

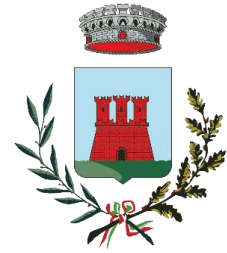
REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI TARANTO



COMUNE DI CASTELLANETA



Denominazione impianto:

STANESI

Ubicazione:

Comune di Castellaneta (TA)
Località "Stanesi"

Fogli: 113 / 115

Particelle: 84-86 / 16-97-99-101

PROGETTO DEFINITIVO

per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro del comune di Castellaneta (TA) in località "Stanesi", potenza nominale pari a 31,04972 MW in DC e potenza in immissione pari a 26,4 MW AC, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni di Castellaneta (TA) e Ginosa (TA).

PROPONENTE



CASTELLANETA SPV S.R.L.

Via Mike Bongiorno n.13 - 20124 Milano (MI)

Partita IVA: 02083830766

Indirizzo PEC: banzispv@legalmail.it

Codice Autorizzazione Unica 9KTS728

ELABORATO

Relazione Generale

Tav. n°

1RG

Scala

--

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
		Rev 0	Settembre 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03		

PROGETTAZIONE

GRM GROUP S.R.L.
Via Caduti di Nassiriya n. 179
70022 Altamura (BA)
P. IVA 07816120724
PEC: grmgroupsrl@pec.it
Tel.: 0804168931



IL TECNICO

Dott. Ingegnere NICOLA INCAMPO
Altamura BA-70022
P.IVA 08150200723
Ordine Ingegneri di Bari n°6280
PEC: nicola.incampo6280@pec.ordingbari



Spazio riservato agli Enti

Sommario

A.1.A.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	4
A.1.A.1.	DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE	6
A.1.A.2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO ED AUTORIZZATIVO	6
A.1.A.2.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
A.1.A.2.2.	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	9
A.1.B.	UBICAZIONE DEL PROGETTO.....	10
A.1.B.1.	ACCESSO ALL’AREA DI IMPIANTO	12
A.1.B.2.	CRITERI ADOTTATI PER LA SCELTA DEL SITO	12
A.1.B.1.3.	INDIVIDUAZIONE DI SUPERFICI ED AREE IDONEE PER L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI: DECRETO LEGISLATIVO 199/2021.....	17
A.1.C.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	19
A.1.C.1.	COMPONENTE FOTOVOLTAICA	19
A.1.C.1.1	MODULI FOTOVOLTAICI	22
A.1.C.1.2.	STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI	29
A.1.C.1.3.	INVERTER DI STRINGA	35
A.1.C.1.4.	SMART TRANSFORMER STATION.....	37
A.1.C.1.5.	CABINA DI RACCOLTA UTENTE.....	39
A.1.C.1.6.	SERVIZI AUSILIARI.....	42
A.1.C.1.7.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	44
A.1.C.1.8.	CONNESSIONE ALLA RTN	44
A.1.C.2.	PROGETTO AGRICOLO	48
A.1.D.	OPERE CIVILI.....	49
A.1.D.1.	MOVIMENTI TERRA	50
A.1.D.2.	REALIZZAZIONE DI SCAVI PER L’ALLOGGIO DI CAVIDOTTI BT E AT	50
A.1.D.3.	POWER STATION E CABINA RACCOLTA UTENTE.....	51
A.1.D.4.	RECINZIONE PERIMETRALE	52
A.1.D.5.	REALIZZAZIONE DI VIABILITA’ INTERNA	52
A.1.E	CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE.....	53
A.1.F.	SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE (GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE, IDROLOGICO-IDRAULICHE, SISMICHE, ECC.).....	53
A.1.G.	RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE	54

A.1.G.1. DESCRIZIONE DEI FABBISOGNI DI MATERIALE DA APPROVVIGIONARE, E DEGLI ESUBERI DI MATERIALE DI SCARTO, PROVENIENTI DAGLI SCAVI	54
A.1.G.2. INDICAZIONE DEGLI ACCORGIMENTI ATTI AD EVITARE INTERFERENZE CON IL TRAFFICO LOCALE E PERICOLI PER LE PERSONE.....	55
A.1.G.3. INDICAZIONE DEGLI ACCORGIMENTI ATTI AD EVITARE INQUINAMENTI DEL SUOLO, ACUSTICO, IDRICI ED ATMOSFERICI	56
A.1.G.4. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE E DEL RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE	58

A.1.A. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto oggetto della presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza nominale in DC di **31,04972 MWp** e potenza in immissione massima in AC **26,4 MWp**, identificato dal codice di rintracciabilità ID 202203124.

L'area oggetto della progettazione ricade nel Comune di Castellaneta in provincia di Taranto in località “Stanesi” su terreni ad uso agricolo di estensione all'incirca di 36 Ha.

Il progetto prevede la costruzione di una nuova linea elettrica interrata in alta tensione (AT) a 36 kV, che permetterà di allacciare l'impianto alla rete di trasmissione nazionale gestita da Terna tramite un collegamento in antenna a 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "CP Castellaneta – AQP Ginosa All. – CP Laterza", previa realizzazione di un elettrodotto RTN a 150 kV tra la nuova SE succitata e un futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV di Castellaneta.

L'impianto agrivoltaico prevede l'utilizzo di inseguitori solari monoassiali, strutture che attraverso opportuni movimenti meccanici, permettono di orientare nel corso della giornata i moduli fotovoltaici favorevolmente rispetto ai raggi solari.

Il campo fotovoltaico sarà integrato con la coltivazione di un mandorleto superintensivo, che consente un livello di meccanizzazione adeguato per potatura e raccolta; inoltre per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un prato permanente polifita e monofita di leguminose nell'area sottesa dai pannelli, nella restante area interna alla recinzione non occupata dalla coltura del mandorlo e nelle aree esterne contrattualizzate, per una superficie complessiva di circa 16 Ha.

Si è scelta l'edificazione di un prato permanente stabile anche per creare le condizioni ambientali idonee affinché venga integrato un allevamento di api stanziale.

Per aumentare il valore naturalistico e la resilienza dell'area si prevede la realizzazione di una fascia di mascheramento composta da:

- una siepe mista a tripla fila sfasata lungo il perimetro esterno dell'impianto; la scelta della specie arborea da utilizzare è ricaduta sull'olivo, in virtù della particolare importanza dell'olivicoltura nell'areale del Vulture ove sarà realizzato l'impianto;
- una siepe mista a filare singolo lungo il perimetro esterno dell'impianto per una profondità di circa 2 ml; considerando che la lunghezza della recinzione perimetrale è di 5.072 ml, l'area d'incidenza sarà di Ha 1,01 e le piante verranno disposte lungo la singola fila a distanza di 1ml l'una dall'altra.



Figura 1 – Carta riepilogativa degli interventi previsti nell'area di progetto

Il progetto è finalizzato alla produzione di energia elettrica rinnovabile integrato con la produzione agricola e ben si inquadra nel disegno nazionale di incremento delle risorse energetiche utilizzando fonti alternative a quelle di sfruttamento dei combustibili fossili. La realizzazione di questi ultimi viene ritenuta una corretta strada per la realizzazione di fonti energetiche alternative principalmente in relazione ai requisiti di rinnovabilità e inesauribilità, assenza di emissioni inquinanti e di opere imponenti per la realizzazione nonché possibilità di essere rimossi, al termine della vita produttiva, senza apportare variazioni significative al sito.

Nella progettazione si è tenuto conto di:

1. Minimizzare l’impatto sull’ambiente nelle varie fasi (cantiere, costruzione, esercizio, manutenzione e dismissione).
2. Prevedere azioni di mitigazione degli impatti relativi alla componente naturalistica, flora, fauna ed ecosistema, con particolare attenzione a impatto visivo, paesaggistico ed elettromagnetico.
3. Realizzare una recinzione che consenta il passaggio della fauna.
4. Realizzare file di moduli con una distanza tale da consentire il passaggio di mezzi e persone per la costruzione, gestione e manutenzione dell’impianto, nonché per l’attuazione del progetto agricolo.

5. Realizzare una viabilità interna che tenga conto di eventuali strade già esistenti.
6. Contenere al massimo scavi e sbancamenti, nonché opere in calcestruzzo.
7. Prevedere opere tali che possano consentire il ripristino dei luoghi in fase di dismissione.

A.1.A.1. DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE

Il soggetto proponente del progetto in esame è la società:



CASTELLANETA SPV S.R.L.

VIA MIKE BONGIORNO N .13 - 20124 MILANO (MI)

P.I. 02083830766

banzispv@legalmail.it

A.1.A.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO ED AUTORIZZATIVO

A.1.A.2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è stato elaborato sulla base della normativa europea, nazionale e regionale vigente con particolare riferimento a quella della Regione Puglia. Nello specifico, la base giuridica del presente progetto poggia sulla normativa come di seguito specificato.

I principali riferimenti normativi in ambito comunitario sono:

- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.

- Direttiva 2009/28/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

In ambito nazionale i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o che la incentivano sono:

1. D.P.R. 12 aprile 1996. Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.
2. D.lgs. 112/98. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
3. D.lgs. 16 marzo 1999 n. 79. Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza.
4. D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387. Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.
5. D.lgs 152/2006 e s.m.i. Norme in materia ambientale, così come modificato dal D.lgs. 104 del 16 giugno 2017.
6. D.lgs. 115/2008 Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE.
7. Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE) approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010.
8. D.M. 10 settembre 2010 Ministero dello Sviluppo Economico. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Definisce le regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione nell'accesso al mercato dell'energia; regola l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche; determina i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici.
9. D.lgs. 3 marzo 2011 n. 28. Definisce strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, in attuazione della direttiva 2009/28/CE e nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legge 4 giugno

2010 n. 96.-D.lsg. 28 luglio 2021 n. 77. Recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.

I principali riferimenti normativi seguiti nella redazione del progetto e della presente relazione sono:

1. L.R. n. 11 del 12 aprile 2001.
2. Delibera G.R. n. 131 del 2 marzo 2004 Linee Guida per la valutazione ambientale in relazione alla realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia.
3. PEAR Regione Puglia adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-2007.
4. Legge regionale n. 31 del 21/10/2008, norme in materia di produzione da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale;
5. PPTR-Puglia Documento 4.4.1 Linee Guida per la realizzazione di impianti fotovoltaici nella Regione Puglia a cura dell'assessorato all'Ambiente Settore Ecologia del Gennaio 2004
6. Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010, Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;
7. Regolamento Regionale n. 24/2010 Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'Autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile", recante l'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.
8. Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29 – Modifiche urgenti, ai sensi dell'art.44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".
9. Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012 con la quale la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi sulla valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale con specifico riferimento a quelli prodotti da impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile. Inoltre gli impianti e le reti di trasmissione elettrica saranno realizzate in conformità alle normative CEI vigenti in materia, alle modalità di connessione alla rete previste dal GSE e da TERNA con particolare riferimento alla Norma CEI 0-16, Regole tecniche di connessione per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

A.1.A.2.2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici:

- D.M. Infrastrutture 14/1/2008 – “Norme Tecniche per le costruzioni” – pubblicato su S.O. n°30 alla G.U. 4/2/2008, n°29.
- Circolare 2/2/2009 n°617 C.S.LL.PP. – “Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le costruzioni” – pubblicato su S.O. n°27 della G.U. 26/2/2009 n°47.
- ENV 1993-1-3 – Eurocodice 2.
- Ministero delle Infrastrutture, D.M. 05/11/2001 n°6792 e s.m.i. – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.
- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/90.
- CEI 0-16: Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 88-1: Parte 1: Prescrizioni di progettazione.
- CEI 88-4: Guida per l’approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell’energia elettrica.
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS).
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): 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 EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- CEI EN 60909-0 (CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase).
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini.
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali.
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio.
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni:

- D.Lgs 81/2008 Testo Unico della Sicurezza
- D.M. 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

A.1.B. UBICAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto si sviluppa nel comune di Castellaneta (TA) in località “Stanesi”; si possono individuare due lotti d'impianto che si sviluppano in maniera pressoché uniforme rispettivamente a circa 55 m e 49 m s.l.m., meglio identificati nella tabella sottostante:

	Lotto 1	Lotto 2
Coordinate (EPSG 32633 – WGS 84/UTM zone 33N)	40.518000, 16.889127	40.515719, 16.910608
Dati catastali	Foglio 113 Particelle 84-86	Foglio 115 Particelle 16-97-99-101
Superficie utile alla realizzazione dell’impianto	Ha 25.20.62	Ha 16.90.21

Tabella 1 – Ubicazione dell’impianto

L’impianto sarà connesso in antenna a 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "CP Castellaneta – AQP Ginosa All. - CP Laterza", previa realizzazione di un elettrodotto RTN a 150 kV tra la nuova SE succitata e un futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV di Castellaneta, tramite cavo interrato a 36 kV di lunghezza pari a circa 15,7 km.

