

# REGIONE PUGLIA

Provincia di Foggia (FG)

## COMUNI DI CANDELA ED ASCOLI SATRIANO



1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	25/03/22	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO T.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	03/03/22	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO T.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

**HERGO SOLARE ITALIA S.r.l.**

Sede legale in via Privata Maria Teresa, 8, 20123, Milano  
Partita I.V.A. 10416260965 - PEC: hsisrl@legalmail.it

HERGO SOLARE ITALIA S.r.l.

SOCIETÀ SOGGETTA AD ATTIVITÀ DI DIREZIONE E COORDINAMENTO DI INFRASTRUTTURE S.P.A.  
SEDE LEGALE: VIA PRIVATA MARIA TERESA, 8 - 20123 MILANO (MI)  
TEL: +39 02 36570.800 FAX: +39 02 36570.801  
P.L.C. [hsisrl@legalmail.it](mailto:hsisrl@legalmail.it) - [WWW.HERGOSOLAREITALIA.IT](http://WWW.HERGOSOLAREITALIA.IT)  
CAP. SOC. EURO 10.000 I.V. - C.F. e P. IVA 10416260965 - N. REA MI 2529663

CERTIFICATIONS



Società di Progettazione:



Via Jonica, 16 Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409  
Web: [www.antexgroup.it](http://www.antexgroup.it) e-mail: [info@antexgroup.it](mailto:info@antexgroup.it)

Ingegneria & Innovazione

Progetto:

**Progetto di un impianto agro-naturalistico-fotovoltaico avente potenza pari a 96,721 MW e relative opere di connessione, integrato con coltivazione di foraggiere ed essenze officinali, da realizzarsi nei comuni di Ascoli Satriano e Candela (Loc. "Piano Morto")**

Livello:

**DEFINITIVO**

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Giuseppe Basso  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Siracusa  
N° 1860 sez. A

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20044S05-PD-RT-01-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



## Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	5
3. SCOPO .....	9
4. DATI DEL PROPONENTE .....	10
5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO.....	10
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	16
6.1. Descrizione generale del progetto.....	16
6.2. Layout impianto fotovoltaico.....	17
6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto .....	20
6.4. Sistema di controllo del Tracker .....	20
7. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI .....	20
7.1.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari.....	20
7.1.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo.....	23
7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche .....	24
7.1.4. Strade di accesso e viabilità di servizio .....	24
8. CAVIDOTTI.....	24
8.1.1. Generalità.....	24
8.1.2. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello.....	25
8.1.3. Portata dei Cavi in Regime Permanente .....	25
8.1.4. Dati tecnici del cavo utilizzato.....	26
8.1.5. Dimensionamento dei cavi rispetto alle sollecitazioni termiche di corto circuito .....	27
8.1.6. Collegamenti elettrici.....	27
8.2. Impianto di messa a terra .....	27
8.3. Sistema di monitoraggio .....	28
8.4. Profondità e sistema di posa cavi .....	28
9. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE .....	29



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CAS"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



28/03/2022

REV: 1

Pag. 3

10. GESTIONE DELL'IMPIANTO.....	30
11. CRONOPROGRAMMA .....	30
12. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE .....	32
13. COSTO DELL'OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	32
13.1. Quadro economico sui costi di realizzazione.....	32
13.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita.....	34
13.2.1. Opere di ripristino ambientale .....	35
14. TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	36
15. SICUREZZA NEI CANTIERI .....	37

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-044S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



## 1. PREMESSA

Su incarico di **Hergo Solare Italia S.r.l.**, la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato **Impianto Fotovoltaico "CAS"**, con potenza DC installata pari a 96.721,35 kW, da realizzarsi nei territori dei Comuni di Candela ed Ascoli Satriano (FG) – Regione Puglia.

Hergo Solare Italia S.r.l. ha già ricevuto ed accettato il preventivo di connessione inviato da Terna per la connessione di un impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) per una potenza in immissione pari a 160,736 MW sito nei territori dei Comuni di Candela ed Ascoli Satriano (FG) – Regione Puglia. Tale STMG prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) esistente a 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto"

A seguito della scelta della Società Hergo Solare Italia S.r.l. di ridimensionare l'impianto fotovoltaico, con riduzione della potenza DC installata ad un valore pari a 96.721,35 kW, è stato richiesto a Terna il riesame della STMG, che preveda sia la modifica della potenza in immissione sia una soluzione di connessione a 36 kV. Si è in attesa dell'elaborazione, da parte di Terna, della nuova STMG.

L'impianto fotovoltaico di tipo agrovoltaioco, prevede di installare 159.870 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 605 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale, realizzate in acciaio zincato a caldo. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete.

Le attività di progettazione definitiva sono state sviluppate dalla società di ingegneria ANTEX Group Srl.

ANTEX Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata.

Sia ANTEX che HERGO SOLARE ITALIA pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, le Aziende citate, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

## 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi applicati nella progettazione dell'impianto o comunque di supporto:

- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79/99: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 281 del 19 dicembre 2005: "Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno obbligo di connessione di terzi";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 168 del 30 dicembre 2003: "Condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e relativo Allegato A modificato con ultima deliberazione n.20/06;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 39 del 28 febbraio 2001: "Approvazione delle regole tecniche adottate dal Gestore della rete di trasmissione nazionale ai sensi dell'articolo 3, comma 6, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 333 del 21 dicembre 2007: "Testo integrato della regolazione della qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica" – TIQE;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 348 del 29 dicembre 2007: "Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione" e relativi allegati: Allegato A, di seguito TIT, Allegato B, di seguito TIC;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008: "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA)";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 179/08 del 11 dicembre 2008: "Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica";
- Norma 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";
- DLgs n. 81 del 09/04/2008 TESTO UNICO SULLA SICUREZZA per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro;
- DM n. 37 del 22/01/2008 Norme per la sicurezza degli impianti;

- Dlg 791/77 “Attuazione della direttiva 73/23/CEE riguardanti le garanzie di sicurezza del materiale elettrico”;
- Legge n° 186 del 01/03/68;
- DPR 462/01;
- Direttiva CEE 93/68 “Direttiva Bassa Tensione”;
- Direttiva 2004/108/CE, CEI EN 50293 “Compatibilità Elettromagnetica”;
- Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500 V in corrente continua;
- CEI 17-44 Ed. 3a 2000 (CEI EN 60947-1) CEI 17-44;V1 2002 (CEI EN 60947-1/A1) CEI 17-44; V2 2002 (CEI EN 60947-1/A2) “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali”;
- CEI 70-1 Ed. 2a 1997 (CEI EN 60529) CEI 70-1;V1 2000 (CEI EN 60529/A1) “Grado di protezione degli involucri (Codice IP)”;
- CEI EN 60439-1 “Normativa dei quadri per bassa tensione”;
- CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 I, 23-48, 23-49, 23-16, 23-5;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- CENELEC EUROPEAN “Norme del Comitato Elettrotecnico Europeo”;
- CEI – UNEL 35011 “Sistema di codifica dei cavi”;
- CEI 214-9 “Requisiti di progettazione, installazione e manutenzione”;
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici;
- UNI 8477/1 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia Valutazione dell’energia raggianti ricevuta;
- Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90)per la sicurezza elettrica;
- Per le strutture di sostegno: DM MLP 12/2/82.

### **Normativa di riferimento in campo Ambientale e Paesaggistico**

- Regolamento regionale Puglia 30 dicembre 2010, n. 24 - Individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di impianti a fonti rinnovabili.
- L.R. 21 ottobre 2008, n. 31: “Norme in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale”.
- Legge Regionale 18 ottobre 2010, n. 13 - Modifiche e integrazioni alla legge regionale 12 aprile 2001, n. 11 “Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale”
- Legge Regionale 12 aprile 2001, n. 11 - "Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale".
- Deliberazione della Giunta Regionale 28 dicembre 2009, n. 2614 - Circolare esplicativa delle procedure di VIA

e VAS ai fini dell'attuazione della Parte Seconda del D.Lgs 152/2006, come modificato dal D.Lgs. 4/2008.

