colli d'oca, pressacavo);
- la corretta polarità;
- la tensione a vuoto delle stringhe;

Dovranno essere effettuate, come requisito minimo, le verifiche di continuità, di isolamento e della polarità di connessione. Inoltre, dovranno essere eseguite le misure delle correnti di stringa e di cortocircuito.

In particolare, prima della connessione agli inverter, dovrà essere verificata la polarità di ogni singola stringa dell'impianto. Ogni singola stringa potrà essere collegata all'Inverter di riferimento solo dopo che questa sia stata verificata la corretta polarità con uno strumento certificato. È importante segnalare che il test di polarità dovrà essere eseguito prima che si chiudano i fusibili di stringa o gli interruttori, al fine di evitare danni alle apparecchiature.

8.2 Gruppi di conversione (inverter)

I test minimi da eseguire sui sistemi di conversione statica in questa fase, in aggiunta ai test effettuati in fabbrica, saranno:

- ispezione visiva sui cavi, sulle connessioni e sulle targhette identificative;
- verifica della continuità dei cavi in ingresso ai convertitori;
- verifica del senso delle fasi dal convertitore al trasformatore;
- verifica della presenza potenza in CC dal campo Agrivoltaico;



- verifica della presenza rete esterna e del corretto cablaggio delle fasi;
- verifica del corretto intervento delle protezioni interne all'inverter;
- verifica del corretto intervento delle protezioni “anti –isola” in caso di apertura della protezione di interfaccia di impianto;
- verifica del corretto spegnimento dell'inverter in caso di assenza rete CA.

8.3 Misure e prove

Gli apparecchi per le misure sul lato c.c. devono essere adatti per la corrente continua, altrimenti potrebbero danneggiarsi e mettere in pericolo l'operatore. Gli strumenti in c.a. devono essere sensibili al vero valore efficace (TRMS) della grandezza misurata.

Le misure vanno eseguite in condizioni meteorologiche stabili, ad evitare repentini cambiamenti dell'irraggiamento solare. Vanno inoltre evitate le ore più calde della giornata, poiché le elevate temperature riducono il rendimento dell'impianto, e le giornate particolarmente umide, in quanto il vapore acqueo in sospensione nell'aria aumenta l'irraggiamento diffuso, a discapito di quello diretto.

In seguito, sono poi elencate le prove che vanno eseguite prima di mettere in servizio l'impianto:

- Verifica delle tensioni e correnti di stringa
- Misura dell'isolamento dei circuiti
- Verifica dei collegamenti equipotenziali.

8.4 Misure di tensione e di corrente

Si misura la tensione a vuoto delle singole stringhe con un voltmetro per correnti continue con la temperatura per quanto possibile costante correggendo il valore misurato attraverso il coefficiente di temperatura fornito dal costruttore dei moduli riportandolo alle condizioni di prova standard (STC).

Le tensioni a vuoto delle stringhe dovrebbero risultare uguali fra loro e pari alla somma delle tensioni a vuoto dei moduli che compongono la stringa stessa; le inevitabili differenze di tensione tra le stringhe non dovrebbero superare il 5%.

Per le misure di corrente bisogna tenere conto del fatto che queste sono fortemente influenzate dall'irraggiamento e molto meno dalla temperatura; questo suggerisce che le misure di corrente vanno eseguite a condizioni di irraggiamento per quanto possibile costante. Gli strumenti adoperati per tali misure possono essere le pinze amperometri che permettono di misurare le correnti senza interrompere il circuito ed accedere a parti attive. Sarà necessario che le correnti di c.to c.to prodotte siano la corrente quelle previste.

Le suddette misure vanno eseguite per ogni inverter (sottocampo) seguendo le seguenti procedure:

- Aprendo i dispositivi di sezionamento generale a valle e a monte dell'inverter (lato c.c. lato c.a.)



- Chiudere in c.to c.to i morsetti fuori tensione del dispositivo di sezionamento a monte dell'inverter (lato c.c.) con un conduttore di sezione pari a quella del cavo che alimenta l'inverter
- Chiudere il suddetto dispositivo di sezionamento a monte dell'inverter (azionabile sotto carico) e misurare con la pinza amperometrica la corrente totale di c.to c.to del sottocampo e le correnti di c.to c.to su ogni stringa
- Confrontare i valori di corrente, misurati nelle condizioni di irraggiamento effettivo, con le correnti di c.to c.to in condizioni di prova standard, mediante le curve caratteristiche fornite dal costruttore dei moduli

8.5 Misure di potenza (prestazioni)

La potenza in corrente continua (P_{CC}) può essere misurata direttamente con un wattmetro, oppure come prodotto delle misure (contemporanee) di tensione e di corrente.

La misura della potenza erogata dal generatore Agrivoltaico (sottocampo collegato ad un inverter) permette di stabilire se è quella attesa, tenuto conto delle condizioni ambientali di funzionamento, e di quanto le perdite si discostino da quelle ipotizzate nel progetto.

Si misura la potenza all'uscita di ogni inverter con un wattmetro con precisione almeno del 2%. Il rispetto della condizione $P_{CA} > 0,9 P_{CC}$, dove P_{CA} è la potenza attiva (kW) misurata all'uscita dell'inverter, attesta che l'inverter stesso garantisce il rendimento minimo richiesto.

I punti principali dell'esame a vista sono di seguito elencati:

CONTROLLI	COLLAUDO	VERIFICA PERIODICA
MODULI		
Fissaggio dei moduli e delle eventuali strutture di sostegno	o	o
Presenza di crepe, penetrazione di umidità ecc.	o	o
Corrosione delle cornici	X	o
Integrità del PE e stato dei morsetti di terra	o	o
Cassette di terminazione: rotture, presenza di acqua, ingresso cavi, corrosione dei morsetti	X	o
Idoneità targhe e marcature	o	o



CAVI		
Tipo di cavo e posa	☐	☒
Segni di cortocircuito e danneggiamenti meccanici	☒	☐
Identificazione dei circuiti	☐	☐
QUADRI SCATOLE DI DERIVAZIONE		
Installazione come da progetto	☐	☒
Morsetti: idoneità e serraggio	☐	☐
Presenza di acqua, corrosione	☒	☐
Continuità dei fusibili	☒	☐
Integrità del PE e stato dei morsetti di terra	☐	☐
Idoneità targhe e marcature	☐	☐
INVERTER		
Corretta installazione	☐	☒
Segnalazioni di corretto funzionamento, allarme o avaria	☐	☐
Collegamenti alle stringhe o ai cavi intermedi	☐	☐
Ventilazione	☐	☐
Idoneità targhe e marcature	☐	☐

o: il controllo si applica; X: il controllo non si applica

Tabella 6 - Collaudo e verifica periodica dei vari elementi d'impianto



9 PRESCRIZIONI GENERALI

9.1 Temperature ambientali

Viste le condizioni climatiche ed ambientali del sito ed in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 11-1 le temperature massima e minima di riferimento saranno +40°C e -25°C. Dette temperature saranno prese in considerazione nelle specifiche delle apparecchiature previste in progetto.

9.2 Rumore

In merito alla emissione di rumore, vanno rispettati i limiti più severi tra quelli riportati al DPCM del 1 marzo 1991, al DPCM del 14.11.1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (legge n. 447 del 26/10/1995).

9.3 Campi elettrici e magnetici, radiofrequenze

In merito ai limiti dei campi elettrici e magnetici, a livello nazionale, dovranno essere rispettati quelli indicati dal DPCM del 8 luglio del 2003. In merito ai limiti di radiofrequenze, dovranno essere rispettati quelli indicati dal DM del 10 settembre 1998, n. 381.