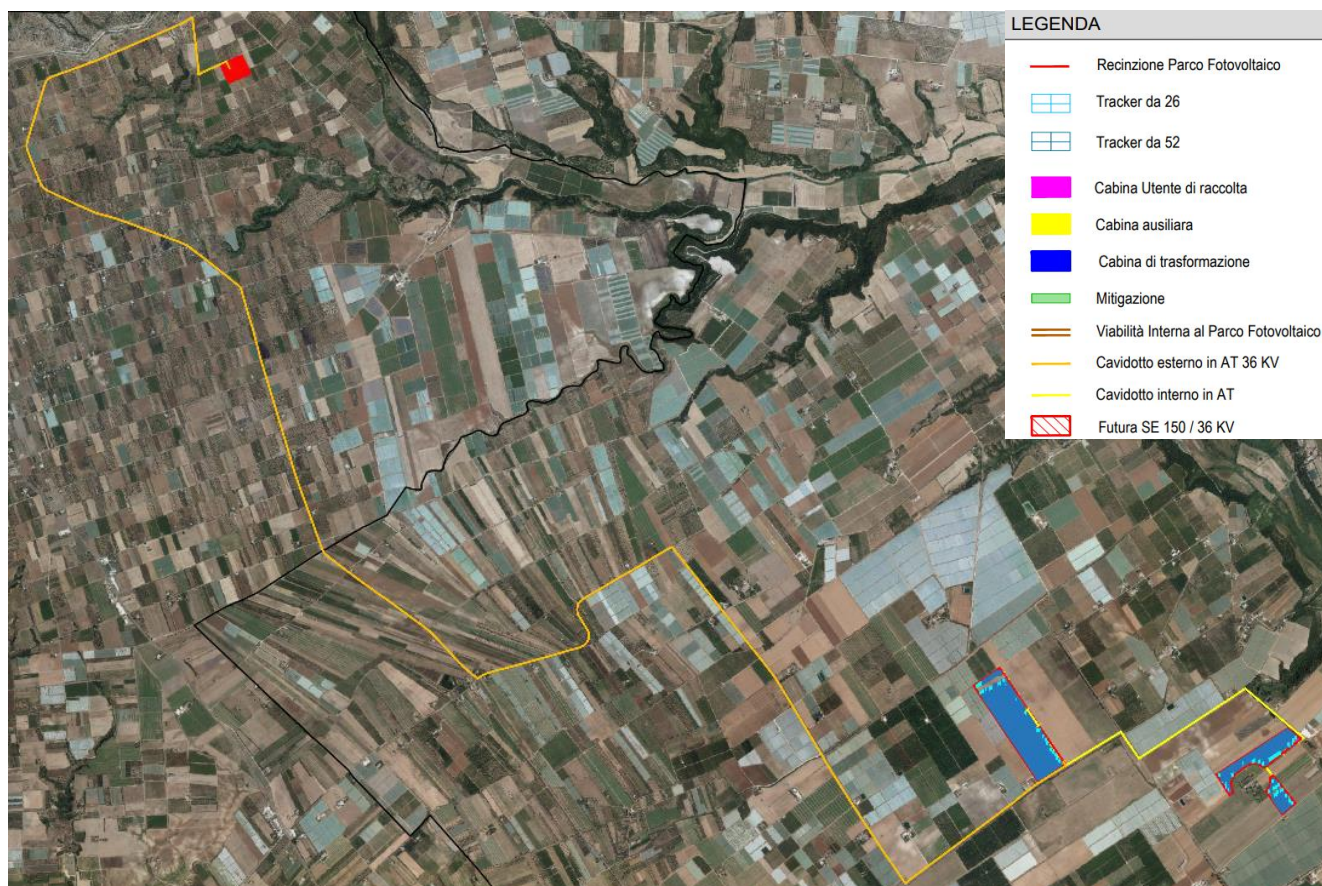


Figura 2 – Inquadramento dell'area di progetto su ortofoto

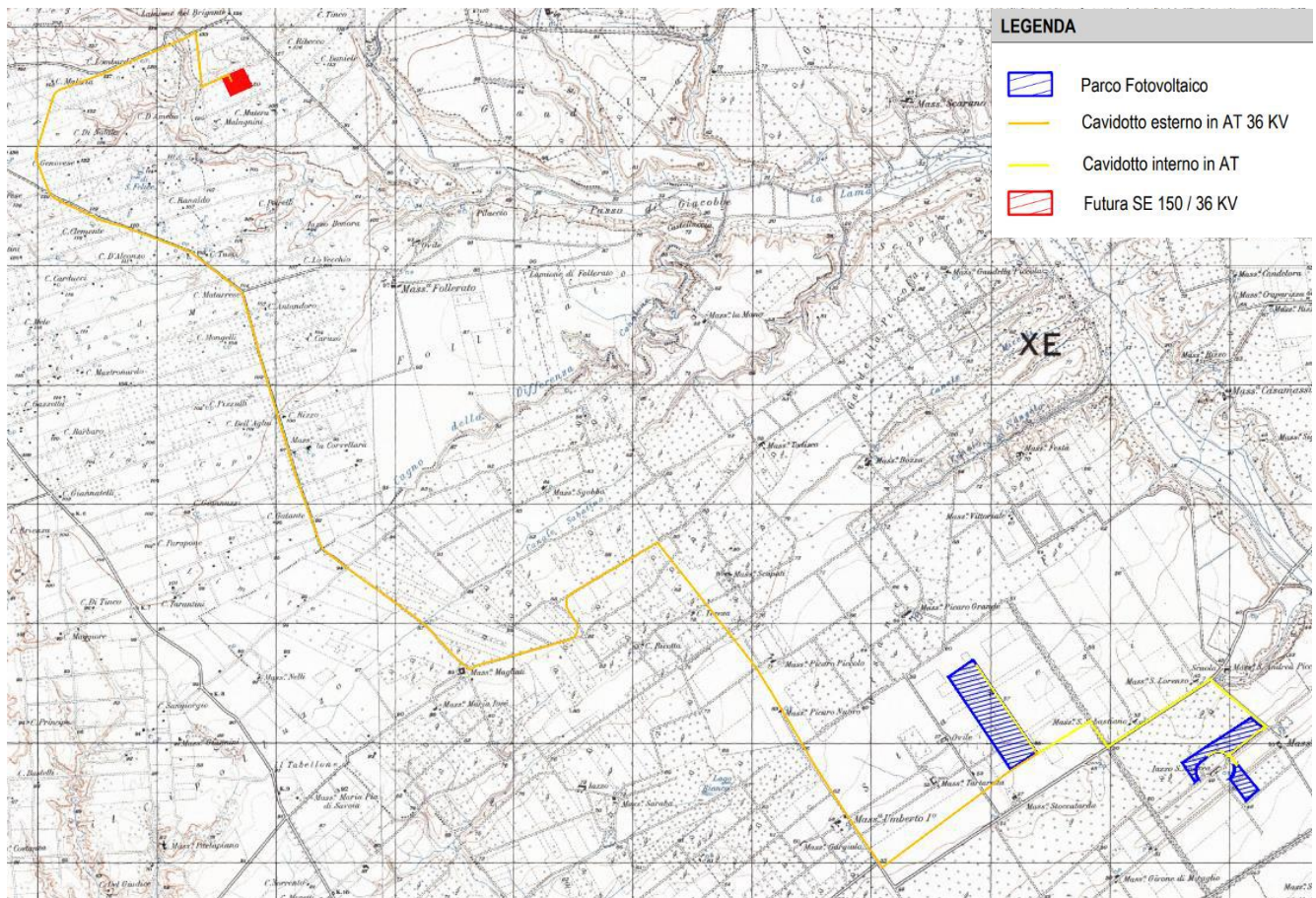


Figura 3 – Inquadramento dell'area di progetto su IGM

A.1.B.1. ACCESSO ALL'AREA DI IMPIANTO

L'impianto agrivoltaico è ubicato a circa 15 Km in direzione sud-ovest dal centro abitato di Castellaneta.

L'area interessata è facilmente accessibile percorrendo dal centro abitato di Castellaneta la SS 7 e la SP 13 che conduce direttamente alle strade comunali ed interpoderali adiacenti al fondo d'impianto.

A.1.B.2. CRITERI ADOTTATI PER LA SCELTA DEL SITO

Il tema prioritario all'interno della questione progettuale legata alle centrali fotovoltaiche è diventata la ricerca dei giusti equilibri tra approcci apparentemente antitetici, quali lo sfruttamento di una forma di energia pulita ed inesauribile ed una relazione con il territorio attenta all'innovazione e ai valori storici, culturali e paesaggistici. Con l'aumento del fabbisogno energetico e della produzione alimentare diventa sempre più necessario trovare delle soluzioni che rispondano a tali esigenze: l'agrivoltaico ha una natura ibrida, ovvero il giusto connubio tra agricoltura ed energia rinnovabile.

Si tratta infatti di produrre quest'ultima attraverso i pannelli solari senza sottrarre terreni produttivi all'agricoltura e all'allevamento, ma anzi integrando le due attività. Le strutture visivamente non devono compromettere gli elementi di riconoscibilità dei luoghi ma semmai introdurre nuovi valori percettivi attraverso progetti non casuali, ma capaci, con precisi allineamenti e dispositivi compositivi, di introdurre nuove forme di relazione con l'esistente.

Risulta pertanto di importanza prioritaria effettuare una corretta scelta del sito dal punto di vista ambientale.

Il sito proposto per la costruzione dell'impianto è stato individuato in base a uno studio specifico delle caratteristiche del sito stesso volto a verificare la presenza di alcuni prerequisiti specifici:

- Disponibilità delle aree,
- Assenza di vincoli ostativi,
- Accessibilità e raggiungibilità del sito per la logistica,
- Morfologia del sito, analisi delle pendenze, analisi dell'esposizione e degli ombreggiamenti,
- Disponibilità della connessione in loco o facilità della realizzazione dell'elettrodotto di connessione,
- Idoneità del terreno da un punto di vista geologico per la realizzazione della struttura ad infissione,
- Facilità di accesso per la connessione alla futura Stazione Elettrica.

Le aree scelte sono interamente contenute all'interno di proprietà private per cui la Società CASTELLANETA SPV s.r.l., mediante la stipula di Preliminari di Compravendita regolarmente registrati con i proprietari delle aree interessate, ha acquisito la titolarità dell'area.

Il sito di impianto non interessa aree boschive e zone adibite a coltivazioni pregiate, ma aree adibite a seminativi, colture arboree (agrumi e olivo) ed arbustive (vite).

L'area di impianto è ubicata all'esterno dalle aree SIC, ZPS, IBA e RAMSAR (Rete Natura 2000); deve comunque interessare un sito che permetta di evitare impatti negativi sugli habitat prioritari, sulla flora, sulla fauna e soprattutto sugli spostamenti dell'avifauna sia a livello locale che sulle lunghe rotte migratorie.

Inoltre, l'area è ubicata in modo tale da confrontarsi prevalentemente con punti panoramici posti a grande e media distanza dal sito al fine di garantire che i moduli fotovoltaici non interferiscano mai con il caratteristico skyline dei paesaggi agricoli.

L'area di progetto:

- **Ricade in area idonea** ai sensi del D.lgs. 8 Novembre 2021 n. 199 art. 20, comma 8, lettera c-quater, modificato dall'art. 47 del D.lgs. n.13/2023 (c.d. Decreto Semplificazioni PNRR), così come modificato da Legge di conversione n.41/2023, ha introdotto nuove disposizioni in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili ed in particolare la riduzione della fascia di rispetto per gli impianti eolici e per gli impianti fotovoltaici ai fini dell'identificazione delle aree idonee; l'attuale fascia di rispetto di sette chilometri, tra gli impianti eolici ed i beni sottoposti a tutela, è ridotta a tre chilometri, mentre la fascia di un chilometro per gli impianti fotovoltaici è ridotta a cinquecento metri;
- non ricade in prossimità e né nel buffer di 300 m di Territori costieri e Territori contermini ai laghi (art.142 D.Lgs. 42/04);
- non ricade in prossimità e né nel buffer di 150 m da Fiumi Torrenti e corsi d'acqua (art.142 D.Lgs. 42/04);
- non ricade in prossimità e né nel buffer di 100 m di Boschi (art.142 D.Lgs. 42/04);
- non ricade in prossimità e né nel buffer di 100 m di immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art.136 D.Lgs. 42/04) e di Beni Culturali (parte II D.Lgs. 42/04);
- non ricade in prossimità e nel buffer di 300 m di aree d'interesse archeologico (art.10, D.Lgs. 42/04);
- non ricade in prossimità e né nel buffer di 100 m da Tratturi (art.10 D.Lgs. 42/04), ad eccezione del cavidotto interrato esterno AT che interseca:
 - il “Regio Tratturello dei Pini”, oggi Strada Provinciale n.13 asfaltata;
 - il “Regio Tratturello Quero”, oggi Strada Provinciale n.8 asfaltata;
 - il “Regio Tratturello Orsanese”, ad oggi strada asfaltata;Si precisa che il cavidotto è realizzato completamente su viabilità pubblica esistente, ovvero strade comunali, S.P. n.13 e n.8.
- non ricade in aree a pericolosità idraulica-geomorfologica del PAI.



Figura 4 – Aree non idonee (D.Lgs 42/04)

La compatibilità dell’impianto con l’ambiente circostante è stata eseguita sulla base dei Piani Paesaggistici della Regione Puglia in vigore: l’area non pregiudica ma semmai potenzia gli obiettivi di valorizzazione paesaggistica né interferisce negativamente con le attività finalizzate al miglioramento della fruizione turistica; l’area di installazione dei moduli fotovoltaici non interessa aree e beni tutelati per legge ai sensi del D.L n. 42 del 22 gennaio 2004; l’area prescelta e più in generale il progetto nel suo insieme, sono conformi alla pianificazione regionale, provinciale e comunale vigente e in particolare a livello settoriale rispondono ai principi, criteri e requisiti individuati e normati dal PPTR – Piano Paesaggistico Territoriale Regionale “Norme per la pianificazione paesaggistica”.

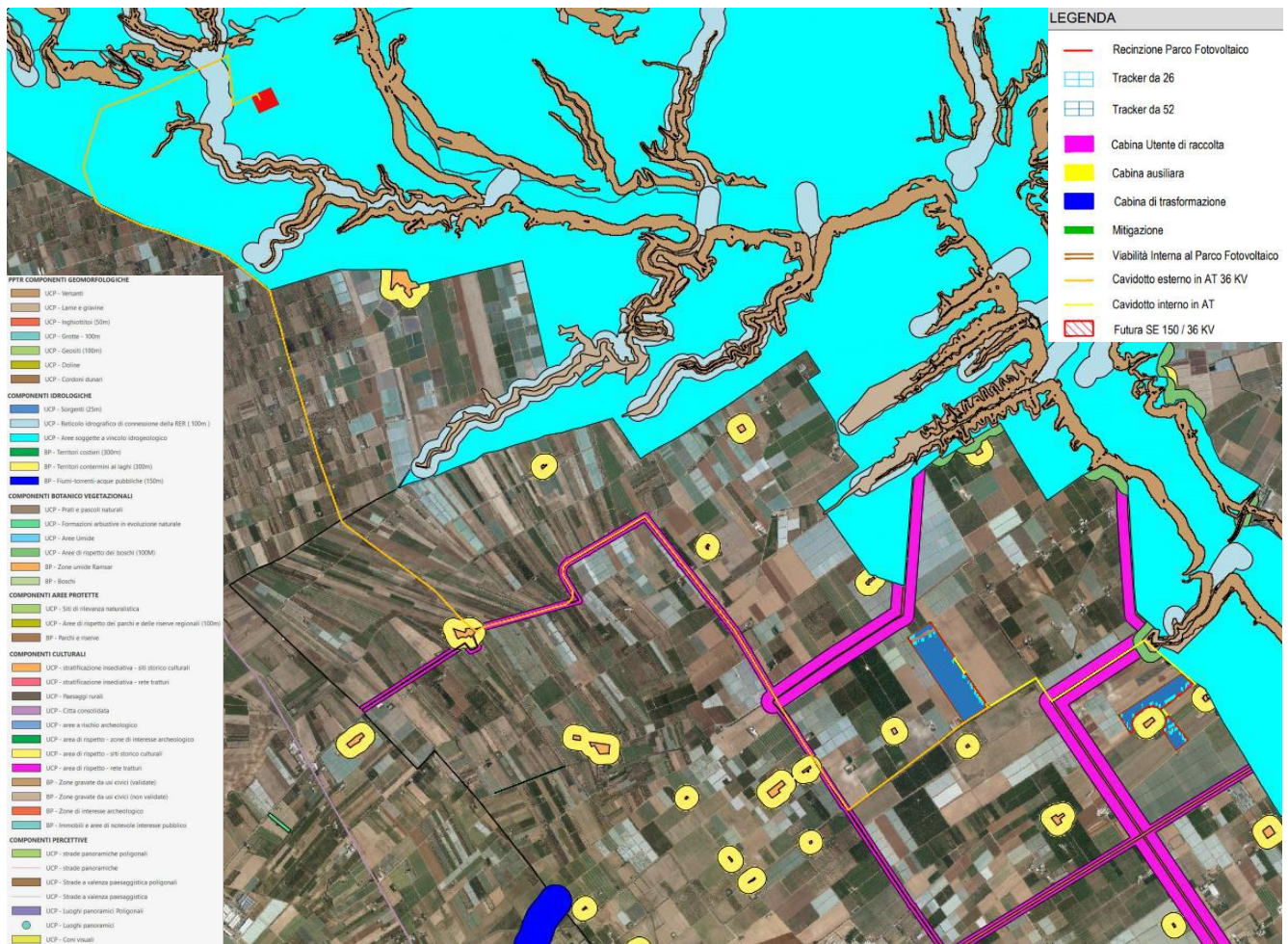


Figura 5 – Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) generale

Per cui alla luce delle analisi specialistiche effettuate si può affermare che per il sito in esame si possono rilevare esclusivamente interferenze relative al cavidotto interrato esterno AT che interseca il “Regio Tratturello dei Pini”, oggi S.P. n.13 asfaltata, ed il “Regio Tratturello Quero”, oggi S.P. n.8 asfaltata.

L’area di progetto è servita da entrambe le strade provinciali succitate ed altre numerose strade secondarie comunali, e diviene manifesto delle contrapposizioni insite nei territori agricoli poiché da un lato offre un aspetto altamente antropizzato, costeggiate da aziende e aree produttive, mentre dall’altro, allontanandosi di appena alcune centinaia di metri dalle strade, conserva ancora la sua naturale vocazione prettamente agricola/produttiva. Rispetto all’orografia, la scelta dei punti di installazione idonei e l’utilizzo prevalente della viabilità esistente e le attività di ripristino a fine cantiere, garantiscono circa la limitata modifica e alterazione dei suoli.

A.1.B.1.3. INDIVIDUAZIONE DI SUPERFICI ED AREE IDONEE PER L'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI: DECRETO LEGISLATIVO 199/2021

Il presente decreto ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili e definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari per il raggiungimento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030.

In particolare, l'articolo 20 del presente decreto, alla luce dell'art. 47 del D.lgs. n.13/2023 (c.d. Decreto Semplificazioni PNRR), così come modificato da Legge di conversione n.41/2023, ha introdotto nuove disposizioni in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili ed in particolare la riduzione della fascia di rispetto per gli impianti eolici e per gli impianti fotovoltaici ai fini dell'identificazione delle aree idonee.

In particolare il *Comma 8* definisce che “nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate **aree idonee**, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28;

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale”.

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori, di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC).