- Dgr Puglia 30 dicembre 2010, n. 3029 - Linee guida per il procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione di impianti di energia alimentati da fonti rinnovabili
- L.R. 10/2010 e s.m.i. e, in particolare, l'art. 48 disciplina la verifica di assoggettabilità VIA.
- R.D.L. 20 dicembre 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- L. n. 183/1989. Norme per il riassetto organizzativo della difesa del suolo.
- D.lgs. n. 227/2001. Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 5.
- D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.lgs. n. 42/2004 s.m.i. Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. Norme in materia ambientale.
- Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L.R.T. 19 marzo 2007, n. 14 Istituzione del piano ambientale ed energetico regionale.
- L.R.T. 12 febbraio 2010, n. 10 e s.m.i. Norme in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di valutazione di incidenza.
- D.lgs. 23 febbraio 2010, n. 49. Attuazione della direttiva 2007/6/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L.R.T. 21 marzo 2011, n. 11 Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio).
- L.R. 25 febbraio 2016, n. 17 Nuove disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA), di autorizzazione integrata ambientale (AIA) e di autorizzazione unica ambientale (AUA) in attuazione della l.r. 22/2015. Modifiche alla l.r. 10/2010 e alla l.r. 65/2014.
- D.G.R. 10 maggio 2016 n. 410 D.lgs. 152/2006, parte seconda; L.R. 10/2010, titolo III: modalità di determinazione dell'ammontare degli oneri istruttori nonché modalità organizzative per lo svolgimento dei procedimenti di competenza regionale. Modifiche alla deliberazione n. 283 del 16.3.2015.

#### **Normativa di riferimento per Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;

- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
- Norma CEI 11-17/2006 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica–Linee in cavo";
- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

#### Normativa di riferimento per Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".
- Linee guida edite dall'A.R.T.A. nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche". Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.



- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) “Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”. Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5). Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7, Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici del 02/02/2009 contenente istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche “Norme tecniche n. 78 del 28 luglio 1980 sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane.
- IEC 60400-1 “Wind Turbine safety and design”;
- Eurocodice 2 “Design of concrete structures”.
- Eurocodice 3 “Design of steel structures” - EN 1993-1-1..
- Eurocodice 4 “Design of composite steel and concrete structures”.
- Eurocodice 7 “Geotechnical design”.
- Eurocodice 8 “Design of structures for earthquake resistance”.

### Sicurezza

- D.LGS n.81 del 9 Aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza" e ss.mm.ii.

### 3. SCOPO

Scopo della presente relazione tecnica è la descrizione delle opere necessarie per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato **Impianto Fotovoltaico “CAS”** che **Hergo Solare Italia S.r.l.** intende realizzare nei territori dei Comuni di Candela ed Ascoli Satriano (FG) – Regione Puglia. L'impianto fotovoltaico, connesso alla RTN a 36 kV ed installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo ad inseguimento monoassiale. L'impianto è caratterizzato da una potenza nominale pari a 96.721,35 kWp (@STC) ed utilizza moduli monofacciali in silicio monocristallino.

### **La potenza in immissione richiesta per l'impianto in esame è pari a 93,236 MW.**

La potenza nominale DC installata è pari a 96.721,35 kW

La potenza totale AC degli inverter è pari a 93.236 kVA

La potenza in prelievo richiesta per i S.A. dell'impianto è pari a 200 kW.

#### 4. DATI DEL PROPONENTE

Il proponente del progetto è **Hergo Solare Italia S.r.l.**, con sede in Via Privata Maria Teresa 8, 20123 Milano (MI).

#### 5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO



Figure 1 : Inquadramento generale del progetto

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nella porzione orientale del perimetro comunale di Candela e parte meridionale di Ascoli Satriano, in un'area posta in prossimità Strada Provinciale n°97 e la SP n°95 che porta a Candela. La zona è perlopiù pianeggiante, con rare e sporadiche colline e quote che vanno da 240 a 300 m s.l.m.

L'area individuata e studiata si estende per circa 122 ettari, con una lunghezza di circa 2 km in direzione N-O e larga, nella porzione maggiore, circa 1.8 km in direzione O-E.

**Urbanisticamente** dal punto di vista insediativo l'area è caratterizzata dalla presenza di edificato rurale sparso, secondo i dati forniti dal sito del comune di Candela ([http://www.studiovega.org/candela/wp-content/uploads/sites/14/2017/05/D3.1\\_CARTA-VEGETAZIONE.pdf](http://www.studiovega.org/candela/wp-content/uploads/sites/14/2017/05/D3.1_CARTA-VEGETAZIONE.pdf)) dal PIANO URBANISTICO TERRITORIALE TEMATICO/PAESAGGIO (Del.G.R. n. 1478 del 15.12.2000) si evince la zonizzazione dell'area di interesse in cui il territorio viene identificato in Zona Agricola anche nel comune di Ascoli Satriano.

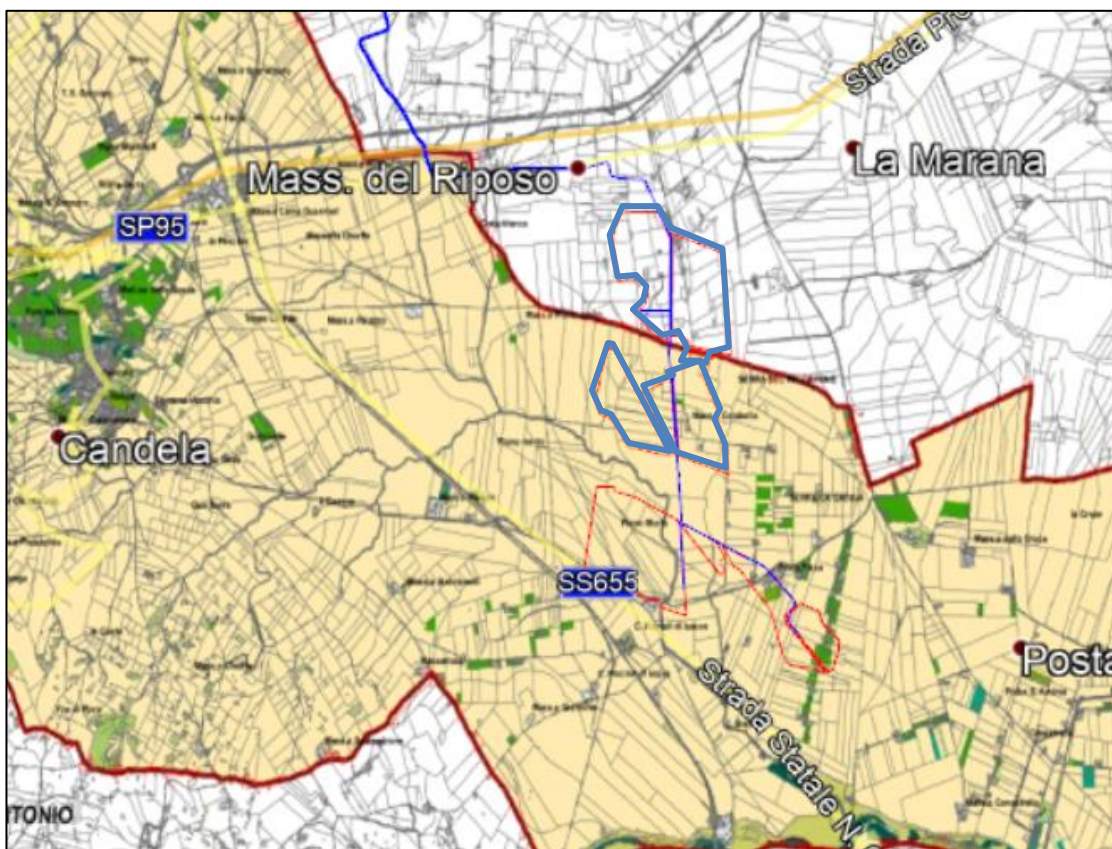
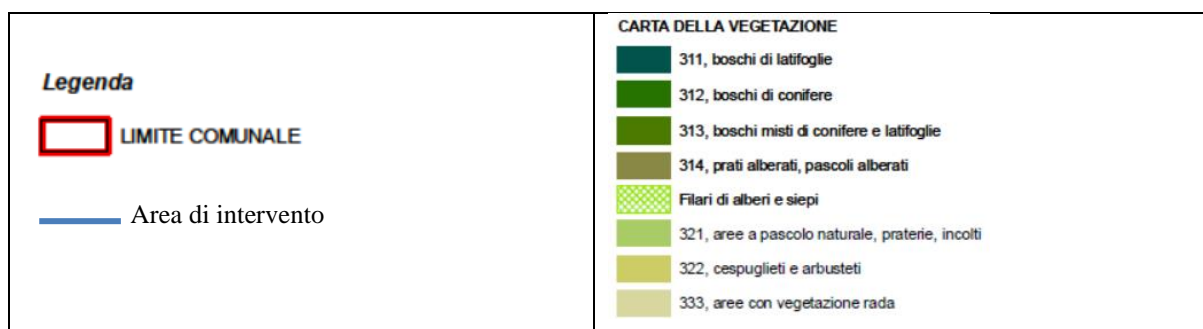


Figure 2: Carta vegetazione



**Geomorfologicamente** in base a quanto evidenziato l'assetto geomorfologico generale dell'area in cui si inserisce il sito di progetto è stato desunto dal foglio n° 175, della Carta geologica d'Italia – progetto CARG- ISPRA.

L'analisi dei principali elementi morfologici dell'area dei Tavoliere indica con chiarezza che questi sono da porre in relazione con i caratteri litostratigrafici e strutturali dell'area; il pattern dei reticoli idrografi dei due corsi d'acqua principali è condizionato da effetti di eventi geodinamici quali la recente strutturazione della fascia esterna dell'Appennino Dauno, nonché dalla presenza di due importanti strutture disgiuntive (linee del Cervaro e del Carapelle)

che consentono di individuare nell'area tre settori a differente evoluzione quaternaria. In particolare, l'area compresa tra il corso di questi due torrenti è stata condizionata sia dall'avanzamento del più esterno dei thrust che caratterizzano il bordo orientale della Catena appenninica, e dal conseguente sollevamento regionale, che dall'attività delle due ricordate strutture sepolte;



Figure 3 : PAI pericolosità Idraulica-Geomorfologica

Per quanto concerne le caratteristiche **idrogeologiche** dei terreni investigati sono presenti atti di fenomeni idrogeologici superficiali, le variazioni stagionali dei carichi piezometrici, che superano anche il metro, indicano l'esistenza di carichi massimi al termine del periodo invernale; tuttavia, sono note delle inversioni di tendenza e delle oscillazioni più consistenti legate a periodi straordinariamente piovosi o ad eventi estremi. Le precipitazioni, infatti, assieme ai corsi d'acqua che attraversano l'area, svolgono un ruolo fondamentale nel ravvenamento della falda superficiale.

Di un certo rilievo dal punto di vista idrogeologico, è la presenza, all'interno della successione argillosa plio-pleistocenica sulla quale poggiano i depositi di copertura, di interstrati costituiti da sabbie e sabbie limose (acquifero poroso profondo). Lo spessore di tale successione, così come desunto dalle stratigrafie dei numerosi pozzi per la ricerca di idrocarburi perforati nell'area è variabile e supera, nei pressi dell'abitato di Ascoli Satriano, i 2000 metri. I livelli acquiferi che essa ospita sono localizzati a profondità compresa tra m 300 e m 500 e sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare.

Il sito in esame, da cartografia P.A.I redatta dall'autorità di bacino della Puglia, classifica questa zona come ZONA A PERICOLOSITÀ NULLA, sia dal punto di vista geomorfologico che idrogeologico.

**Geologicamente** nell'area in progetto sono stati eseguiti una serie di accertamenti superficiali, basati prevalentemente sul rilevamento geologico, vengono presi in considerazione due sondaggi geognostici realizzati nelle immediate vicinanze dell'area in esame. Inoltre sono stati osservati e confrontati con la stratigrafia dell'area tramite analisi della carta geologica e delle sezioni presenti.

Nel sondaggio S1 i risultati delle prove SPT, riportati sulle stratigrafie dei sondaggi, hanno fornito i risultati della resistenza alla penetrazione, rilevando il numero colpi (N), necessari per la penetrazione di 3 tratti consecutivi, ciascuno di 15 cm. Il valore di NSPT, è stato ottenuto effettuando la somma dei colpi rilevati per il 2° e il 3° tratto.

In cui si possono distinguere 2 complessi geotecnici:

1° Complesso, più superficiale, con spessore medio di 7.0 metri, costituito da terreno vegetale ed eluviale, di colore nerastro a componente perlopiù limoso sabbiosa e argilla sabbiosa giallastra e grigio azzurra da 0.0 a 7.00 metri di profondità.

2° Complesso, con spessore medio di 23 metri, costituito da argilla sabbiosa grigio azzurra, da 7 a 30 m di profondità.

Nel sondaggio S2 i risultati delle prove SPT vengono anche utilizzate per stimare parametri a lungo termine nei terreni coesivi, ma tali valori forniscono un'indicazione più o meno corretta e come tale vanno necessariamente confrontati con altre prove (laboratorio, indagini sismiche, ecc).

Possiamo quindi distinguere 3 complessi geotecnici:

1° Complesso, più superficiale, con spessore medio di 3.6 metri, costituito Terreno agrario di colore marrone scuro grigiastro, pedogenizzato, di natura sabbioso-argillosa, poco consistente e limi debolmente argillosi di colore beige con patine biancastre, mediamente consistenti debolmente plastici

2° Complesso con spessore medio di 6.4 metri, costituito da argille limose di colore variabile da grigio scuro a grigio verdastro molto consistenti/addensate, plastiche, con laminazioni siltose piano parallele, passanti ad argille marnose di colore verdastro molto consistenti/addensate. Talora presenti patine francamente limose.

3° Complesso con spessore medio di 17.45 metri, costituito da argille marnose e argille limoso-marnose di colore variabile da grigio scuro a grigio verdastro a struttura laminata di colore verdastro molto consistenti/addensate. Sono presenti livelli francamente limosi; localmente assumono una minore consistenza.

$N_{spt}$ (medio)	Profondità (m)	$\phi'$ (°) (Hatanaka e Uchida 1996)	$c'$ (KN/m <sup>2</sup> ) (Cherubini, C. 2000.)	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> ) (Meyerhof, 1965)	IC (indice consistenza)	Cu (kPa)
16	1,1-3,60	24-27	10,3	17-19	Compatto	50-80
48	3,60-10,00	34-37	8,8	18-20	Estr. compatto	80-110
81	10,00- 27,45	42-45	7,6	18-20	Estr. compatto	70-100

Si considerano i valori del primo tratto di profondità per il calcolo delle strutture di supporto in acciaio dei pannelli fotovoltaici e delle relative strutture necessarie nell'area di impianto.

**Sismicamente** secondo l'OPCM n° 3274 del 20/03/2003, il Comune di CANDELA e' incluso nella zona 1.

Nel seguente schema viene riportato uno stralcio dell'Allegato A "Classificazione sismica dei comuni italiani", all'Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003, riferito al Comune Candela, Ascoli Satriano.

Sono state eseguite le indagini M.A.S.W. con l'obiettivo di determinare il parametro  $V_{seq}$ , necessario al fine della classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto, volendo procedere con l'approccio semplificato secondo la normativa vigente (D.M. 17 gennaio 2018NTEC).

In base alle indagini geognostiche effettuate si è classificato il suolo di fondazione di **categoria C e B**, vista la grande estensione dell'area di impianto volendo mantenere margini di sicurezza, si è preferito eseguire le verifiche di calcolo delle strutture con un sottosuolo di **categoria C**.