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate

agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, l'attuale fascia di rispetto di sette chilometri, tra gli impianti eolici ed i beni sottoposti a tutela, è ridotta a tre chilometri, mentre la fascia di un chilometro per gli impianti fotovoltaici è ridotta a cinquecento metri. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.

Pertanto, considerati i criteri specifici e le definizioni indicate, l'area sede dell'impianto può essere classificata come **area idonea**.

Quanto appena affermato trova riscontro nell' immagine seguente.

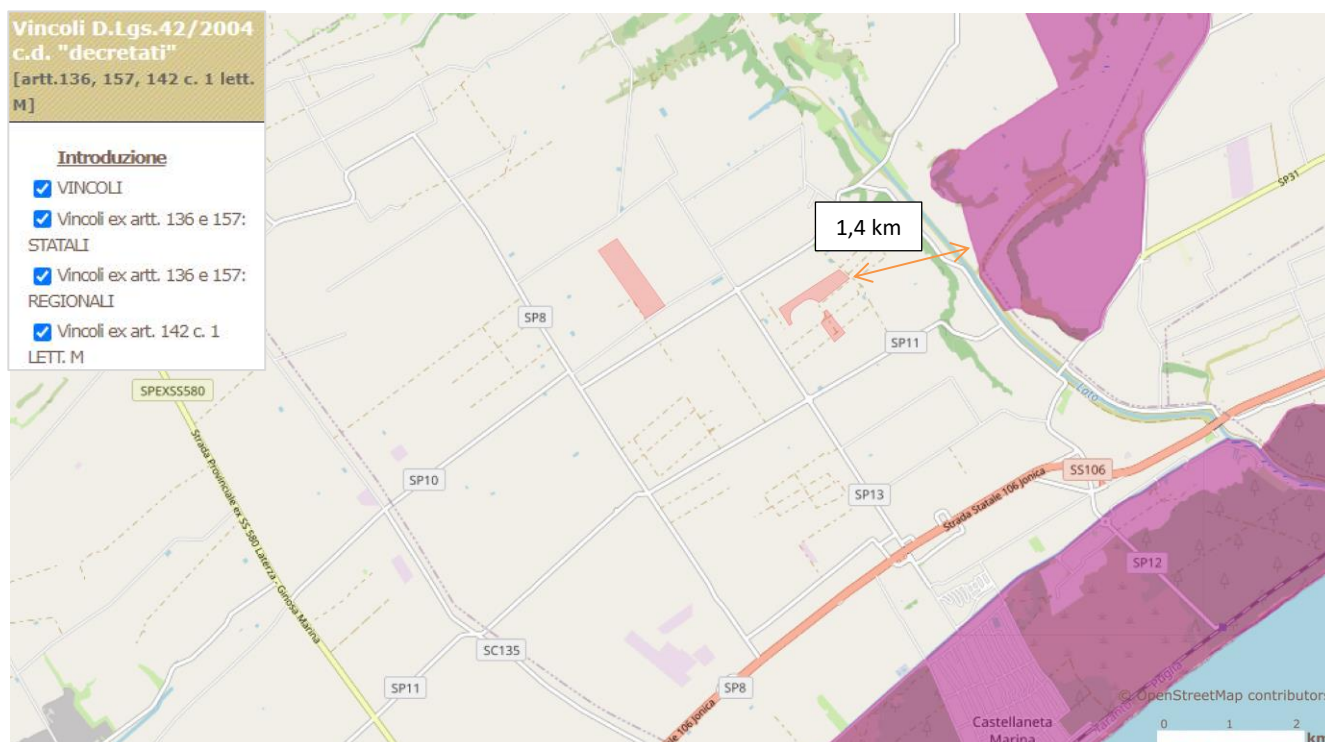


Figura 6 – Distanza dall'impianto ai beni vincolati sopra citati (art. 136)

Come precedentemente specificato, per quanto riguarda i beni sottoposti a tutela, è stato possibile consultare in rete il *Catalogo dei Beni Culturali – Vincoli in rete* (architettonici e archeologici), dal quale è possibile evincere che l'area sede dell'impianto dista più di 3 km dai beni sottoposti a tutela.

In figura 7 è possibile notare quanto appena affermato.

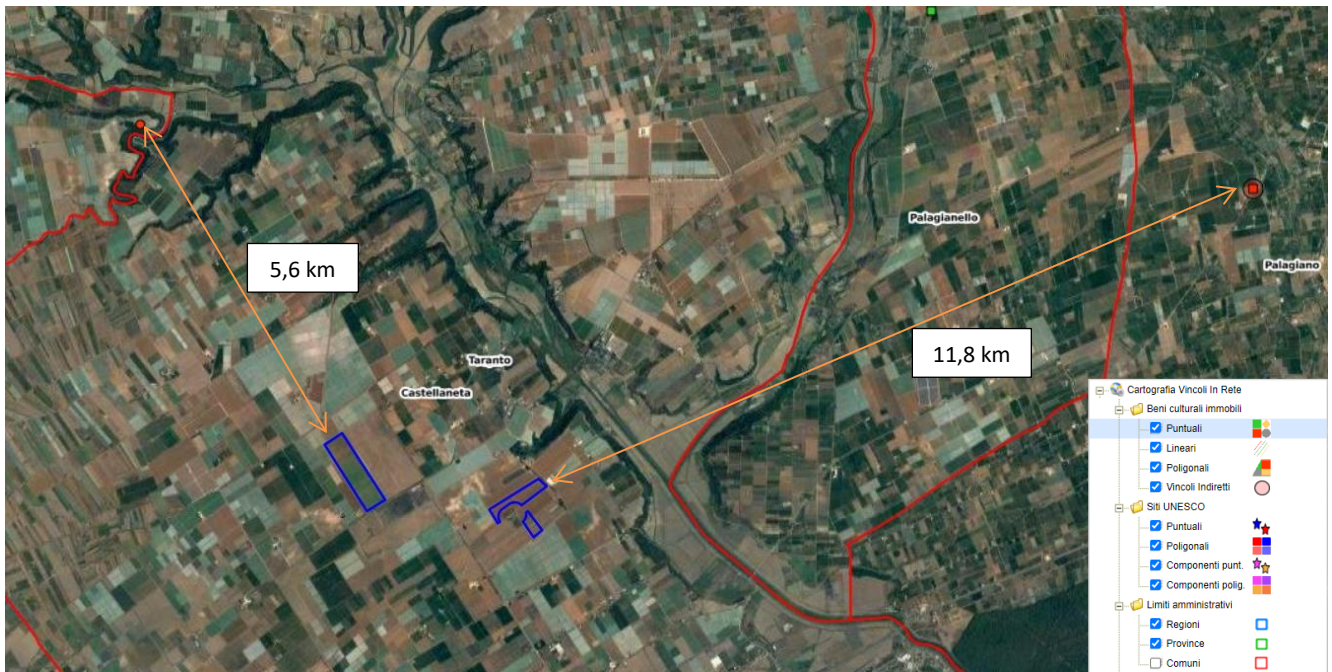


Figura 7 – Individuazione dei beni culturali nell'area di studio

A.1.C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nei capitoli seguenti sono illustrate le principali componenti impiegate all'interno dell'impianto agrivoltaico. Non si esclude, in fase di realizzazione, di poter utilizzare componenti differenti (moduli, inverter, tracker) aventi comunque caratteristiche prestazionali uguali o superiori, in base all'effettiva disponibilità degli stessi sul mercato.

A.1.C.1. COMPONENTE FOTOVOLTAICA

Il generatore dell'impianto agrivoltaico sarà composto da **43.732** moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 710 Wp per una potenza di picco complessiva di **31,04972** MWp. L'intero campo agrivoltaico verrà suddiviso in **9** sottocampi di livello I. Ciascun sottocampo verrà poi suddiviso in ulteriori sottocampi di livello II costituiti dagli inverter di campo a cui affluiscono le stringhe costituite dalla serie di 26 moduli.

L'intero campo agrivoltaico sarà quindi costituito da **1.682** stringhe da 26 moduli suddivise per i 9 sottocampi nel modo seguente:

- Sottocampo 1.1: n. 192 stringhe
- Sottocampo 1.2: n. 194 stringhe
- Sottocampo 1.3: n. 195 stringhe
- Sottocampo 1.4: n. 192 stringhe
- Sottocampo 1.5: n. 192 stringhe
- Sottocampo 1.6: n. 192 stringhe
- Sottocampo 2.1: n. 175 stringhe
- Sottocampo 2.2: n. 174 stringhe
- Sottocampo 2.3: n. 176 stringhe

Gli inverter di campo, che raccolgono le stringhe in numero variabile compreso tra 10 e 14, sono distribuiti all'interno dei 9 sottocampi, nel modo seguente:

- Sottocampo 1.1: n. 15 Inverter di campo
- Sottocampo 1.2: n. 15 Inverter di campo
- Sottocampo 1.3: n. 15 Inverter di campo
- Sottocampo 1.4: n. 15 Inverter di campo
- Sottocampo 1.5: n. 15 Inverter di campo
- Sottocampo 1.6: n. 15 Inverter di campo
- Sottocampo 2.1: n. 14 Inverter di campo
- Sottocampo 2.2: n. 14 Inverter di campo
- Sottocampo 2.3: n. 14 Inverter di campo

Per un totale di **132** Inverter di campo.

Ciascuno dei 9 sottocampi infine è dotato di Smart Transformer Station con all'interno un quadro di parallelo degli inverter di campo, un trasformatore elevatore BT/AT per l'innalzamento della tensione fino al valore di 36 kV e quadro AT.

La rete interna AT è composta da 2 cabine di smistamento, una per ognuno dei due lotti che raccorda tutte le Power Station ed ha il compito di convogliare l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico nella Cabina di

Raccolta Utente.

Infine, mediante un cavidotto interrato in AT, l'energia viene trasportata fino al punto di consegna dove viene immessa nella rete elettrica nazionale in accordo con la soluzione di connessione ricevuta da Terna (codice rintracciabilità **202203124**).

Per un maggiore dettaglio si rimanda allo schema elettrico unifilare nonché agli elaborati “Sezioni AT impianto”, “Sezioni BT impianto”, ed alle Tabelle Cavi.

Nella seguente tabella sono evidenziate le principali caratteristiche dell'Impianto fotovoltaico.

Principali caratteristiche dell'impianto	
Comune (Provincia)	Castellaneta (TA)
Località	Stanesi
Superficie utile realizzazione impianto	Ha 42,1083
Superficie di impianto netta recintata	Ha 36,3155
Potenza nominale (CC)	31,04972 MW
Potenza nominale (CA)	26,4 MW
Tensione di sistema (CC)	≤ 1500 Vdc
Punto di connessione	“CP Castellaneta – AQP Ginosa All. – CP Laterza”,
Regime di esercizio	Cessione totale
Potenza in immissione richiesta	26,4 MW
Tipologia impianto	Strutture ad inseguimento solare monoassiale
Moduli	43.732 moduli in silicio monocristallino da 710 Wp
Inverter/Unità di trasformazione	n. 132 inverter di campo n.9 trasformatori Bt/AT 4000 kVA
Tipologia tracker	805 tracker da 52 moduli 72 tracker da 26 moduli Configurazione portrait

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO – “STANESI” COMUNE DI CASTELLANETA (TA)	DATA: SETTEMBRE 2023
---	-------------------------

Tilt	0°
Massima inclinazione tracker	(+55°/-55°)
Azimuth	(Est/ovest -90°/90°)
Cabine	n.2 Cabina di Raccolta Utente n. 9 Cabina di Trasformazione n. 2 Locale Servizi

Tabella 2 – Principali caratteristiche dell’impianto

Occorre sottolineare come la tensione massima di esercizio degli inverter è di 1500 Vdc, ciò costituisce un enorme vantaggio poiché aumentando le tensioni operative, si abbassano la corrente di impiego dei cavi, e perciò la sezione dei cavi di progetto, la caduta di tensione e le relative perdite; di contro tutti i materiali devono essere certificati per tensione di esercizio nominale max 1500 Vdc.

A.1.C.1.1 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici scelti sono i **SUN66MD-H12SJ** della **SUNERGY**, in silicio monocristallino, 2x66 celle e di dimensioni 2384x1303x35 mm, da 710Wp bifacciali. I moduli sono ad alta efficienza, e ciò garantisce a parità di potenza installata una minore occupazione del suolo rispetto a moduli con efficienza standard.

Sono caratterizzati da una cornice in alluminio anodizzato e da un vetro di protezione delle celle temprato e a basso contenuto di ferro, dello spessore di 2mm, che garantiscono una elevata resistenza meccanica oltre a ottime prestazioni. Inoltre, essendo bifacciali, possono sfruttare anche le radiazioni intercettate dalla faccia posteriore dal modulo incrementando sino al 30% le performance.

Mars Series

685W/690W/695W/700W/705W/
710W

SUN66MD-H12SJ

**HALF-CELL BIFACIAL MBB MONO
HJT DOUBLE GLASS MODULE
210MM CELLS**



BACK VIEW FRONT VIEW

COMPREHENSIVE CERTIFICATES

IEC61215 / IEC61730 / IEC61701 / IEC62716 / IEC62804
 ISO 9001: 2015 Quality management systems;
 ISO 14001: 2015 Environmental management systems;
 OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems;

KEY SALIENT FEATURES

-  **High output power**
-  **Better Temperature Coefficient**
-  **Long weather resistance**
-  **Better power generation under shadows**
-  **Strong anti-hot spot ability**
-  **Enhanced safety**

SUNERGY USA WORKS LLC

Founded in 2008, Sunergy is a manufacturer of high-performance photovoltaic products. With 12 manufacturing bases and more than 20 branches around the world, the company's business covers modules, photovoltaic power stations and EPC. Sunergy products are available in over 120 countries and regions and are used extensively in ground-mounted power plants, commercial & industrial rooftop PV systems and residential rooftop PV systems.

QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

- 12 Years Manufacturing Warranty
- 12 Years 94.7% Power Output
- 30 Years 89.3% Power Output



0.3% Annual Degradation over 30 Years



SUNERGY USA WORKS LLC

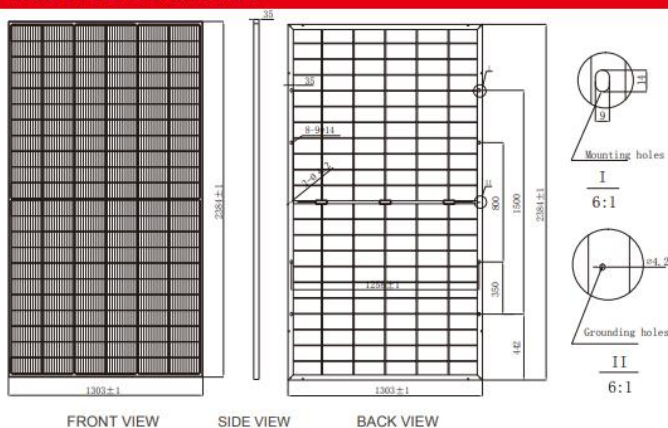
www.sunergyworks.com



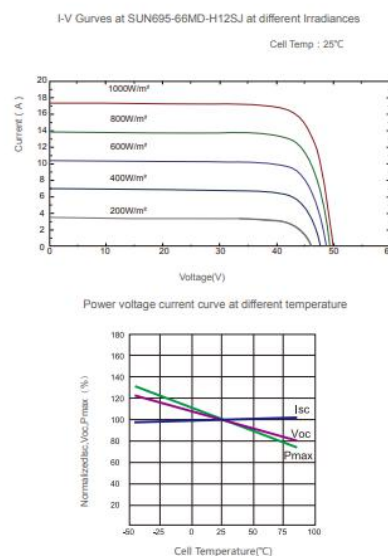
Figura 8 – Modulo fotovoltaico scelto

I moduli scelti sono caratterizzati da elevate efficienza, oltre che da tolleranze positive e da buona insensibilità alle variazioni delle tensioni al variare della temperatura, come evidenziato dalle seguenti curve caratteristiche.