*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

I valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale:

Stato Limite	$a_g/g$	$F_0$	Parametri di pericolosità sismica					
			$T^*_c$ [s]	$C_c$	$T_B$ [s]	$T_c$ [s]	$T_D$ [s]	$S_s$
SLO	0.0487	2.460	0.287	1.41	0.135	0.405	1.795	1.20
SLD	0.0526	2.482	0.295	1.40	0.138	0.414	1.810	1.20
SLV	0.1669	2.468	0.386	1.33	0.171	0.514	2.267	1.20
SLC	0.2373	2.418	0.413	1.31	0.181	0.542	2.549	1.17

**Catastalmente** L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT dei Comuni di Candela ed Ascoli Satriano (FG) come sotto elencati:

PARTICELLE CONTRATTUALIZZATE									
Comune	Foglio	Particella	Sup. Reale		Dati Catastali				
			Mq	Ha	Ha	A	Ca	Qualità	Classe
Ascoli satriano	89	241	8011,74	0,8012	0	79	60	Seminativo	3
	89	242	16449,69	1,6450	1	65	0	Seminativo	3
	89	238	11687,39	1,1687	1	15	0	Seminativo	3
	89	239	27434,20	2,7434	2	74	20	Seminativo	3
	89	240	15102,41	1,5102	1	50	0	Seminativo	3
	89	278	1198,96	0,1199					
	89	280	1199,21	0,1199					
	89	279	29107,29	2,9107	2	90	63	Seminativo	3
	89	250	0,00	0,0000	Soppressa, ha generato 293 e 294				
	89	276	97170,04	9,7170					
	89	274	74723,12	7,4723					
	89	9	11239,32	1,1239					
	89	223	85885,07	8,5885					
	89	293	50119,18	5,0119	5	9	98	Seminativo	3
	89	294	12508,55	1,2509	1	25	0	Seminativo	3
	89	251	16004,22	1,6004	1	60	0	Seminativo	3
	89	236	7177,54	0,7178	0	70	0	Seminativo	3
	89	101	50752,55	5,0753	5	1	56	Seminativo	2
					0	1	44	Uliveto	1
	89	22	49890,07	4,9890	4	98	84	Seminativo	3
	89	23	61077,75	6,1078	6	8	38	Semin irrig	U
	89	13			Soppressa, ha generato 293 e 294				
	89	28	36139,18	3,6139	3	59	64	Seminativo	4
	89	16	19206,58						
	89	14	302480,18	30,2480	30	24	0	Seminativo	3
	89	17	97739,39	9,7739	9	73	80	Seminativo	3
	89	102	14253,59						
	89	225	7337,19						
	89	103	30357,88						
	89	222	20559,32	2,0559	2	1	60	Seminativo	2
89	224	95810,00							
89	100	18979,00							
		<b>Totale Ascoli</b>	<b>1270294</b>	<b>127,0294</b>	<b>127</b>	<b>2</b>	<b>94</b>		

Candela	36	231	11982,70	1,1983	1	21	28	Seminativo	4
	36	220	4221,22	0,4221	0	42	46	Seminativo	4
	36	158	6226,66	0,6227	0	63	40	Seminativo	4
	36	132	7461,07	0,7461	0	74	40	Seminativo	3
	36	130	3169,37	0,3169	0	32	70	Seminativo	3
	36	131	3096,52	0,3097	0	31	41	Seminativo	3
	36	44	14486,29	1,4486	1	46	70	Seminativo	3
	36	43	15252,85	1,5253	1	51	82	Seminativo	3
	36	159	9308,60	0,9309	0	93	90	Seminativo	4
	36	22	150715,77	15,0716	14	71	12	Seminativo	3
					0	42	3	Uliveto	3
	36	24	41366,14	4,1366	4	13	36	Seminativo	3
	36	56	40845,51	4,0846	4	6	72	Seminativo	4
	36	57	53859,72	5,3860	5	39	42	Seminativo	4
	36	55	166470,38	16,6470	16	72	25	Seminativo	4
	36	317	10387,03	1,0387					
	36	318	2441,21	0,2441					
	36	319	675,64	0,0676					
	36	320	13831,88	1,3832					
	36	422	21837,92	2,1838					
	36	423	1324,90	0,1325					
	37	107	123642,21	12,3642	12	33	61	Seminativo	3
	37	109	6769,36	0,6769	0	65	0	Seminativo	3
	37	471	185764,63	18,5765	18	74	69	Seminativo	3
	37	473	189616,20	18,9616	19	7	49	Seminativo	3
	37	494	1199,01	0,1199					
	37	495	1198,84	0,1199					
	<b>Totale Candela</b>		<b>1087151,63</b>	<b>108,7152</b>	<b>108</b>	<b>71</b>	<b>52</b>		
<b>Totale progetto</b>		<b>2357445,50</b>	<b>235,7445</b>	<b>235</b>	<b>74</b>	<b>45</b>			

## 6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 6.1. Descrizione generale del progetto

L'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare prevede di installare 159.870 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 605 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo mediante infissione nel terreno.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 13 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:



Sottocampo N°	N° Tracker	N°stringhe x S.campo	N°Moduli	Pmpp
1	402	402	12060	7.296.300
2	402	402	12060	7.296.300
3	402	402	12060	7.296.300
4	401	401	12030	7.278.150
5	401	401	12030	7.278.150
6	401	401	12030	7.278.150
7	418	418	12540	7.586.700
8	417	417	12510	7.568.550
9	417	417	12510	7.568.550
10	417	417	12510	7.568.550
11	417	417	12510	7.568.550
12	417	417	12510	7.568.550
13	417	417	12510	7.568.550
<b>tot</b>	<b>5329</b>	<b>5329</b>	<b>159870</b>	<b>96.721.350</b>

## 6.2. Layout impianto fotovoltaico

Il layout si estende per circa 122ha, prevede l'installazione di 159.870 moduli da 605 Wp/cad. Le dimensioni dei tracker sono di 39,52x2,17m tipo Soltec SF7 1x30P-30 moduli per stringa e di 19,83x2,17m tipo Soltec SF7 1x15P-15. Ogni tracker è dotato di un sistema meccanico, nella sua parte centrale, che permette ai pannelli di seguire il percorso del sole da Est verso Ovest. L'ingombro del motore richiede uno spazio di 15 cm nell'accostamento dei moduli cristallini.

Le infrastrutture interne sono costituite da assi viari che seguono il perimetro del lotto in cui sono installate ventuno cabine sottocampo.

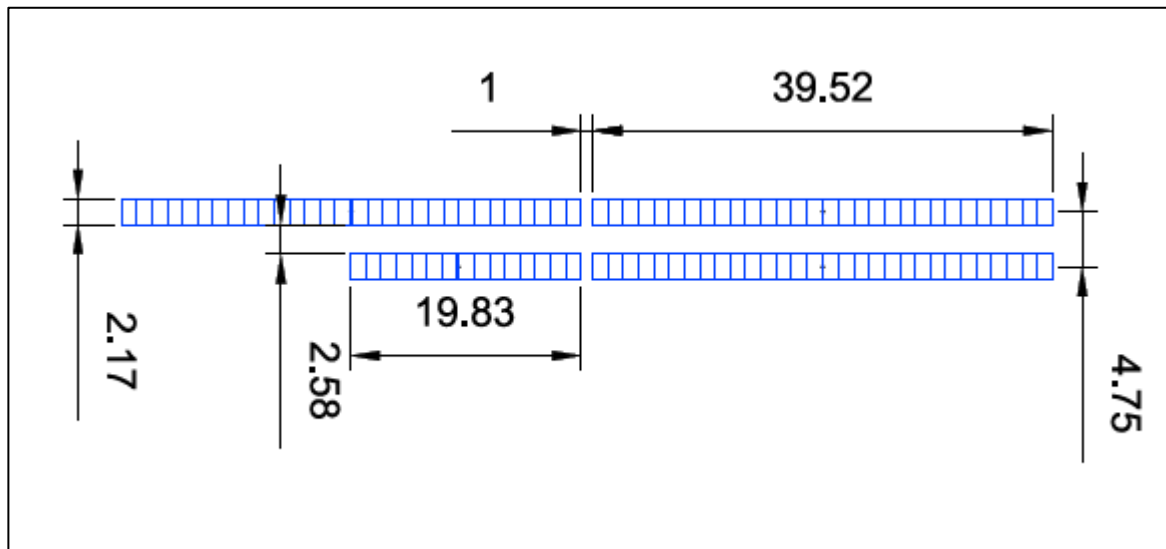


Figure 4: Distanza tra i Tracker

A bordo delle strade sono interrato le condotte MT che si collegano alle cabine elettriche a nord del layout, che poi a sua volta si collegano alla Stazione Elettrica TERNA\_SE- comune di Deliceto (FG).