MECHANICAL DRAWINGS



I-V CURVES



MECHANICAL SPECIFICATION

Cell Type	HJT 210x105mm
Number Of Cells	132 (6x22)
Dimensions(AxBxC)	2384x1303x35mm
Weights	39.5kg
Glass	2.0/2.0mm Tempered Low Iron Glass
Aluminium Frame	Anodised Aluminium
Junction Box	Split Junction Box (IP68 ,three diode)
Connector	Mc4 Compatible
Output Cables	4.0mm ² ,+300mm,-300mm Customized Length

PACKING CONFIGURATION

Container	40' HQ
Pieces Per Pallet	31
Pallets Per Container	17
Pieces Per Container	527

Figura 9 – Curve caratteristiche modulo scelto SUN66MD-H12SJ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Module Type	685W		690W		695W		700W		705W		710W	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power At STC(Pmax)	685W	529.2W	690W	533.1W	695W	537.0W	700W	540.8W	705W	544.7W	710W	548.6W
Short Circuit Current(Isc)	17.22A	13.89A	17.26A	13.92A	17.31A	13.96A	17.35A	13.99A	17.39A	14.02A	17.43A	14.06A
Open Circuit Voltage(Voc)	49.4V	46.6V	49.6V	46.7V	49.8V	46.9V	50.0V	47.1V	50.2V	47.3V	50.4V	47.5V
Maximum Power Current(Imp)	16.20A	13.06A	16.24A	13.09A	16.28A	13.13A	16.32A	13.16A	16.36A	13.19A	16.40A	13.22A
Maximum Power Voltage(Vmpp)	42.3V	40.5V	42.5V	40.7V	42.7V	40.9V	42.9V	41.1V	43.1V	41.3V	43.3V	41.5V
Module Efficiency	22.05%		22.21%		22.37%		22.53%		22.70%		22.86%	
Power Tolerance	0~+5W		0~+5W		0~+5W		0~+5W		0~+5W		0~+5W	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH DIFFERENT REAR SIDE POWER GAIN

(Reference to 695W Front)

Backside Power Gain	10%	15%	20%	25%	30%
Maximum Power At STC(Pmax)	765	799	834	869	904
Short Circuit Current(Isc)	19.00	19.85	20.62	21.48	22.35
Open Circuit Voltage(Voc)	49.9	49.9	50.1	50.1	50.1
Maximum Power Current(Imp)	17.87	18.67	19.40	20.21	21.02
Maximum Power Voltage(Vmpp)	42.8	42.8	43.0	43.0	43.0

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C cell temperature, AM1.5. NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, wind speed 1m/s.

Figura 10 – Parametri tecnici modulo scelto SUN66MD-H12SJ

I moduli sono inoltre dotati delle seguenti certificazioni:

- IEC 61215 / IEC 61730 / IEC61701 / IEC62716 / IEC62804
- ISO 9001:2015 Quality management systems;
- ISO 14001:2015 Environmental management systems;
- OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems.

Il collegamento elettrico tra i singoli moduli sarà del tipo “in serie”, in modo da formare n. 1.682 stringhe composte di 26 moduli ciascuna. Tale collegamento sarà realizzato mediante i cavi forniti in dotazione ai singoli moduli ed impiego di cavi “solari”, del tipo H1Z2Z2-K o similari, conformi alle norme e con tensione nominale $U \geq 1,5$ kV (CC).

I cavi **H1Z2Z2-K** sono cavi per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Garantiscono un funzionamento ottimale 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).

Caratteristiche costruttive dei cavi solari H1Z2Z2-K

- Conduttore: rame stagnato ricotto cl. 5 CEI EN 60228
- Isolante: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2. Colore: naturale
- Guaina esterna: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2.
- Colore: Nero RAL 9005 – Rosso RAL 3013, blu RAL 5015 – CEI EN 50618

Riferimento normativo

- Costruzione e requisiti: CEI EN 50618
- Emissione gas corrosivi e alogenidrici: CEI EN 50525-1
- Resistenza a:
- Raggi UV: CEI EN 50289-4-17 (A)
- Ozono: CEI EN 50396
- Sollecitazione termica: CEI EN 60216-1
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE

Reazione al fuoco REGOLAMENTO 305/2011/UE

- Norma: EN 50575:2014+A1:2016
- Classe: Cca-s1b,d1,a1
- Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6:2019
- Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato:
- CEI EN 60332-1-2:2016/A1:2016
- CEI EN 60332-1-1:2016/A1:2016
- EN 60332-1-2:2014/A11:2016
- EN 60332-1-1:2014/A1:2015
- Grado di acidità (corrosività) dei gas:
- CEI EN 60754-2:2015
- EN 60754-2:2014-04
- Propagazione della fiamma verticale: EN 50399:2016-09
- Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi:
- CEI EN 61034-2/A1:2014
- CEI EN 61034-1/A1:2014
- EN 61034-2/A1:2013/08
- EN 61034-1/A1:2014-04

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_o/U:
 - 1/1 V c.a.
 - 1,5/1,5 V c.c.
- Tensione Massima U_m:
 - 1,2 V c.a.
 - 1,8 V c.c.
- Tensione di prova: 6,5 kVac 15 kVcc
- Massima temperatura 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 del cavo.

Condizioni d'impiego dei cavi H1Z2Z2-K

Uso previsto in installazioni di pannelli fotovoltaici in conformità all'HD 60364-7-712. Sono Adatti per applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (Classe di protezione II). Sono a prova di cortocircuito e di dispersioni a terra in conformità all'HD 60364-5-52. Installazioni non previste dalle classi superiori e dove non c'è rischio di incendio o pericolo per persone e/o cose (Rischio basso posa singola).

- 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.

La scelta del cavo solare in rame è motivata dal fatto che l'alluminio presenta inoltre una serie di svantaggi che è necessario conoscere:

- Alta resistività del metallo e tendenza al calore. Per questo motivo, l'uso di un filo inferiore a 16 mq non è consentito (tenendo conto dei requisiti del PUE, 7a edizione).
- Allentamento dei giunti di contatto a causa del frequente riscaldamento durante carichi pesanti e successivo raffreddamento.
- Il film che appare sul filo di alluminio a contatto con l'aria ha una scarsa conduttività di corrente, il che crea ulteriori problemi ai giunti dei prodotti via cavo.
- Fragilità. I fili di alluminio si rompono facilmente, il che è particolarmente importante con il frequente surriscaldamento del metallo. In pratica, la risorsa del cablaggio in alluminio non supera i 30 anni, dopo di che deve essere cambiata.



CAVI PER APPLICAZIONI IN IMPIANTI FOTOVOLTAICI - zero alogeni
 SOLAR PLANTS CABLES - halogen free

H1Z2Z2-K

CAVI NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV
 FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale U₀/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 60216-1)

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Uso previsto in installazioni fotovoltaici 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. Uso previsto in installazioni fotovoltaici 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. Installazioni non previste dalle classi superiori e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (Rischio basso posa singola). 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 U₀/U: 1/1 kVAc 1,5/1,5 kVcc
- Maximum voltage: 1,2 kVAc 1,8 kVcc
- Testing Voltage: 6,5 kVAc 15 kVcc
- 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 60216-1)

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. Installations not provided by upper and lower classes where there is no risk of fire or danger to people and / or people things (Low risk installed individually). 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 ricotto, classe 5 CEI EN 60228 (tabella 9)	CONDUCTOR Material: Annealed finned copper cl.5 CEI EN 60228 (Table 9)
	ISOLANTE Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2 Colore: naturale CEI EN 50618	INSULATION Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2 Colour: 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 Colour: black RAL 9005, red RAL 3013, blue RAL 5015 CEI EN 50618

Formazione	Ø esterno medio	Peso medio cavo
Size	Medium Ø outer	Medium Weight
n° x mm ²	mm	kg/km
1 x 4	5,7	58,0
1 x 6	6,5	81,0
1 x 10	7,9	137,0
1 x 16	9,2	203,0
1 x 25	11,0	302,0
1 x 35	12,0	389,0
1 x 50	14,3	550,0
1 x 70	16,0	732,0
1 x 95	18,1	1028,0
1 x 120	20,7	1286,0

Figura 11 – Datasheet cavo proposto H1Z2Z2-K

A.1.C.1.2. STRUTTURE DI MONTAGGIO MODULI

I moduli saranno posizionati su strutture ad inseguimento, ovvero tracker monoassiali, ad infissione diretta nel terreno con macchina operatrice battipalo. Nello specifico saranno utilizzati tracker della **Soltec** modello **SF7 bifaccial** realizzati per allocare 2x26 moduli (2 stringhe) in verticale su due file come da foto esemplificativa:



Figura 12 – Esempio inseguitori monoassiali

L'utilizzo di tali strutture permette di orientare i moduli fotovoltaici favorevolmente rispetto ai raggi solari nel corso della giornata, mantenendo invariata l'inclinazione dell'asse di rotazione del pannello rispetto al terreno, ovvero mantenendo invariato l'angolo di TILT.

La variazione dell'angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico oppure attraverso l'utilizzo di celle fotovoltaiche ausiliari che installate con angolazioni differenti consentono al sistema di determinare l'angolo di ottimo.

Il movimento dei tracker è azionato da un motore elettrico alimentato in corrente continua trifase di potenza pari a circa 370 W rispettivamente e controllato in modo automatico dall'algoritmo.

I tracker saranno dotati di opportuno sistema di backtracking per assicurare l'assenza di ombreggiamento durante ogni ora del giorno. Infatti quando l'angolo di elevazione del Sole si riduce, ovvero la mattina presto o la sera, il sistema di backtracking inverte la rotazione della struttura come meglio illustrato nella figura sottostante.

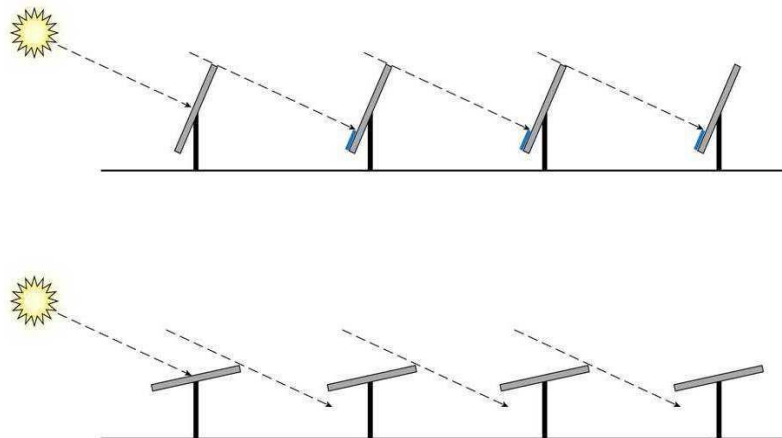


Figura 13 – Esempio funzionamento del sistema di backtracking

L'assenza di movimento di inclinazione, (cioè il tracciamento "stagionale") ha un limitato effetto sull'energia prodotta. Infatti, un tracker biassiale aumenta leggermente la produzione rispetto ad un tracker monoassiale, ma di contro comporta un aumento di costi e complessità del sistema.

La soluzione adottata offre i seguenti vantaggi principali:

- Il sistema è completamente equilibrato e modulare, la struttura non richiede personale specializzato all'installazione e all'assemblaggio o lavori di manutenzione.
- La scheda di controllo è facile da installare e autoconfigurante.
- Il GPS integrato garantisce sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico.
- L'uso di cuscinetti a strisciamento sferico autolubrificato compensa eventuali imprecisioni e errori nell'installazione della struttura meccanica.
- L'uso di Motore a corrente alternata consente un basso consumo elettrico.

Il sistema si compone di due array paralleli di 26 moduli ciascuno, interconnessi meccanicamente tra di loro, ovvero 52 moduli per tracker, 2 stringhe, e consta i seguenti componenti:

- Componenti meccanici della struttura in acciaio:
 - 7 pali.
 - 4 tubolari quadrati.
 - Profilo Omega di supporto e pannello di ancoraggio.

- Componenti deputati al movimento:
 - 4 post-testate (2 terminali, 2 intermedie ed una centrale che sostiene il motoriduttore).
 - 1 motore (attuatore lineare elettrico).
 - 1 scheda elettronica di controllo per il movimento (può servire fino a 10 strutture).

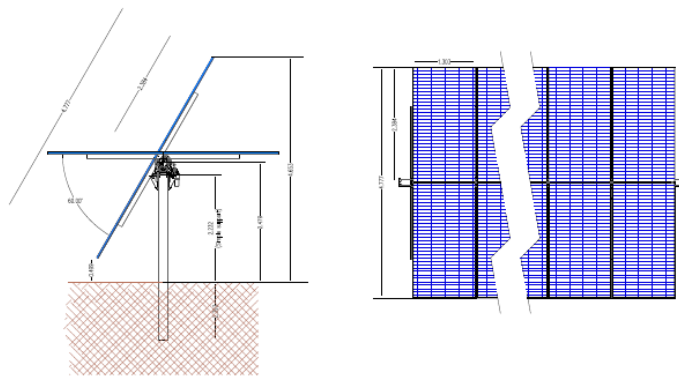
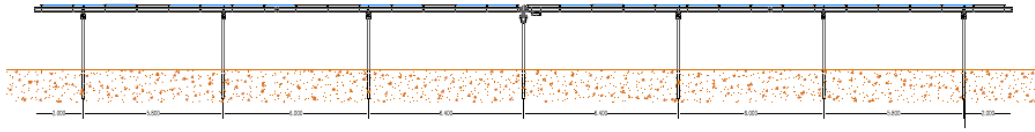
L'inseguitore solare (o tracker) sarà installato su pali di fondazione in acciaio zincato infissi nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo, tramite un sistema di posa a battuta. Le strutture in questione sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di eventi meteorologici esterni avversi, quali per esempio raffiche di vento ad alta velocità, come certificato dal costruttore.

Come riportato all'interno della relazione strutturale, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, data la tipologia di tracker previsto in questa fase progettuale, la caratterizzazione geotecnica del terreno ed i carichi agenti sul sistema, i pali di sostegno dovranno essere infissi per una profondità minima di 2 m al fine di garantire la tenuta delle strutture.

La profondità di infissione dovrà comunque essere verificata in fase esecutiva con i risultati delle prove di estrazione eseguiti in vari punti del terreno. Tali prove di estrazione o prove di “pull-out” sono prove strumentali che prevedono i seguenti step:

- Infissione nel terreno del palo selezionato per una data profondità;
- Cicli di carico/scarico con forze orizzontali incrementali applicate ad un'altezza di 50 cm dal piano campagna. Per ogni ciclo viene misurato lo spostamento orizzontale del palo stesso;
- Cicli di carico con forze di compressione verticali incrementali applicate alla testa del palo. Per ogni ciclo viene misurato lo spostamento verticale del palo stesso;
- Cicli di carico con forze di trazione verticali incrementali applicate alla testa del palo. Per ogni ciclo viene misurato lo spostamento verticale del palo stesso;

Qualora gli spostamenti evidenziati eccedessero le tolleranze, il test andrà ripetuto aumentando la profondità di infissione di 100 mm fino al superamento del test. I risultati delle prove di pull-out dipendono dalla tipologia di inseguitore e di moduli fotovoltaici disponibili sul mercato e pertanto l'esatta profondità di infissione che si determinerà in fase di progettazione esecutiva potrebbe variare rispetto a quanto calcolato all'interno della relazione strutturale fermo restando che tale profondità non sarà in alcun caso superiore a 4,0 m dal piano campagna. Nella figura sottostante è riportato un tipologico delle strutture previste.



Bifacial Yield Boost

The SF7 standard configuration enables cost-effective installation, operation, and innovation such as the bifacial tracking solution.

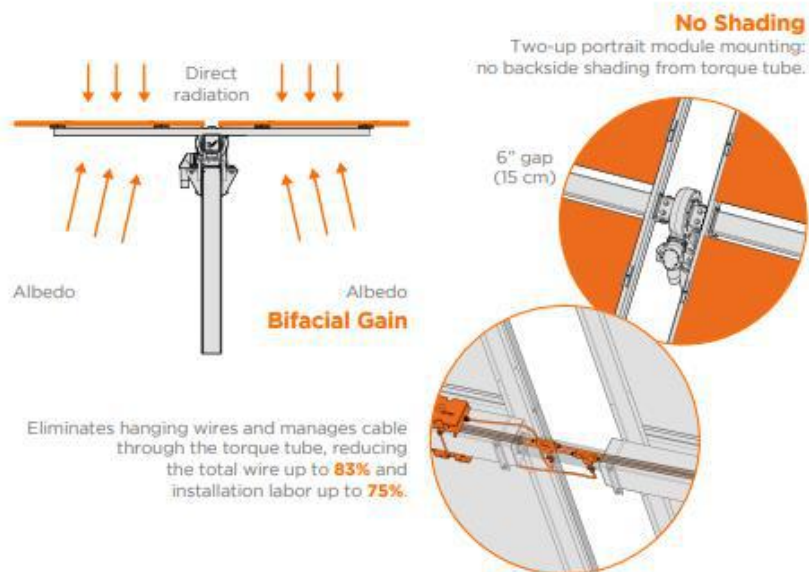


Figura 14 – Tipologico tracker



Figura 15 – Tracker scelto SF7 Soltec

L'infissione sarà realizzata con l'ausilio di macchine battipalo. Le strutture di inseguimento monoassiale verranno posizionate in file contigue, compatibilmente con le caratteristiche piano altimetriche del terreno, e la distanza tra le interfile sarà di 10 metri, come visibile nel layout di impianto.