Figure 5: Layout impianto fotovoltaico

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-044S05

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



### 6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 96.721,35 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

### 6.4. Sistema di controllo del Tracker

La posizione solare (azimut ed elevazione) viene calcolata, mediante un algoritmo, in base all'ora e alla geolocalizzazione del Tracker. I vantaggi del sistema sono una maggiore efficienza e un migliore sfruttamento dell'irraggiamento solare per ogni tracker.

La posizione angolare del Tracker viene calcolata in base alle informazioni fornite da un accelerometro a 3 assi ad alta precisione montato all'interno del Tracker Control Box (TCB). Il TCB è installato sotto l'asse di rotazione della struttura del Tracker; pertanto, il piano dell'accelerometro è parallelo alla superficie dei pannelli fotovoltaici.

Il Tracker segue il movimento apparente del Sole durante il giorno, rimane a 0 gradi durante la notte ed esegue il Backtracking (modalità tornare indietro) prima dell'inizio dell'alba.

È dotato di un sistema di sicurezza che lo imposta nella posizione 0 gradi o su una determinata pendenza (pendenza di sicurezza) in caso di forte vento o forte nevicata mediante un algoritmo (**Algoritmo del vento** - V<sub>DAL</sub>) attraverso il quale il sistema decide quale modalità o limitazione dell'angolo è necessaria, in base alla lettura in tempo reale della velocità del vento nell'impianto fotovoltaico. È responsabile del monitoraggio della posizione di sicurezza di tutti i Tracker dell'impianto.

## 7. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

### 7.1.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari

I sistemi ad inseguimento solare monoassiale saranno del tipo SOLTEC SF7, con pali infissi nel terreno per circa 1500mm senza utilizzo di cls, una parte fuori terra di 2085mm su cui verranno montate delle cerniere bullonate che sono attraversate da una trave scatolare a sezione quadrata che ruota intorno al proprio asse, configurando i pannelli in posizione orizzontale dal terreno a una quota di 2364mm.

La cerniera nella parte di montaggio con il palo è costituita da asole che permettono l'allineamento della trave di torsione sia in verticale sia in orizzontale per una tolleranza di 40 mm e, raggiunge una quota di 2240mm il centro di rotazione.

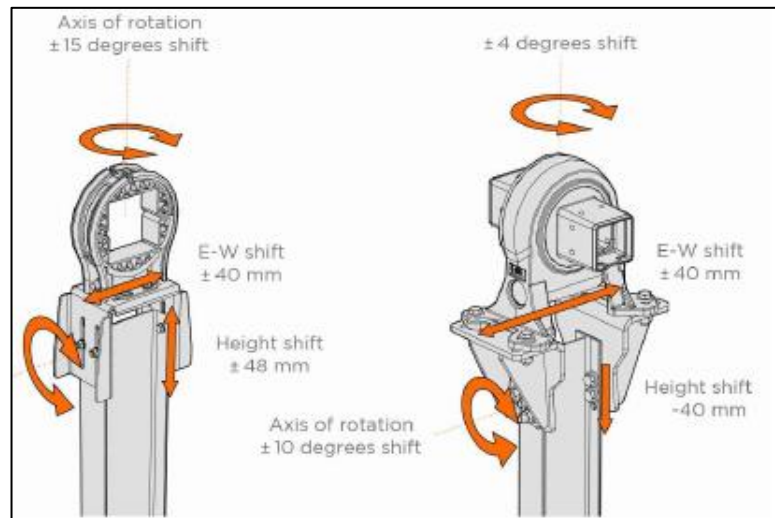


Figure 6: Cerniera di collegamento

La rotazione viene azionata da un motore posizionato sulla colonna centrale, la quale crea un varco di 15cm sulla superficie fotovoltaica.

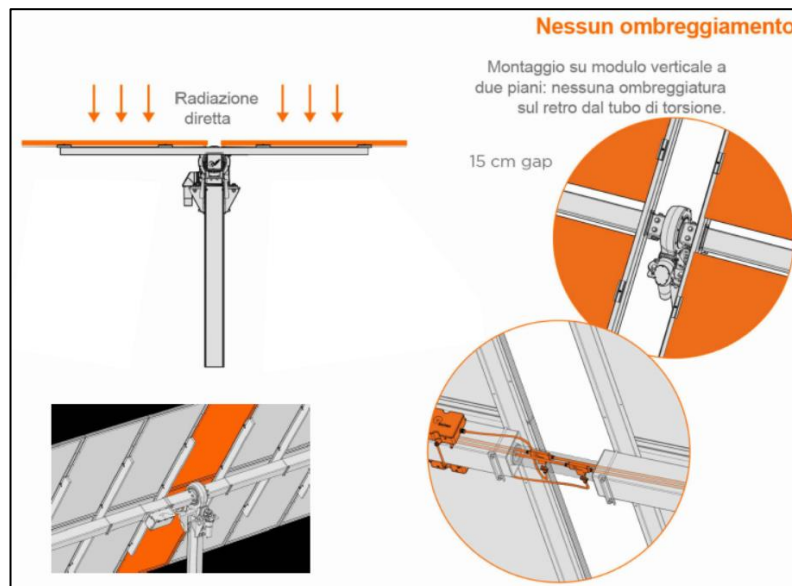


Figure 7: Motore

Il motore è dotato di un sistema di Tracker control che permette di inclinare i pannelli fino a 60° in funzione alla posizione sul terreno e l'angolo zenitale del sole.

Le colonne, la trave soggetta a torsione e le staffe di montaggio saranno in acciaio S355 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461, mentre i moduli di supporto saranno in acciaio S275 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461.

Le strutture di inseguitori identificate "Soltec SF7 1x30P-30", sono state calcolate con una struttura di 11 pali per ogni tracker, distribuiti in 39530mm, mantenendo un interasse di 3800mm tra palo - palo e lembi laterali di 760mm.

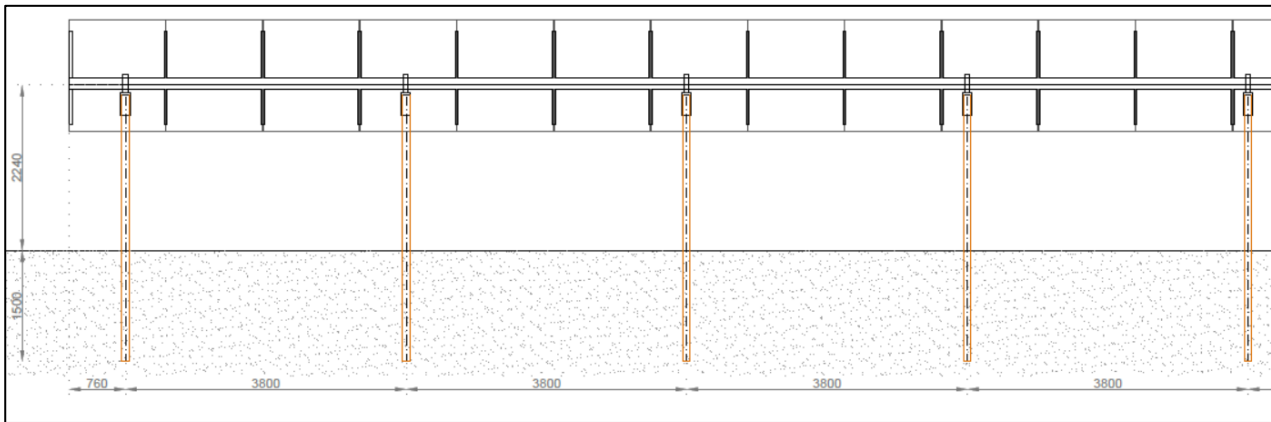


Figure 8: stralcio prospetto struttura di supporto 1x30P-30

Il modulo fotovoltaico ha una dimensione di 1303x2172 mm, la stringa sarà composta da una serie di 30 moduli per la struttura **Soltec SF7 1x30P-30**, quando i pannelli raggiungono una configurazione inclinata del zenitale massimo di 60° l'altezza dal lembo più alto del pannello rispetto al terreno sarà di circa 3243mm, mentre il lembo più basso arriverà ai 1300mm garantendo il passaggio di animali.