Sono costituite da un montante verticale in acciaio zincato da una testata di supporto alla fondazione su cui vengono installati gli attuatori lineari e gli arcarecci in alluminio orizzontali su cui vengono posizionati i moduli.



Figura 16 – Posa in opera profili di palificazione

L'infissione dei profili di palificazione nel terreno con battipali idraulici è particolarmente indicata soprattutto in caso di impianti di grandi dimensioni; con una macchina si può realizzare, a seconda del terreno, una potenza di circa 250 pali al giorno. Sono possibili anche forme di terreno più difficili (pietre ecc.); in caso di sottosuoli in roccia, la macchina può essere attrezzata aggiuntivamente con un gruppo di foratura. Il montaggio è possibile anche su pendii.



Figura 17 – Infissione con macchina battipalo

A.1.C.1.3. INVERTER DI STRINGA

Per quanto riguarda gli inverter, il progetto prevede l'utilizzo di inverter di stringa marca **HUAWEI** modello **SUN2000-215KTL-H3** che, in abbinamento ad un quadro di parallelo stringhe converte l'energia prodotta in corrente continua in alternata e la trasmette al quadro di parallelo in AC e di qui al Trasformatore elevatore. Nel progetto in esame si fa uso di 132 Inverter di stringa ed altrettanti quadri di parallelo stringhe, avendo l'inverter individuato un numero limitato di MPPT.

La scelta di utilizzare inverter di stringa con tensione di sistema massima a 1500 V sul lato DC e di 800 V sul lato AC, consente una distribuzione baricentrica dei carichi elettrici ed una ottimizzazione della distribuzione dell'energia, che si traduce in sezioni di cavi ridotte e perdite di energia per effetto Joule contenute.

SUN2000-215KTL-H3
Smart String Inverter

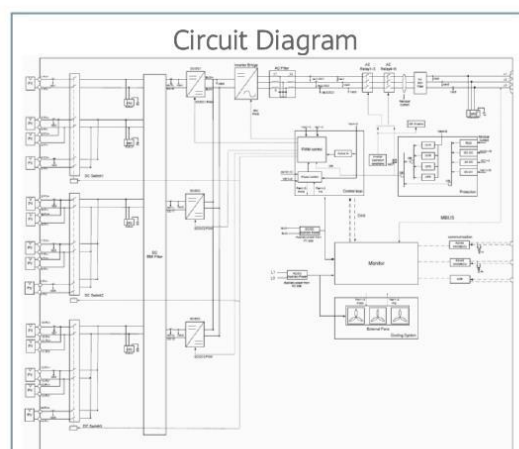
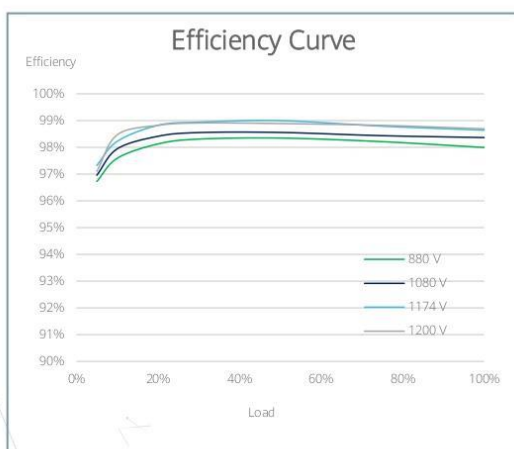


Figura 18 – Inverter di stringa scelto SUN2000-215KTL-H3

SUN2000-215KTL-H3
 Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG – 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

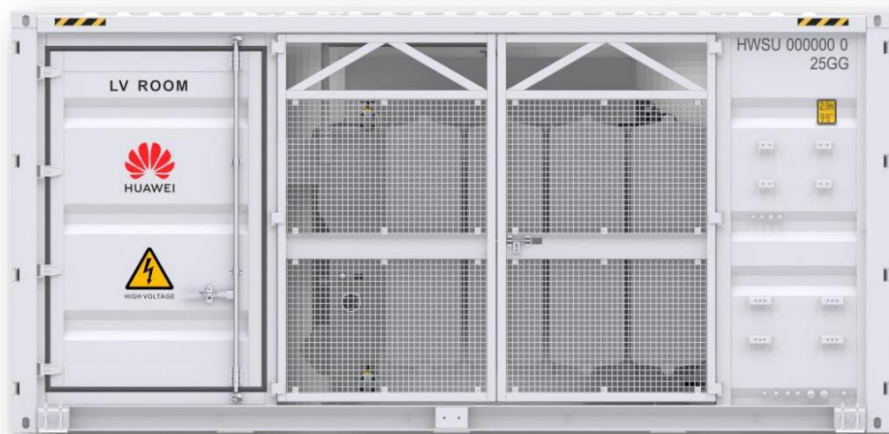
Figura 19 – Parametri tecnici inverter di stringa scelto

A.1.C.1.4. SMART TRANSFORMER STATION

La Smart Transformation Station ha il compito di aggregare la potenza di un sottocampo e trasformare (elevare) la tensione per una connessione alla rete affidabile. La scelta progettuale prevede come detto l'installazione di 9 Smart Transformer Station, contenenti ciascuna un quadro di parallelo degli inverter di campo per un massimo di 16 inverter collegabili ed inoltre un trasformatore elevatore AT/BT ed infine Quadro AT: gas-insulated, tensione nominale in uscita pari a 36 kV, il quadro AT è composto da una sezione di arrivo linea e risalita cavo, da una di uscita linea e da una protezione trasformatore.

STS-3000K-H1

Smart Transformer Station



Schematic Diagram

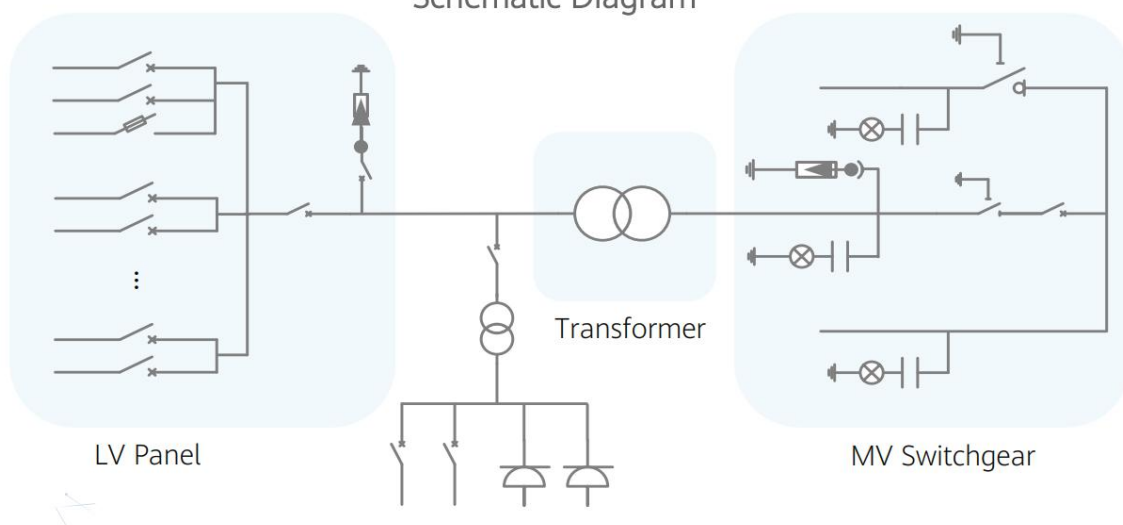


Figura 20 – Smart Transformation Station scelto STS-3000K-H1

STS-3000K-H1 (Preliminary)
Technical Specifications

Input		
Available Inverters	SUN2000-200KTL-H2 / SUN2000-215KTL-H0	
AC Power	3,250 kVA @40°C / 2,960 kVA @50°C ¹	
Max. Inverters Quantity	16	
Rated Input Voltage	800 V	
Max. Input Current at Nominal Voltage	2,482.7 A	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 16 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	10 kV, 11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 23 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	In accordance with EN 50588-1	
Transformer Load Losses	≤ 30.1 kW	
Transformer No-load Losses	≤ 2.51 kW	
Impedance (HV-LV1, LV2)	7% (0 ~ +10%) @3,250 kVA	
MV Switchgear Type	SF6 Gas Insulated, 3 Units	
MV Switchgear Configuration	1 Transformer Unit with Circuit Breaker 1 Cable Unit with Load Breaker Switch 1 Cable Direct Connection Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac	220 / 127 Vac
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault MV Switchgear	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
MV Surge Arrester for MV Circuit Breaker	Equipped	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t (33,069 lb.)	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	2,000 m (6,562 ft.)	2,500 m (8,202 ft.)
Enclosure Color	RAL 9003	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	
Features		
Auxiliary Transformer (50 kVA, Dyn11)	Optional ⁴	
1.5 kVA UPS	Optional ⁴	
MV Switchgear Updated to: 1 transformer unit with circuit breaker 2 cable units with load breaker switch	Optional ⁴	
Updated to 25kA 1s MV Switchgear	Optional ⁴	
IMD	Optional ⁴	
STS Interlocking	Optional ⁴	

- 1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.
3 - When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.
4 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain.

Figura 21 – Caratteristiche tecniche STS scelto

Per la realizzazione della cabina il calcestruzzo sarà costituito da cemento ad alta resistenza ed argilla espansa armato con doppia gabbia di rete elettrosaldata e ferro di tipo ad aderenza migliorata Feb 44K. L'armatura sarà continua sulle quattro pareti, sul fondo e sul tetto, tale da considerarsi, ai fini elettrostatici, una naturale superficie equipotenziale (gabbia di Faraday) rispondente alla normativa CEI vigente.

Le aperture delle porte e delle finestre di areazione dovranno essere realizzate in fase di getto, così pure, i fori a pavimento per il passaggio dei cavi. La copertura della cabina (tetto) sarà realizzata separatamente ed appoggiata sulle pareti verticali, libera pertanto di muoversi, consentendo in tal modo gli scorrimenti conseguenti alle escursioni termiche dovute all'irraggiamento solare ed alle dissipazioni di calore delle apparecchiature elettriche ospitate realizzando la ventilazione del sottotetto.

In grado di protezione adottato per le aperture di cui sopra sarà IP 33. A tale proposito verranno eseguite le verifiche sulla base di quanto raccomandato dalle Norme CEI 70-1.

Le pareti ed il tetto delle cabine dovranno avere uno spessore minimo di cm 8 (Normel n° 5 del Maggio 1989) mentre per il pavimento è prescritto di cm. 10.

I monoblocchi saranno REI 120.

Il trattamento sulle pareti esterne dovrà essere realizzato esclusivamente con vernici al quarzo e polvere di marmo, in tal modo la cabina sarà immune dall'assalto degli agenti atmosferici, dalle infiltrazioni d'acqua e dagli agenti corrosivi anche in ambienti di alto tasso di salinità e corrosione.

Il tetto dovrà essere impermeabilizzato con guaine bituminose ardesiate.

La conformazione del tetto sarà tale da assicurare il normale deflusso delle acque meteoriche lungo tutto il perimetro della cabina creando una opportuna superficie di gronda.

La cabina dovrà essere rispondente al minimo alle seguenti prescrizioni normative vigenti:

- Legge 5/11/1971 n° 1086 e D.M. 1/4/1983
- Legge 2/2/1974 n° 64 e D.M. 19/6/1984 per installazione in zona sismica di 1° categoria e conseguente D.M. 3/3/1975 pubblicato sulla G.U. n° 93 dell'8/4/1975 sulle Norme Tecniche di Applicazione
- Prospetto 3.3.II del D.M. 3/10/1978 per installazione in zona 4
- D.M. del 26/3/1980 pubblicato sulla G.U. n° 176 del 28/6/1980.
- C.M.LL.PP. parte C n° 20244 del 30.6.1980
- C.CON.SUP.LL.PP. parte C n° 6090
- D.M.LL.PP. (norme per le costruzioni prefabbricate) del 3.12.987
- D.M.LL.PP. del 14.2.1992

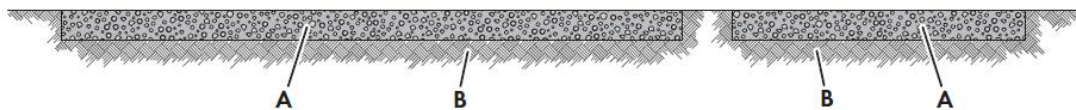
- D.M.LL.PP.(norme carichi e sovraccarichi) del 16.1.1996
- D.M.LL.PP.del 14.9.2995
- TABELLA ENEL DG 10061

L'azienda costruttrice dovrà presentare prima della installazione delle cabine la seguente certificazione:

- Certificato del sistema di qualità a norma ISO 9001 Ed. 2001. e ISO 14001 Ed. 2004 riguardo il sistema di gestione ambientale.

Per l'alloggio delle cabine e della relativa vasca di fondazione, anch'essa in CAV, è sufficiente un sottofondo, avente le seguenti caratteristiche:

- Il fondo deve essere un terreno stabile, ad es. in ghiaia.
- In aree con forti precipitazioni o livelli delle acque sotterranee elevati è necessario prevedere un drenaggio.
- Non installare le cabine in avvallamenti per evitare la penetrazione di acqua.
- La base sotto la cabina deve essere pulita e resistente per evitare la circolazione di polvere.
- Non superare l'altezza massima del basamento per consentire l'accesso per gli interventi di manutenzione. L'altezza massima del basamento è: 500 mm.



Sottofondo di pietrisco

Posizione	Denominazione
A	Sottofondo di pietrisco
B	Terreno stabile, ad es. ghiaia

Figura 24 – Tipologia sottofondo cabine

Il sottofondo deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- Il basamento deve presentare un grado di compattamento del 98%.
- Il compattamento del terreno deve essere pari a 150 kN/m².
- Il dislivello deve essere inferiore all'1,5%.
- Vie di accesso e superfici devono essere adatte a veicoli di servizio (ad es. carrello elevatore a forche frontali) senza ostacoli.

Le vie e i mezzi di trasporto devono possedere i requisiti descritti nella norma:

- La pendenza massima della via di accesso non deve superare il 15%;
- Per le operazioni di scarico mantenere una distanza di 2 m dagli ostacoli vicini;
- Le vie d’accesso e il luogo di scarico devono essere predisposte in base a lunghezza, larghezza, un’altezza, peso complessivo e raggio di curvatura del camion;
- Eseguire le operazioni di trasporto usando un camion con telaio a sospensione pneumatica;
- Il luogo di scarico, su cui poggiano la gru e il camion, deve essere stabile, asciutto e in piano;
- Sul luogo di scarico non devono trovarsi ostacoli, ad es. linee aree sotto tensione.

I vantaggi di utilizzare una cabina prefabbricata sono molteplici:

- Facilità e velocità di installazione,
- Certificazioni e garanzia del fornitore,
- Trattandosi di strutture prefabbricate amovibili, certificate, l’iter burocratico amministrativo è notevolmente semplificato,
- Sostituzione plug and play in caso di avaria o di danneggiamenti distruttivi.

La costruzione del monoblocco dovrà essere in tipo serie dichiarata così come previsto nel punto 1.4.1 del D.M. LL. PP. 3/12/1987; rispettando le modalità e le prescrizioni di cui alla Legge n.°1086 del 05/11/1971 (Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio), DM LL.PP. del 14/2/1992 (Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato) ed alla Circolare LL.PP. n.°37406 del 24/06/1993 (Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato) e le verifiche strutturali sono state effettuate secondo il metodo degli stati limite ai sensi del D.M. del 14/01/2008.