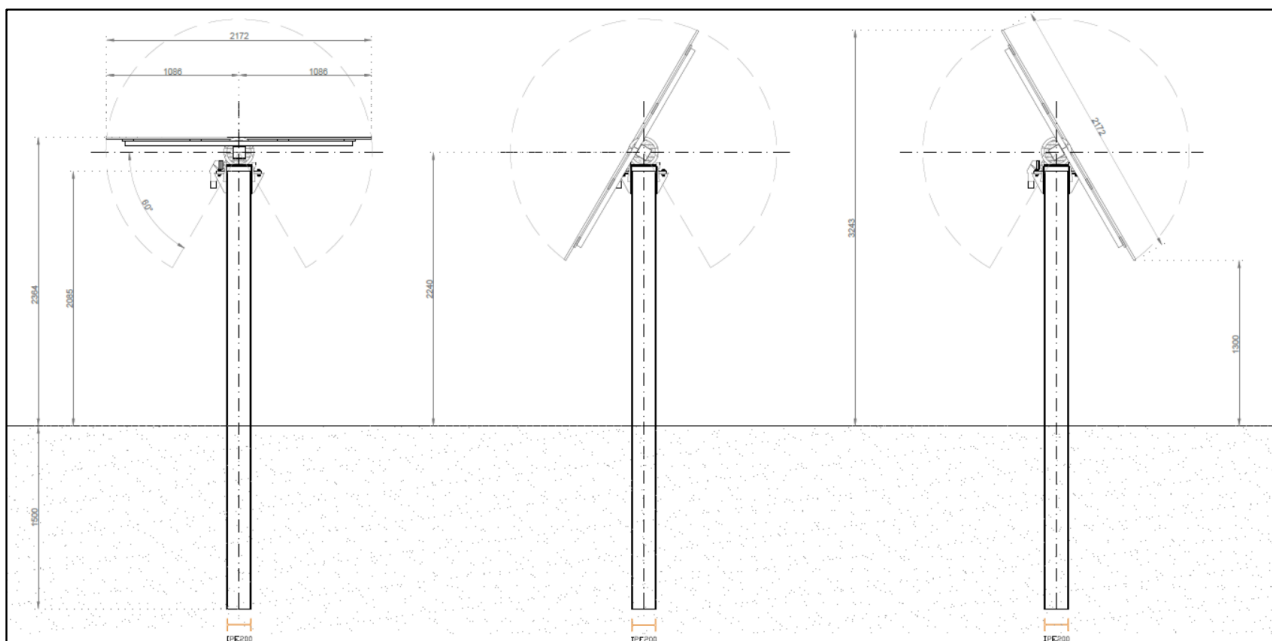


Figure 9: Struttura di supporto pannelli FV

L'impianto prevede in minore quantità delle stringhe composte da una serie di 15 moduli per la struttura **Soltec SF7 1x15P-15**, in cui si mantengono le stesse dimensioni degli elementi strutturali dei Soltec SF7 1x30P-30 con un numero ridotto di 7 pali per ogni tracker, distribuiti in 19830mm, mantenendo un interasse di 3000mm tra palo - palo e lembi laterali di 250mm.

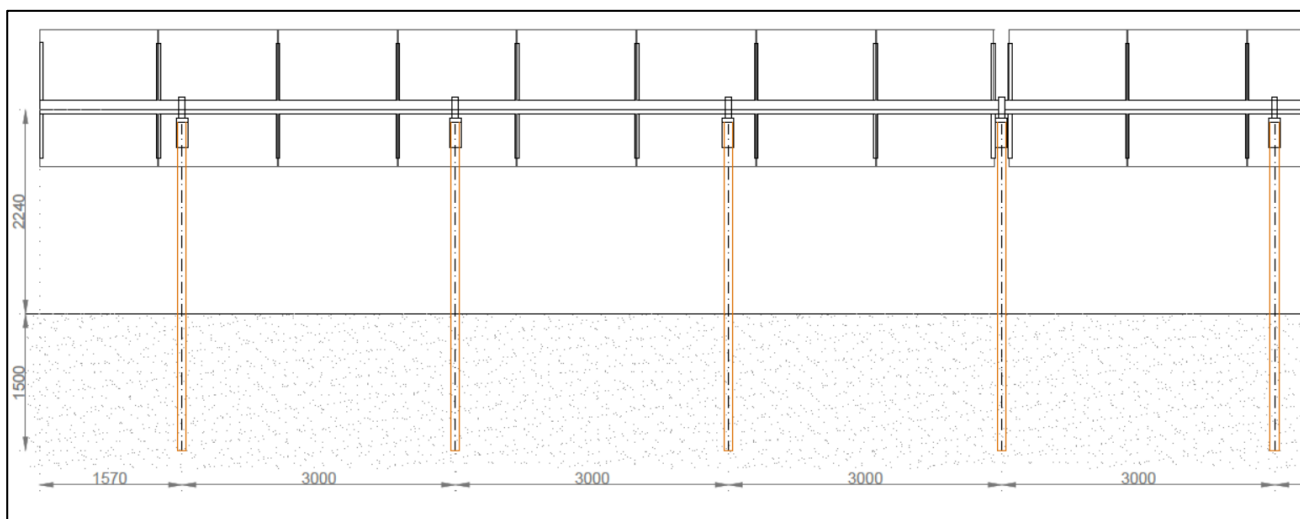


Figure 10: stralcio prospetto struttura di supporto 1x15P-15

### 7.1.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo

All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 13 cabine sottocampo prefabbricate su una platea in c.a. di cls C 25/30 B450C delle dimensioni di 10,00x8,00m e dello spessore di 35cm. Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

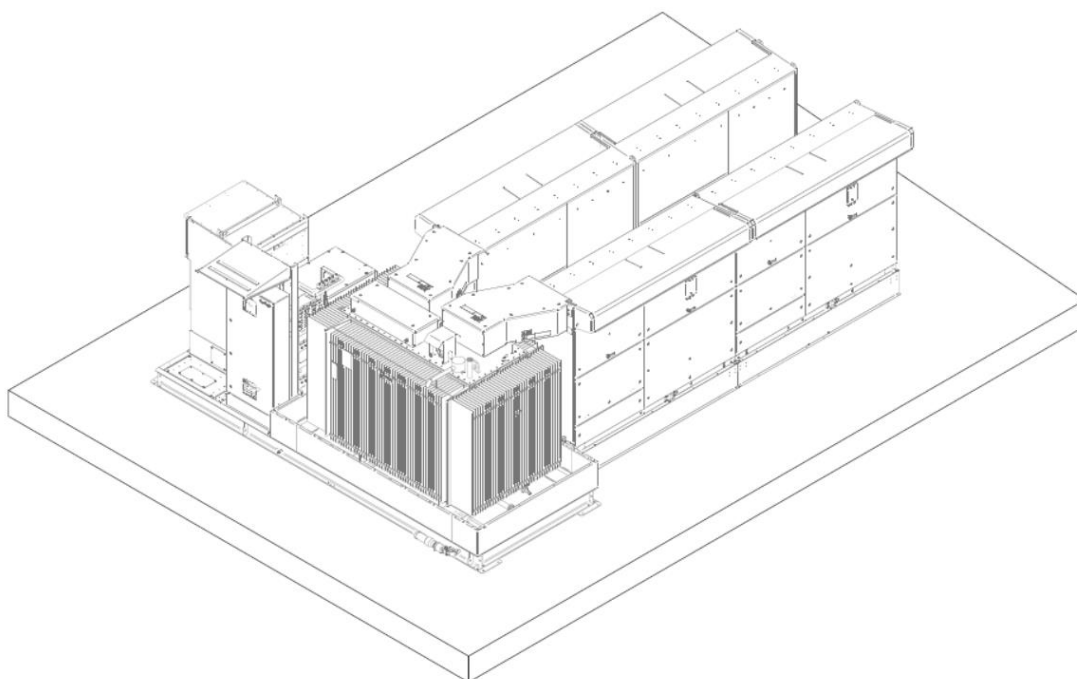


Figure 11: struttura di fondazione cabina sottocampo

### 7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche

All'interno dell'aria di impianto è prevista l'installazione in 2 posizioni di due cabine elettriche centrali prefabbricate su una platea di fondazione in c.a. di cls C 25/30 B450C delle dimensioni di 19,70x2,50 e spessore 60cm.