La struttura della sola cabina dovrà essere progettata considerando le coordinate geografiche (latitudine e longitudine), categoria del suolo (A, B, C, D e E), Coefficiente Topografico (T1, T2, T3 e T4) del luogo di installazione.

A.1.C.1.6. SERVIZI AUSILIARI

Gli impianti elettrici di supporto al funzionamento di tutti i dispositivi che fanno parte al campo fotovoltaico vengono convenzionalmente denominati impianti ausiliari ed includono:

- l’impianto elettrico che alimenta il sistema di videosorveglianza perimetrale (telecamere e DVR);
- l’impianto elettrico che alimenta il sistema di monitoraggio e telecontrollo (SCADA);

- l'impianto elettrico dei locali tecnici (illuminazione interna e delle aree pertinenti, UPS, trasmissione dati, modem per la connessione alla rete internet, etc);
- l'impianto elettrico che alimenta il sistema di illuminazione a led perimetrale dell'intero campo fotovoltaico;
- l'impianto elettrico di alimentazione dei tracker.

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata dal medesimo POD a cui sarà allacciato l'impianto fotovoltaico. Il quadro di distribuzione dei servizi ausiliari sarà posizionato in un locale dedicato in prossimità della cabina utenza.

L'impianto di illuminazione esterna sarà adatto per consentire il corretto funzionamento delle telecamere di videosorveglianza; il sistema sarà costituito da telecamere fisse collegate ad una postazione centrale di videoregistrazione ed archiviazione delle immagini, poste in modo da garantire una visione completa perimetrale dell'impianto agrivoltaico. I cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico a circa 1,00 m dalla recinzione. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi TVCC. I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali alti 3,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati lungo tutto il perimetro a distanza di 50/70 metri per ogni palo. La protezione perimetrale include anche il sistema antintrusione con sensori a micro-onde o infrarosso o altre tecnologie diverse. Anche per questo sistema, si prevede l'installazione di un'unità centrale nel locale ausiliare, in grado di monitorare ed analizzare gli eventi e sarà possibile il collegamento ad unità remote.

Le principali apparecchiature da alimentare nelle cabine sono: illuminazione, monitoraggio impianto, ventilazione trasformatori, UPS, servizi inverter, telecamera, sensori antiintrusione.

L'installazione di un impianto fotovoltaico a terra non si configura tra le attività soggette al controllo dei VV.FF, ai sensi del D.P.R 151/2011. In linea generale, il rischio d'incendio è da ritenere estremamente basso essendo l'impianto fotovoltaico composto in massima parte da materiali incombustibili installati all'aperto, senza impiego di materiali combustibili di qualsivoglia natura.

Le aree a rischio possono essere individuate nelle cabine elettriche in cui sono presenti i normali componenti quali quadri elettrici, trasformatori e relativi cavi elettrici, soggetti a riscaldamento e a rischi legati alla distribuzione di energia elettrica, quali perdite di isolamento e cortocircuito. Ogni cabina sarà fornita di rivelatori d'incendio con allarme ottico ed acustico. A protezione dell'area e delle cabine elettriche a servizio dell'impianto sono posti i mezzi di estinzione portatili (a polvere o a CO2) e l'illuminazione lungo le uscite di sicurezza.

A.1.C.1.7. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema di terra ad anello; è prevista la messa in opera di corda rame nuda di sezione 35mmq e 50mmq posata nel terreno ad una profondità di 0.5-0.6 m disposta lungo il perimetro esterno della stazione di trasformazione e del campo agrivoltaico. Il dispense sarà dotato di picchetti infissi nel terreno posizionati entro pozzetti senza fondo. Per garantire la protezione contro i contatti diretti tutte le masse estranee all'impianto, tutte le parti metalliche e i poli di terra delle prese a spina saranno collegate a terra. I locali tecnici saranno dotati di un proprio collettore di terra principale, costituito da una barratura in rame fissata a parete, alla quale andranno collegati: il conduttore di terra proveniente dal dispense; il conduttore di terra proveniente dai ferri di eventuali armature; il centro-stella del trasformatore elevatore BT/AT; il conduttore di protezione connesso alla carcassa del trasformatore elevatore BT/AT; i conduttori connessi ai chiusini di eventuali cunicoli portacavi; il nodo di terra dei quadri elettrici. L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità con la Norma CEI 64-8 per impianti BT e Norma CEI 11-1 per impianti AT.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra delle cabine di consegna, utente, smistamento e trasformazione, sarà costituito da una parte interna di collegamento fra le diverse installazioni elettromeccaniche e da una parte esterna costituita da elementi disperdenti, anch'essa collegata al rimanente impianto di terra. Ogni massa presente in cabina, come anche lo schermo dei cavi AT del Distributore dovrà essere connesso all'impianto di terra.

In ogni caso l'impianto di messa a terra dovrà essere tale da assicurare il rispetto dei limiti delle tensioni di passo e di contatto previsti dalla norma CEI 11-1.

A.1.C.1.8. CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "CP Castellaneta – AQP Ginosa All. – CP Laterza", tramite cavo interrato AT a 36kV di lunghezza pari a 15,7 km, come da indicazioni di TERNA nella soluzione tecnica minima generale riportata nel preventivo di connessione (codice di rintracciabilità 202203124).

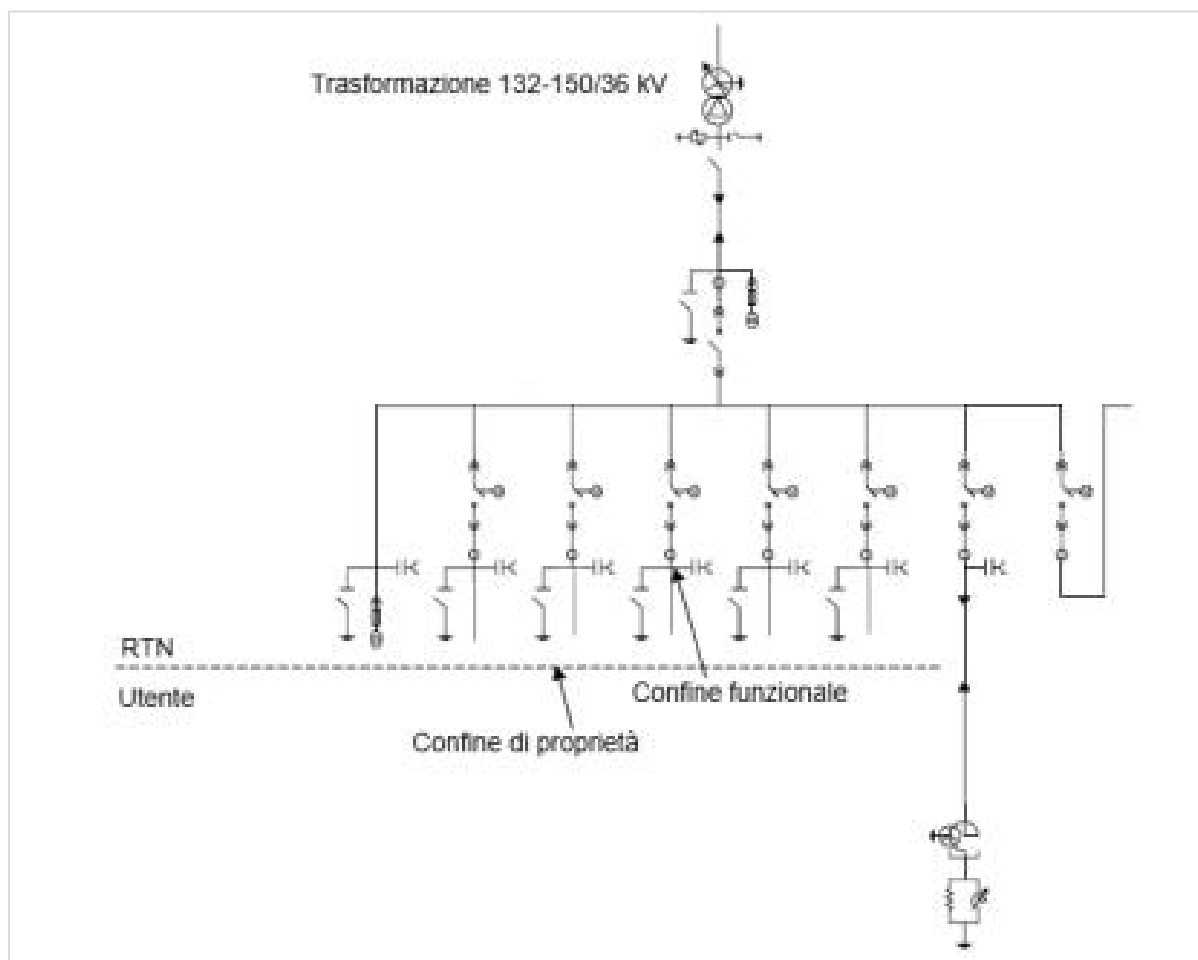


Figura 25 – Schema di connessione semplificato tra impianto FV e RTN a 36 kV

Il cavo per l'alta tensione (36 kV) utilizzato RG7HR1 26/45 kV avrà i seguenti valori di tensione nominale e massima:

- U_0 : 26 kV
- U : 45 kV
- U_{max} : 52 kV

Si allega di seguito la scheda tecnica del cavo proposto:

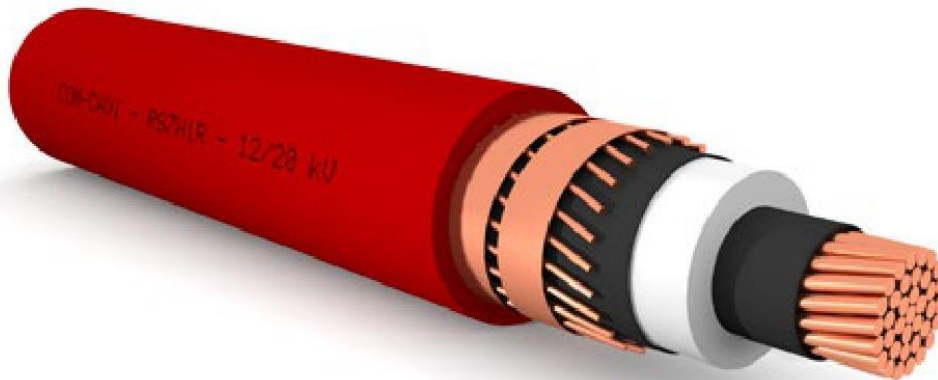
RG7H1R 1.8/3 kV - 26/45 kV

MEDIA TENSIONE - SENZA PIOMBO
 MEDIUM VOLTAGE - LEAD-FREE



RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti/Construction and specifications	IEC 60502 CEI 20-13
Misura delle scariche parziali/Measurement of partial discharges	CEI 20-16 IEC 60885-3
Propagazione fiamma/Flame propagation	CEI EN 60332-1-2



Le immagini sono puramente illustrative e coperte da copyright ©

DESCRIZIONE:

Cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale U_0/U : 1,8/3 ÷ 26/45 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
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo.
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

DESCRIPTION:

Single-core cables, insulated with HEPR rubber of G7 quality, under PVC sheath.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Nominal voltage U_0/U : 1,8/3 ÷ 26/45 kV
- Maximum operating temperature: 90°C
- Min. operating temperature: -15°C (without mechanical shocks)
- Minimum installation temperature: 0°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Recommended minimum bending radius: 12 times the cable diameter.
- Recommended maximum tensile stress: 60 N/mm² of the cross-section of the copper

USE AND INSTALLATION

Suitable for energy transmission between transformer rooms and big power users. For laying on air, into tube or open pass. Can be laid underground, also if not protected, complying with art. 4.3.11 of CEI 11-17 standard.

Figura 26 – Estratto scheda tecnica cavo scelto RG7HR1

RG7H1R 26/45 kV

Caratteristiche tecniche/Technical characteristics U max: 52 kV

Formazione Size	Ø indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Ø esterno max Max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Portata di corrente Current rating			
					A			
					in aria In air		interroto* buried*	
n° x mm²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio trefoil	in piano flat	a trifoglio trefoil	in piano flat
1 x 70	9,7	10,3	41,9	2150,0	280,0	315,0	255,0	260,0
1 x 95	11,4	10,3	43,8	2490,0	340,0	380,0	300,0	310,0
1 x 120	12,9	10,0	44,8	2735,0	395,0	440,0	355,0	365,0
1 x 150	14,3	9,5	45,1	3020,0	445,0	495,0	385,0	395,0
1 x 185	16,0	9,3	47,1	3395,0	510,0	570,0	440,0	450,0
1 x 240	18,3	9,3	49,2	4025,0	600,0	665,0	510,0	520,0
1 x 300	21,0	9,0	52,2	4725,0	695,0	760,0	570,0	580,0
1 x 400	23,2	9,0	54,8	5635,0	800,0	875,0	650,0	655,0
1 x 500	26,1	9,0	58,6	6825,0	930,0	1010,0	735,0	740,0
1 x 630	30,3	9,0	62,7	8260,0	1070,0	1180,0	835,0	845,0

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

Caratteristiche elettriche/Electrical characteristics

Formazione Size	Resistenza elettrica a 20°C Max. electrical resistance at 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz Conductor apparent resistance at 90°C and 50Hz		Reattanza di fase Phase reactance		Capacità a 50Hz Capacity at 50Hz
		a trifoglio trefoil	in piano flat	a trifoglio trefoil	in piano flat	
		Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	
1 x 70	0,268	0,342	0,342	0,15	0,21	0,15
1 x 95	0,193	0,246	0,246	0,14	0,20	0,16
1 x 120	0,153	0,196	0,196	0,14	0,20	0,18
1 x 150	0,124	0,159	0,158	0,13	0,19	0,20
1 x 185	0,0991	0,128	0,127	0,13	0,19	0,21
1 x 240	0,0754	0,0985	0,0972	0,12	0,18	0,23
1 x 300	0,0601	0,0797	0,0779	0,12	0,18	0,26
1 x 400	0,0470	0,0638	0,0616	0,11	0,17	0,28
1 x 500	0,0366	0,0517	0,0489	0,11	0,17	0,31
1 x 630	0,0283	0,0425	0,0389	0,10	0,16	0,34

Figura 27 – Caratteristiche tecniche cavo scelto RG7HR1

A.1.C.2. PROGETTO AGRICOLO

L'area asservita al progetto dell'impianto agrivoltaico presenta una estensione complessiva di circa 42 Ha ed è costituita da due corpi distinti e regolari. L'impianto sarà contenuto all'interno di un'area recintata di circa 36 Ha con un'area complessiva di insidenza dei moduli fotovoltaici dell'impianto (area sottesa dal singolo modulo in posizione orizzontale) pari a circa 13,5 Ha. La restante superficie di pertinenza al progetto di circa 28,5 Ha sarà utilizzata in parte per la realizzazione di opere di valorizzazione agricola ed in parte per opere di mitigazione ambientale.

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un prato permanente polifita di leguminose. Le piante che saranno utilizzate sono:

- ❖ Erba medica (*Medicago sativa* L.);
- ❖ Sulla (*Hedysarum coronarium* L.);
- ❖ Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.);

Solo per le aree interne all'impianto dove insistono i moduli fotovoltaici (circa 10,84 ettari) è prevista la messa a coltura di prato permanente monospecifico di Trifoglio sotterraneo, ciò a seguito del limitato spazio esistente tra i tracker e per consentire il facile accesso alla manutenzione dei moduli stessi.

Il progetto agricolo prevede inoltre l'edificazione di un mandorleto superintensivo, una scelta dovuta alla risultanza della valutazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario, delle caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area, delle caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico, della vocazione agricola dell'area. La superficie netta che sarà investita a mandorleto è pari a circa 17 Ha e la scelta delle varietà da utilizzare fa riferimento ad un sistema di allevamento superintensivo a siepone che consente un livello di meccanizzazione adeguato.

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale. La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile. Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 1-2 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione), ma in base alla valutazione dei fattori limitanti risulta essere opportuno installare, almeno per il primo anno, un numero di arnie complessivo pari a 60. La durata di un'arnia è di circa 5 anni; perciò, considerando la durata media dell'impianto agrivoltaico di 25 anni, saranno effettuate cinque reintegrazioni.