Le pareti esterne delle cabine prefabbricate e le porte d'accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell'inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico. Le cabine saranno consegnate dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

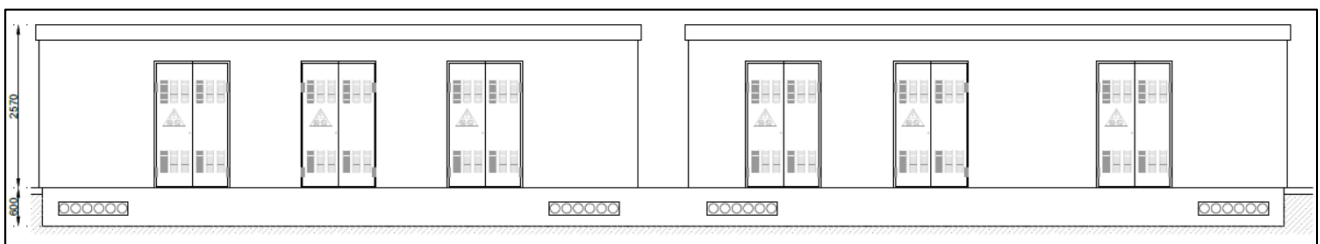


Figure 12: struttura di fondazione cabine elettriche

### 7.1.4. Strade di accesso e viabilità di servizio

Il raggiungimento del sito è agevole e raggiungibile da parte dei mezzi standard che dovranno trasportare le componenti dell'impianto. Queste ultime, non essendo di considerevoli dimensioni e peso, non necessitano di particolari adeguamenti della viabilità e restrizioni al normale traffico di zona.

L'asse portante da Foggia che permette di arrivare ai due comuni da nord è la Strada Statale 655 che, dallo svincolo Candela si accede alla SP95 che ad est permette l'accesso all'area di Ascoli Satriano e successivamente a quella di Candela con un asse stradale da realizzare che taglia tutti i 13 sottocampi. Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si minimizza la necessità di nuovi tratti per il trasporto dei diversi componenti e l'accessibilità all'impianto.

Per quanto riguarda la cosiddetta viabilità interna, necessaria per consentire il raggiungimento di tutti i pannelli fotovoltaici per eventuali manutenzioni, ci si avvarrà di tratti stradali esistenti (strade vicinali e tratturali) ai quali si collegheranno tratti di nuova realizzazione.

## 8. CAVIDOTTI

### 8.1.1. Generalità

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati da 4 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC ad CA e n°1 trasformatore 0,57/36 kV. La tensione interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 36 kV. Le linee elettriche interrate, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento a semplice anello e conformemente allo schema



elettrico unifilare. I cavidotti interrati a 36 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso interamente su strade private, mentre i cavidotti che collegheranno le cabine di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SE Terna) avranno un percorso su strade pubbliche e parzialmente su strade private. I cavidotti interrati saranno costituiti da due doppie terne di conduttori unipolari posati a trifoglio.

I 13 sottocampi fotovoltaici saranno raggruppati in due sezioni afferenti alle cabine di raccolta denominata cabine di centrale. All'interno delle cabine di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla cabina di stazione, (situata all'interno della SE Terna), mediante cavidotti interrati a doppia terna di conduttori unipolari posati a trifoglio.

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 36 kV presso un nuovo ampliamento della SE-Deliceto esistente della RTN, (ipotesi proposta).

### 8.1.2. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello

I sottocampi saranno collegati tra loro con due reti a 36 kV in configurazione a semplice anello. I due anelli a 36 kV saranno realizzati tramite cavidotto interrato con conduttori unipolari posati a trifoglio. La rete interna terminerà in una Cabina di Centrale, in cui saranno installate le protezioni e da cui partiranno i cavidotti interrati a 36 kV in doppia terna di conduttori, per raggiungere il punto di consegna dell'energia alla RTN di Terna.

Considerando una variazione della tensione a circuito aperto di ogni cella in dipendenza della temperatura pari a  $-0,27\%/^{\circ}\text{C}$  e i limiti di temperatura estremi pari a  $-10^{\circ}\text{C}$  (dati di progetto) e  $+46^{\circ}\text{C}$ ,  $V_m$  e  $V_{oc}$  assumono valori differenti rispetto a quelli misurati a STC ( $25^{\circ}\text{C}$ ).

In tutti i casi le condizioni di verifica risultano rispettate e pertanto si può concludere che vi è compatibilità tra le stringhe di moduli fotovoltaici e il tipo di inverter adottato.

### 8.1.3. Portata dei Cavi in Regime Permanente

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti previsti sono tali da assicurare una durata di vita adeguata alla stima della vita utile dell'impianto dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio. La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando la relazione:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_Z$$

dove

$I_B$  = corrente d'impiego del cavo

$I_N$  = portata del cavo in aria a  $30^{\circ}\text{C}$ , relativa al metodo d'installazione previsto nelle Tabelle I o II della Norma CEI-UNEL 35025

$I_Z$  = portata del cavo nella condizione d'installazione specificata (tipo di posa e temperatura ambiente)

If = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per la parte in corrente continua, non protetta da interruttori automatici o fusibili nei confronti delle sovracorrenti e del corto circuito, IB risulta pari alla corrente nominale dei moduli fotovoltaici in corrispondenza della loro potenza di picco (MPPT), mentre IN e If possono entrambe essere poste uguali alla corrente di corto circuito dei moduli stessi, rappresentando questa un valore massimo non superabile in qualsiasi condizione operativa. In assenza di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, la seconda relazione non risulta applicabile alla parte in corrente continua.

#### 8.1.4. Dati tecnici del cavo utilizzato

La tabella che segue, a titolo esemplificativo, mostra i dati tecnici dei un possibile cavo da impiegare, con particolare attenzione ai parametri necessari al calcolo.