Per aumentare il valore naturalistico e la resilienza dell'area si prevede la realizzazione di una fascia di mascheramento; la superficie interessata è l'intero perimetro di recinzione (5.072 ml) per una larghezza di 5m; essa ha come obiettivo la mitigazione dell'impianto, ma anche costituire rifugio per la fauna locale, per non intralciare con la biodiversità del sito.

La sua realizzazione ha finalità climatico-ambientali (assorbimento CO2), protettive (difesa idrogeologica) e paesaggistiche (alimento e rifugio per l'avifauna in particolare).

La scelta della specie arborea da utilizzare è ricaduta sull'olivo, in virtù della particolare importanza dell'olivicoltura nell'areale del Vulture ove sarà realizzato l'impianto; sarà, dunque, impiantato un oliveto della varietà locale molto diffusa: "Leccino". La superficie complessiva su cui è prevista la collocazione di piante di olivo è pari a 1,54 Ha. Le piante di olivo saranno collocate in un unico filare, a distanza di 5 metri tra le file, per un totale di 1.019 piante. La fascia arborea è formata da 1 fila sui lati che confinano con i terreni agricoli.

La superficie complessiva su cui è prevista la collocazione della siepe perimetrale è pari a 1,01 Ha. Gli arbusti saranno collocati a ridosso della recinzione, ad una distanza di 1 m tra le piante, per un totale di 5.048 piante. Così facendo si raggiungerebbe l'obiettivo, nel giro di 3-4 anni, di creare una barriera verde fitta e diversificata anche nelle tonalità di colori. Le specie arbustive che possono essere utilizzate sono Prugnolo (*Prunus spinosa* L.) o Rosa selvatica (*Rosa canina* L.).

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla relazione specialistica **18DS_ Progetto miglioramento ambientale e valorizzazione agricola**.

A.1.D. OPERE CIVILI

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede le seguenti opere civili:

- Realizzazione della recinzione del sito,
- Realizzazione di viabilità interna al sito,
- Realizzazione di opere di movimento terra,
- Realizzazione di scavi per l'alloggio di cavidotti BT e AT,
- Power Stations e Cabine raccolta utente.

A.1.D.1. MOVIMENTI TERRA

Le caratteristiche piano altimetriche e fisico/meccaniche del terreno sono idonee per la posa delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, non sono quindi previsti nel progetto ingenti movimenti terra, se non alcune sistemazioni locali per lo spianamento della base delle platee per l'ubicazione delle unità di trasformazione.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno, previo accertamento, in fase esecutiva, dell'idoneità del materiale per il riutilizzo in sito e dell'assenza di contaminanti così come previsto nel piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.

Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

A.1.D.2. REALIZZAZIONE DI SCAVI PER L'ALLOGGIO DI CAVIDOTTI BT E AT

La distribuzione dell'energia come detto avviene a diversi livelli di tensione, sarà pertanto necessario realizzare vie cavi diverse per tensioni diverse, cercando di individuare percorsi diversi che non interferiscano con la posa della struttura ad infissione, e che siano sempre accessibili.

Lo scavo sarà del tipo a trincea ed avrà una profondità di 1,2 m per i cavidotti BT e di 1,6 m per quelli AT. La larghezza dello scavo è variabile in base al numero di cavidotti che deve alloggiare. Il fondo dello scavo sarà spianato e privato di asperità e sarà realizzato un letto di posa in sabbia di circa di almeno 10 cm sotto i tubi, fino a ricoprirli per ulteriori 10 cm; sarà poi utilizzato un nastro monitorio per evidenziare la presenza ed il tipo di cavidotto.

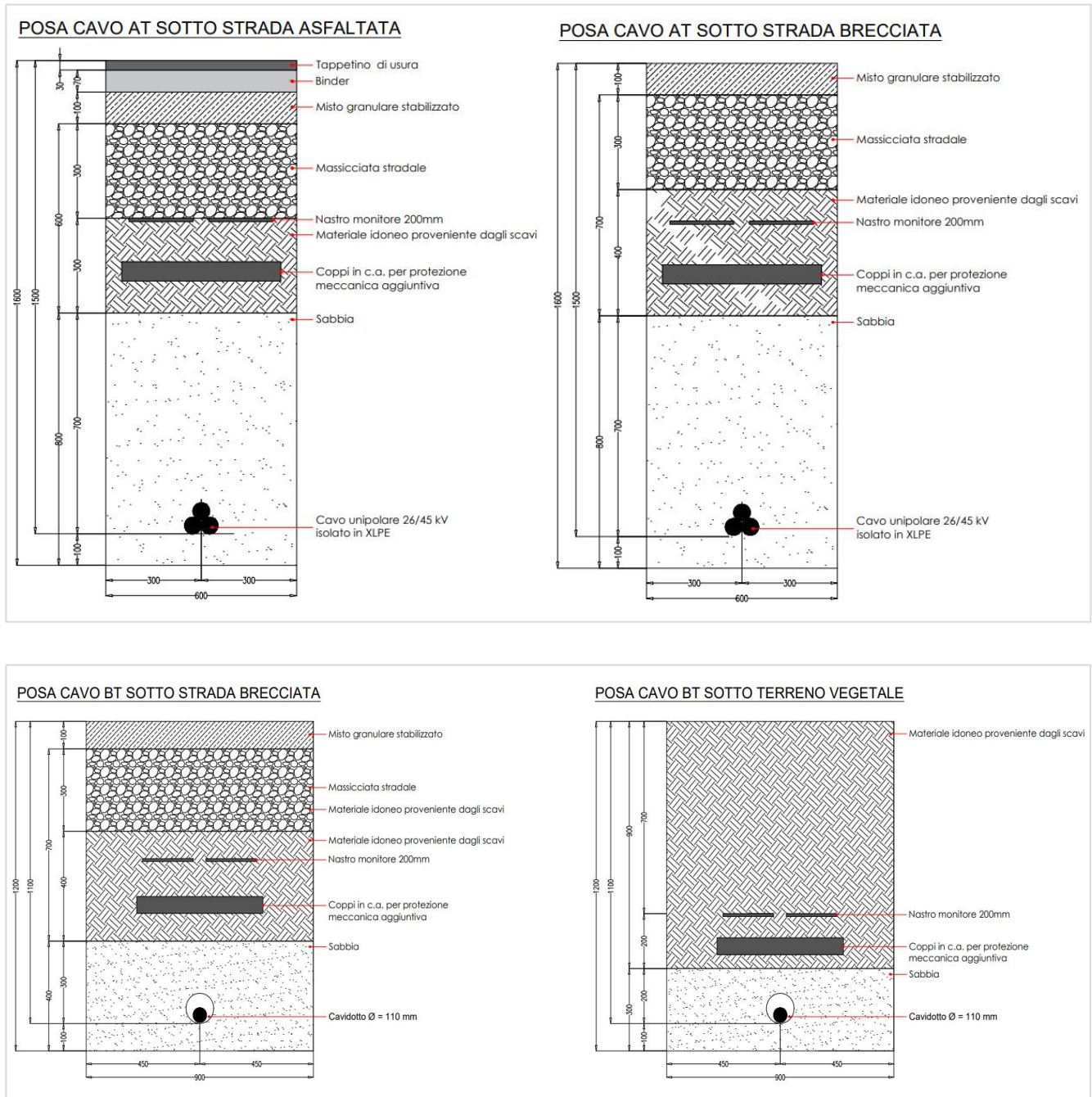


Figura 28 – Tipologico sezioni scavo BT ed AT 36 kV

A.1.D.3. POWER STATION E CABINA RACCOLTA UTENTE

Le Power Stations e le cabine raccolta utente, come detto, sono del tipo prefabbricato; pertanto, le uniche opere civili sono relative alla realizzazione delle piazzole di manovra con relativi basamenti.

Per quanto riguarda le Power stations è sufficiente la realizzazione di un sottofondo stabilizzato in pietrisco, analogamente per le cabine prefabbricate va realizzato il sottofondo su cui va posata la vasca di fondazione dei prefabbricati che funge anche da alloggio e distribuzione cavi.

Il sottofondo deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

1. Il basamento deve presentare un grado di compattamento del 98%.
2. Il compattamento del terreno deve essere pari a 150 kN/m².
3. Il dislivello deve essere inferiore all'1,5%.
4. Vie di accesso e superfici devono essere adatte a veicoli di servizio (ad es. carrello elevatore a forche frontali) senza ostacoli.

A.1.D.4. RECINZIONE PERIMETRALE

Il campo fotovoltaico sarà delimitato da una recinzione in filo metallico rivestita di materiale plastico di colore verde, la recinzione sarà di altezza 2 mt ed a maglia larga, essa sarà installata su sostegni verticali installati ogni 2 mt, ciascuno di altezza 2,5 mt di cui 2 mt fuori terra 0,5 mt infissi nel terreno. La scelta del colore verde migliora l'inserimento visivo nel contesto paesaggistico naturale.

L'alloggio di ciascun palo sarà realizzato con una trivellazione di diametro 0,20 cm e successivamente alla posa del palo sarà riempito con materiale inerte (sassi ecc) e ricoperto magrone di fondazione, limitando al massimo l'uso del cemento, i pali saranno collegati da filo in acciaio zincato su tre livelli, a quota del terreno, al centro ed alla sommità, su tali fili sarà fissata la rete metallica rivestita, ogni 50 mt o negli angoli o nei cambi di direzione della rete saranno realizzate delle controventature di sostegno.

Al fine di limitare l'impatto con la piccola fauna locale sarà usata una rete a maglia larga che consenta il passaggio della piccola avifauna, inoltre sarà realizzata in maniera da lasciare un franco netto di 10 cm con il suolo per consentire il passaggio della piccola fauna oltre a piccolo passaggio posti sulla recinzione per la fauna di dimensioni maggiori.

A.1.D.5. REALIZZAZIONE DI VIABILITA' INTERNA

All'interno del sito, per consentire una agevole circolazione dei mezzi, sia in fase di installazione dell'impianto che durante le fasi successive, di esercizio e di manutenzione, sarà realizzata una viabilità interna in misto granulare stabilizzato di larghezza 5 m e di spessore 40 cm, tale viabilità fungerà anche da zona franca contro il fuoco per preservare l'impianto da eventuali incendi.

A.1.E CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE

Vista la zonizzazione del Piano Regolatore Generale vigente nei comuni interessati, la destinazione urbanistica dell'area interessata dall'intervento risulta essere zona agricola.

Le opere da realizzare sono compatibili con la destinazione urbanistica, non costituiscono una variante della destinazione d'uso.

La nuova linea AT interrata, determinerà le seguenti interferenze:

- Attraversamento e parallelismo con le Strade Provinciali n.13 e n.8;
- Attraversamento e parallelismo con Strade interpoderali;
- Attraversamento di metanodotto;
- Attraversamento rete approvvigionamento idrico;
- Linee aeree BT, MT e AT.

A.1.F. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE (GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE, IDROLOGICO-IDRAULICHE, SISMICHE, ECC.)

Lo studio eseguito ha consentito di inquadrare l'area dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico e di evidenziare le principali criticità geomorfologiche che saranno oggetto di rilievi di dettaglio e d'indagini adeguatamente programmate nelle successive fasi di progettazione esecutiva.

L'opera sarà ubicata tra un'altitudine compresa tra i 25 m e 35 m s.l.m.

Sulla base delle informazioni e dei dati desunti dall'analisi delle condizioni geomorfologiche, geologiche, geostratigrafiche, idrogeologiche e geotecniche del sito d'interesse, l'area risulta geomorfologicamente stabile, la morfologia risulta caratterizzata da pendenze non superiori a 4° ed i terreni al di sotto del p.c. si presentano di sufficiente integrità e consistenza. Inoltre non è interessata da fenomeni erosivi, da frane o da instabilità del suolo e/o del sottosuolo, anzi l'area è caratterizzata dalla presenza di un substrato costituito da litotipi dotati di sufficienti caratteristiche di resistenza geomeccanica con valori dell'angolo d'attrito del terreno di gran lunga superiori all'angolo di inclinazione naturale del pendio.

Sulla base delle conoscenze acquisite, è possibile affermare che le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni geologiche e geomorfologiche presenti nell'area di studio.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato **3RG_Relazione Geologica**.

A.1.G. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

A.1.G.1. DESCRIZIONE DEI FABBISOGNI DI MATERIALE DA APPROVVIGIONARE, E DEGLI ESUBERI DI MATERIALE DI SCARTO, PROVENIENTI DAGLI SCAVI

Tutti i movimenti di terreno derivanti dalle varie fasi di scavo verranno portati a compensazione per effettuare i rilevati. Durante le fasi di cantiere il materiale di scavo verrà accantonato a bordo scavo (ad es. lungo il tracciato stradale o in area di stoccaggio temporanea) per essere poi utilizzati per la rinaturalizzazione. A tal fine sarà individuata anche un'area di stoccaggio momentanea ubicata in prossimità del sito d'impianto, idonea allo stazionamento di eventuale materiale eccedente.

I materiali di scavo verranno formati in tutto il periodo del cantiere, ma solo nei primi mesi avverrà il 95 % del movimento.

Verranno realizzati scavi e movimenti di terra per le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione plinti di fondazione per cancelli carrai, per illuminazione e videosorveglianza;
- Realizzazione viabilità interna all'area di impianto;
- Realizzazione di fondazioni per le power stations, le cabine raccolta utenti e le cabine ausiliari;
- Posa di cavidotti elettrici BT e AT interni all'area di impianto;
- Posa di cavidotti elettrici AT esterni all'area di impianto;
- Preparazione del terreno agricolo.

L'approvvigionamento di eventuale altro terreno, di inerti e materiali per fondazione e massicciata stradale, verrà reperito presso le cave autorizzate prossime all'area d'impianto.

L'eventuale spargimento delle terre e rocce di scavo in surplus avverrà preferibilmente a mezzo:

- Eventuali richieste di proprietari di latifondi limitrofi per livellamento aree o terrazzamento, debitamente autorizzate.
- Eventuali richieste dei comuni per livellamento aree o terrazzamento, debitamente autorizzate.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla relazione specialistica **16DS_Piano Preliminare Terre e Rocce da Scavo**.

A.1.G.2. INDICAZIONE DEGLI ACCORGIMENTI ATTI AD EVITARE INTERFERENZE CON IL TRAFFICO LOCALE E PERICOLI PER LE PERSONE

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

1. I lavori saranno realizzati in modo da non ostacolare le infrastrutture esistenti (viabilità presente, corsi d'acqua presenti, ecc.).
2. Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto esecutivo e secondo la relazione geologica e geotecnica, di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483.

Le materie provenienti dagli scavi saranno successivamente utilizzate, saranno pertanto preventivamente individuate delle aree di deposito temporaneo dalle quali riprendere le materie a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non saranno di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. Al fine di garantire assenza di trasporto solido di terre di scavo in stoccaggio in aree dedicate, da parte delle acque piovane, sarà previsto un adeguato sistema di copertura impermeabile dei materiali in stoccaggio atto a garantire anche assenza di trasporto atmosferico nelle condizioni di vento intenso.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali sostenute con armatura e sbadacchiature adeguate. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata provvedendo al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, e al necessario costipamento di quest'ultimo. Analogamente si dovrà procedere a riempire i vuoti che restassero attorno alle strutture stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle strutture con riseghe in fondazione.

Gli scavi per la posa in opera dei cavi elettrici avranno sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa e l'esecuzione di tutte le operazioni necessarie (prove, ispezioni e, eventualmente, sostituzione). Il fondo degli scavi aperti per la posa dei cavi sarà ben spianato e con le pendenze prescritte.

A protezione degli scavi, le aree di lavoro saranno delimitate, vi saranno sbarramenti provvisori, saranno costruiti percorsi protetti per i pedoni e collocati i necessari cartelli stradali per segnalare ostacoli, interruzioni e pericoli.

A.1.G.3. INDICAZIONE DEGLI ACCORGIMENTI ATTI AD EVITARE INQUINAMENTI DEL SUOLO, ACUSTICO, IDRICI ED ATMOSFERICI

Durante tutte le operazioni di cantiere verranno approntate tutte le possibili soluzioni di riduzione di eventuali impatti delle stesse sull'ambiente. Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le fondazioni, si impiegheranno, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per il cantiere. Nella formazione del corpo stradale e relative pertinenze e nelle operazioni di movimentazione di materie, sarà fatto riferimento in generale alle norme CNR-UNI-10006. Si provvederà, ove previsto ed entro i limiti della fascia del terreno messa a disposizione, all'apertura della pista di lavoro e al suo spianamento, in accordo con le caratteristiche di cui al precedente capitolo, compresa la rimozione degli ostacoli che durante la fase di lavoro dovessero presentarsi sul tracciato, quali siepi, arbusti, recinti, conformazioni particolari del terreno, ecc. e la posa in sito di tutte le opere necessarie al transito e al passaggio del personale o dei mezzi.

Nelle seguenti tabelle sono riportati degli esempi di come verrà gestito il controllo ambientale, in fase di cantiere.

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza	Responsabilità
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose: olio minerale per raddocchi alle turbine; olio motore degli automezzi	Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta in magazzino per evitare che vi siano perdite sul suolo; dislocare le sostanze infiammabili negli appositi armadi antincendio; fare riferimento alle seguenti istruzioni per tale attività: <ul style="list-style-type: none"> NX_QP_9100 - Handling Hazardous Substance NX_HS_WI_0058 - Register NX_HS_WI_0059 - Transport NX_HS_WI_0060 - Storage NIT_HS_WI_0060_Gestione_Sostanz_Pericolose (integrazione per disposizioni legislative nazionali sulle sostanze chimiche pericolose) 	In continuo	Site Supervisor
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo	Tutto il personale
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo	Tutti i dipendenti
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel piazzale	In continuo	Site Supervisor
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a: <ul style="list-style-type: none"> mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione; evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione 	In continuo	Site Supervisor - fornitore

Figura 29 – Fase di stoccaggio materiali

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza	Responsabilità
Produzione di rifiuti speciali: <ul style="list-style-type: none"> • oli minerali esausti • assorbenti e stracci sporchi di grasso ed olio • imballaggi misti • filtri aria ed olio • tubi neon esausti • apparecchiature elettriche e loro parti fuori uso 	Raccogliere le varie tipologie di rifiuto in appositi contenitori, identificati con il relativo codice CER e l'eventuale pericolosità, nei punti di deposito temporaneo predeterminati nel Service Point e destinarli a recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge; si faccia riferimento per l'attività anche all'Istruzione NIT_HS_WI_0040 (gestione rifiuti) Effettuare lo scarico e carico dei rifiuti secondo le linee di produzione UP1, UP2, UP3	Secondo disposizioni di legge	Site Supervisor
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose: olio minerale per rabbocchi alle turbine; olio motore degli automezzi	Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta sul mezzo di trasporto (in movimento) per evitare che vi siano perdite sul suolo; fare riferimento alle seguenti istruzioni per tale attività: <ul style="list-style-type: none"> • NX_QP_9100 – Handling Hazardous Substance • NX_HS_WI_58 – Register • NX_HS_WI_59 – Transport • NX_HS_WI_60 – Storage • NIT_HS_WI_0060_Gestione_Sostanz_Pericolose (integrazione per disposizioni legislative nazionali sulle sostanze chimiche pericolose) 	In continuo	Site Supervisor
	Verificare che dagli automezzi in sosta non vi siano perdite di oli o carburanti che possano causare un incendio e/o la contaminazione delle acque di scarico	In continuo	Site Supervisor
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a: <ul style="list-style-type: none"> • mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione; • evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione 	In continuo	Site Supervisor - fornitore
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo	Site Supervisor

Figura 30 – Fase produzione rifiuti

Aspetto rilevato	Possibile emergenza	Azione da attuare	Resp.
Produzione di rifiuti speciali e urbani (tutte le fasi)	Commistioni tra diversi tipi di rifiuti speciali	Separare manualmente, ove possibile senza rischio per la sicurezza per gli Operai, i diversi rifiuti speciali e ricolocarli nei relativi contenitori predisposti	Operai
		Ove non possibile richiedere intervento al fornitore per riclassificazione dei rifiuti e loro ritiro definitivo	Site Supervisor – HSE Manager
Scarichi idrici (tutte le fasi)	Rilevazione di uno scarico di liquidi pericolosi (oli minerali) nelle canaline di scarico delle acque meteoriche e/o negli scarichi civili	<ul style="list-style-type: none"> • Vietare l'impiego dei servizi idrici aziendali, chiudere l'afflusso agli scarichi ed avvertire il fornitore addetto perché prevenga danneggiamenti alla fossa Imhoff • far aspirare i reflui inquinati ancora presenti nei circuiti da Fornitore di gestione rifiuti 	Site Supervisor
Stoccaggio ed impiego di sostanze pericolose	Service points – perdite e versamenti di oli lubrificanti ed idraulici dagli automezzi o nei punti stoccaggio previsti	<ul style="list-style-type: none"> • Assorbire immediatamente la perdita con il materiale assorbente predisposto (vedi lista allegata) nei vari punti del Service Point; • posizionare il materiale assorbente sporco in apposito contenitore per rifiuti pericolosi; • comunicare a Site Supervisor l'avvenuta produzione del rifiuto in modo che questi possa registrarla sul Registro di Carico/Scarico di cantiere 	Operai, Site Supervisor
	Manutenzione turbine – perdite dai circuiti delle turbine	<ul style="list-style-type: none"> • Assorbire immediatamente la perdita con il materiale assorbente predisposto (vedi Tabella 4.1 di seguito allegata) caricato sull'automezzo di servizio • posizionare il materiale assorbente sporco in apposito contenitore per rifiuti pericolosi; • comunicare a Site Supervisor l'avvenuta produzione del rifiuto in modo che questi possa registrarla sul Registro di Carico/Scarico del parco; • in caso di contaminazione del suolo, provvedere all'attivazione delle procedure di bonifica secondo quanto previsto dalla legislazione vigente. 	Operai, Site Supervisor, HSE Manager
Consumo di risorsa idrica (Service Points – man. Sottostazione)	Perdite dal circuito idraulico e dalle tubature	<ul style="list-style-type: none"> • Distaccare il trasformatore dalle linee di alimentazione • In caso di necessità comunicare al gestore della rete di aprire sez e int. sganciare i Traslato Alta Tensione • Aspirare l'olio spillato dalla vasca di contenimento e dislocarlo in apposito contenitore per rifiuti pericolosi; • comunicare a Site Supervisor l'avvenuta produzione del rifiuto in modo che questi possa registrarla sul Registro di Carico/Scarico del parco; • in caso di contaminazione del suolo, provvedere all'attivazione delle procedure di bonifica secondo quanto previsto dalla legislazione vigente. 	Fornitore, Site Supervisor
		Chiedere rubinetto generale e chiedere intervento di fornitore della manutenzione per la riparazione delle perdite	Fornitore, Site Supervisor
Emissione di rumore esterno	Automezzi in sosta prolungata con motore acceso	Far spegnere il motore	Site Supervisor
Rischio incendio (tutte le fasi)	Incendio delle turbine, del trasformatore e del service point	<ul style="list-style-type: none"> • Distaccare il trasformatore dalle linee di alimentazione • In caso di necessità comunicare al gestore della rete di aprire sez e int. sganciare i Traslato Alta Tensione • Attenersi alle prescrizioni del Piano di Emergenza predisposto da RSPP • Una volta estinto l'incendio, bonificare l'area dalle ceneri e dalle strutture danneggiate, facendole smaltire come rifiuto speciale da classificare con la collaborazione di fornitore qualificato 	Site Supervisor

Figura 31 – Preparazione alle emergenze ambientali e risposta

A.1.G.4. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE E DEL RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE

Come detto le attività di cantiere possono essere riassunte in:

- ❖ Realizzazione opere civili sistemazione del sito (recinzione, scavi, viabilità);
- ❖ Realizzazione opere meccaniche strutture e module mounting;
- ❖ Realizzazione opere elettriche di posa cavi e collegamenti;
- ❖ Realizzazione installazione inverter e cabine;
- ❖ Realizzazione collaudo dell'impianto impianto fotovoltaico;
- ❖ Messa in funzione dell'impianto fotovoltaico;
- ❖ Entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico.

La fase di progettazione esecutiva impiegherà verosimilmente circa 1 mese di tempo, dopodiché inizierà la fase delicata di discussione e negoziazione del contratto e delle forniture, per fare ciò si stima ci vorranno al massimo 2 mesi. In parallelo con la fase di negoziazione, dopo l'ottenimento delle autorizzazioni definitive cominceranno le opere civili suddivise in 3 lotti, che dureranno complessivamente circa 10 settimane. A conclusione delle opere civili comincerà il montaggio delle strutture e dei moduli con un tempo stimato di circa 8 settimane ed a seguire le opere elettriche per ogni lotto stimate in 8 settimane. L'installazione delle cabine prefabbricate richiederanno complessivamente 6 settimane di tempo.

In tutto, considerando l'esecuzione di alcune attività in parallelo, come mostrato nel dettaglio dalla relazione sul Cronoprogramma, si prevede una durata dei lavori di circa 34 settimane.

**PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTO AGRIVOLTAICO – “STANESI”
COMUNE DI CASTELLANETA (TA)**

**DATA:
SETTEMBRE 2023**

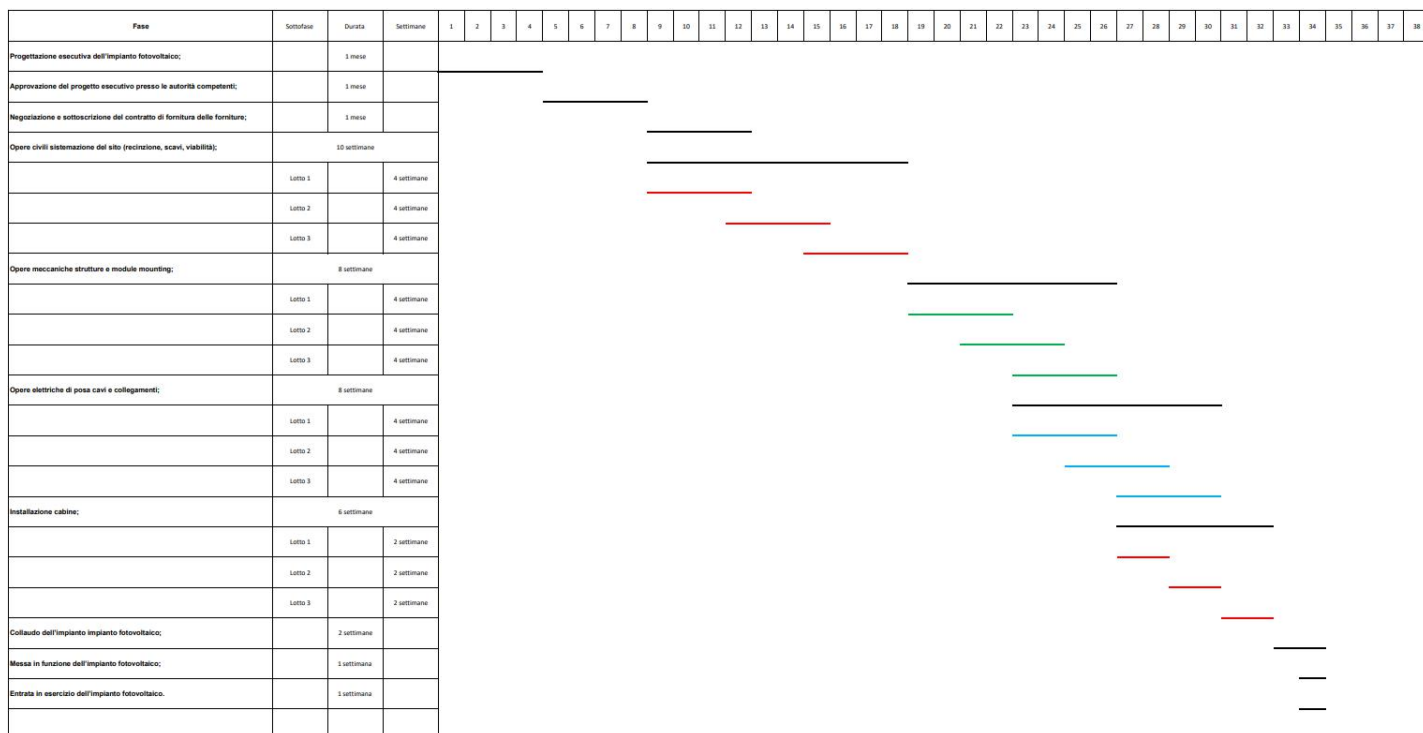


Figura 32 – Cronoprogramma

Le varie attività sono già tecnicamente dettagliate negli elaborati di progetto, per quanto riguarda la parte operativa durante le operazioni di cantiere verranno approntate tutte le possibili soluzioni di riduzione di eventuali impatti delle stesse sull'ambiente (nello specifico, produzione di polveri e di rumore).

Sarà ridotto l'uso del calcestruzzo limitandolo solo al fissaggio dei pali di sostegno della recinzione che alla realizzazione dei basamenti per i cabinati inverter/trasformazione, e comunque quando utilizzati i calcestruzzi saranno eseguiti con inerti di almeno tre classi vagliati e lavati. Il cemento sarà di norma Portland o pozzolanico o d'alto forno, del tipo 32,5R o 42,5R a seconda delle necessità d'impiego e delle prescrizioni della Committente.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto esecutivo e la relazione geologica e geotecnica, di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483.

Le materie provenienti dagli scavi saranno stoccate in aree di deposito temporaneo, preventivamente individuate, ed utilizzate per le fasi di lavoro successive. In ogni caso, tale materiale verrà posizionato sul terreno in maniera tale da non arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero

Il tecnico:
dott. Ing. Nicola Incampo

Il Committente:
CASTELLANETA SPV SRL

deflusso delle acque scorrenti in superficie. Al fine di garantire assenza di trasporto solido delle terre di scavo in stoccaggio, da parte delle acque piovane, sarà previsto un adeguato sistema di copertura impermeabile dei materiali atto a garantire altresì assenza di trasporto atmosferico nelle condizioni di vento intenso.

Gli scavi per la posa in opera dei cavi elettrici, nei tratti in cui l'elettrodotto è interrato, avranno sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa e l'esecuzione di tutte le operazioni necessarie (prove, ispezioni e, eventualmente, sostituzione). Il fondo degli scavi aperti per la posa dei cavi sarà ben spianato e con le pendenze prescritte.

A protezione degli scavi, ai sensi del D.Lgs 81/08 e s.m.i., le aree di lavoro saranno opportunamente delimitate, vi saranno sbarramenti provvisori, saranno costruiti percorsi protetti per i pedoni e collocati i necessari cartelli stradali per segnalare ostacoli, interruzioni e pericoli.

Per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le fondazioni, si impiegheranno, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per il cantiere. Nella formazione del corpo stradale e relative pertinenze e nelle operazioni di movimentazione di materie, sarà fatto riferimento in generale alle norme CNR-UNI-10006.

Si provvederà, ove previsto ed entro i limiti della fascia del terreno messa a disposizione, all'apertura della pista di lavoro e al suo spianamento, in accordo con le caratteristiche di cui sopra, compresa la rimozione degli ostacoli che durante la fase di lavoro dovessero presentarsi sul tracciato, quali siepi, arbusti, recinti (a meno dei muretti a secco), conformazioni particolari del terreno, ecc. e la posa in sito di tutte le opere necessarie al transito e al passaggio del personale o dei mezzi. Gli scavi e i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conformi alle previsioni di progetto; sarà usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale. Nell'esecuzione degli scavi si procederà in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista o che sarà ritenuta necessaria, allo scopo di impedire scoscendimenti. Per la formazione dei rilevati si impiegheranno, fino al loro totale esaurimento, tutti i materiali idonei provenienti dagli scavi.

Per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino a ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 a 3 m, pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m. Per le terre limose in assenza di acqua si procederà come indicato per le terre sabbiose o ghiaiose. Per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo

da ottenere un conglomerato, a legante naturale, compatto, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino a ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio. In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazione destinata a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare. Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio degli inverter, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei pannelli fotovoltaici;
- smontaggio dei tracker e delle strutture di supporto e delle viti di fondazione;
- recupero dei cavi elettrici BT ed AT di collegamento tra i moduli, gli inverter e le cabine di campo;
- rimozione delle vie cavi: dei cavidotti e dei pozzetti;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto;
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alle relative relazioni specialistiche.

Il Tecnico
Dott. Ing. Nicola Incampo