#### SPECIFICHE TECNICHE CAVI ARG7H1RNR – AI

Valori di  $I_z$  alle condizioni operative, (applicando i coefficienti correttivi):

Sezione nominale [mmq]	Portata [A] (Trifoglio)	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]	Reattanza di fase [Ohm/km]	Impedenza a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]
120	234,07	0,3250	0,13	0,35
150	264,89	0,2650	0,12	0,29
185	300,71	0,2110	0,12	0,24
240	348,19	0,1610	0,11	0,19
300	393,18	0,1300	0,11	0,17
400	452,32	0,1020	0,11	0,15
500	517,29	0,0801	0,1	0,13
630	588,10	0,0635	0,099	0,12

Valori di  $I_0$  alle condizioni di riferimento:

Sezione nominale [mmq]	Portata [A] (Trifoglio)	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]	Reattanza di fase [Ohm/km]	Impedenza a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]
120	281	0,3250	0,13	0,35
150	318	0,2650	0,12	0,29
185	361	0,2110	0,12	0,24
240	418	0,161	0,11	0,19
300	472	0,13	0,11	0,17
400	543	0,102	0,11	0,15
500	621	0,0801	0,1	0,13
630	706	0,0635	0,099	0,12

### 8.1.5. Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito

Ipotesi di calcolo:

Icc [kA] =	12,5	Corrente di cortocircuito
t [s] =	0,5	Tempo di eliminazione guasto
k =	92	Costante per cavi in EPR o XLPE

$$S \geq \frac{I_{cc} \cdot \sqrt{t}}{k} = 96,1$$

Sezione minima scelta      120 mmq

Coefficienti correttivi:

Relativo alla $R_t=2,0 \text{ K}^*\text{m/W}$	1,00	(Cavi direttamente interrati)
Pofondità di posa 1,0m	0,98	(Cavi direttamente interrati)
Raggrup. cavi interrati per strato	0,85	(Cavi direttamente interrati, due terne per strato, 25cm tra terne)
Temperatura terreno 20°C	1,00	(Cavi direttamente interrati)

$$K_t = \underline{\underline{0,833}}$$

Norma CEI 11-17

### 8.1.6. Collegamenti elettrici

I terminali di ognuna delle stringhe confluiranno verso i quadri di sezionamento stringhe e da questi agli inverter, con percorso prima in tubo corrugato HDPE e poi in canalina portacavi. Il percorso dagli inverter al quadro di parallelo o avverrà sempre in canalina portacavi.

Assieme ai cavi di potenza, dal generatore fotovoltaico andranno posati, all'interno della medesima canalizzazione, anche i collegamenti equipotenziali delle strutture di fissaggio; si dovranno collegare tutti i traversi insieme tramite uno spezzone di cavo G/V, fissato con capocorda ad occhiello e bullone in acciaio inox. La serie delle strutture di ciascuna stringa dovrà quindi essere collegata alla barra equipotenziale.

### 8.2. Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

### 8.3. Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.

### 8.4. Profondità e sistema di posa cavi

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,00 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco, nell'ipotesi in cui vengano realizzati contestualmente, saranno le seguenti:

- FASE 1 (apertura delle piste laddove necessario):
  - o apertura delle piste e stesura della fondazione stradale per uno spessore di cm 40;
- FASE 2 (posa cavidotti);
  - o Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - o collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
  - o collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
  - o collocazione della fibra ottica;
  - o rinterro con materiale granulare classifica A1 secondo la UNI CNR 10001 e s.m.i.
  - o rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
  - o collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;

- rinterro con materiale proveniente dagli scavi del pacchetto stradale precedentemente steso (in genere 40 cm);
- FASE 3 (finitura del pacchetto stradale):
  - Stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo).

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco, qualora i cavidotti vengano posati precedentemente alla realizzazione della viabilità, saranno suddivise nelle seguenti fasi.

- FASE 1 (posa dei cavidotti):
  - Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
  - collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
  - collocazione della fibra ottica;
  - rinterro con sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche, per uno spessore di 20 cm;
  - rinterro con materiale degli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
  - collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
  - collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino al raggiungimento della quota della strada esistente.
- FASE 2 (finitura del pacchetto stradale):
  - Collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino alla profondità relativa di -0,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo);

Per conoscere tutte le sezioni tipo e maggiori particolari, si rimanda alla relativa tavola di progetto.

## 9. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 36 kV presso un nuovo ampliamento della SE-Deliceto esistente della RTN, (ipotesi proposta).

## 10. GESTIONE DELL'IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

## 11. CRONOPROGRAMMA

Di seguito si riporta il cronoprogramma studiato per il caso in oggetto e che tiene conto delle seguenti macro attività:

1. Progettazione esecutiva e iter autorizzativo;
2. Allestimento area di cantiere;
3. Opere di scavo e sbancamento, recinzione area;
4. Cavidotti interni al parco in MT;
5. Impianto Illuminazione parco;
6. Impianto Fotovoltaico – opere elettriche;
7. Cavidotto Esterno Parco in MT;
8. Smantellamento opere provvisori;
9. Collaudo e messa in esercizio del parco.

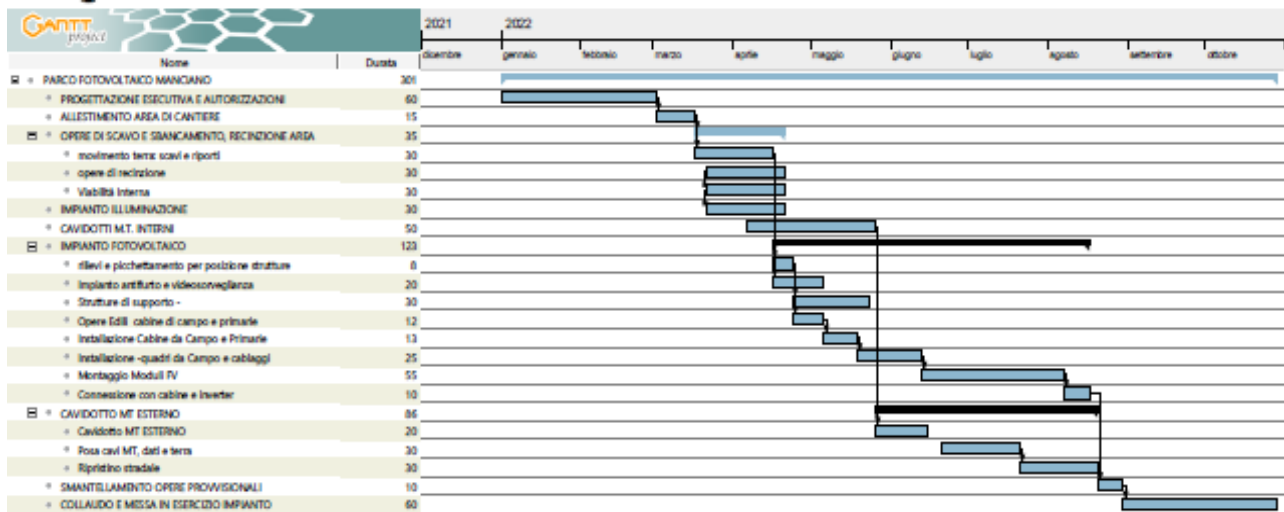


Figure 13:Gant Project

I tempi previsti per la realizzazione dell'opera sono sintetizzati nella seguente tabella:

ATTIVITA' LAVORATIVA	Giorni Naturali e Conseguitivi
Progettazione Esecutiva e Iter Autorizzativo	60
Allestimento Area di Cantiere	15
Opere di Sbanramento, Recinzione area	35
Cauidotti interni al parco in MT	30
Illuminazione interna	30
Impianto Fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	123
Cauidotto Esterno al Parco in MT	86
Smantellamento opere provvisionali	10
Collaudo e messa in esercizio impianto	60

Relativamente alle sole opere edili ed elettriche, riportate nel computo metrico estimativo, depurando il cronoprogramma dalla fase progettuale e dai collaudi finali, si stimano in totale **181 giorni naturali e consecutivi per le sole opere edili ed elettriche.**

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica C20044S05-PD-RT-14

## 12. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Analizzando il progetto, finalizzato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da destinarsi alla vendita, le prime considerazioni di carattere generale, politica ed occupazionale sono da ricercarsi nelle seguenti condizioni:

- la disponibilità di territorio atto alla realizzazione di un tale impianto che presenta una situazione priva di vegetazione arborea, con la giusta esposizione, servito da linee elettriche, peraltro già esistenti in loco a distanze economicamente ragionevoli, con modeste antropizzazioni e scarsa visibilità dai punti panoramici circostanti;
- la situazione politico – economica in atto, che rende economicamente interessanti e vantaggiosi investimenti aventi questo genere di finalità e comunque rivolti a produzioni energetiche alternative;
- le importanti ricadute sul territorio comunale sia in termini di valorizzazione delle risorse ambientali che di sviluppo economico grazie alla formazione di nuovi e rilevanti posti di lavoro per le attività di cantiere e di manutenzione degli impianti fotovoltaici e delle relative opere di connessione.

In sintesi, si può affermare che l’inserimento dell’impianto fotovoltaico in progetto nel territorio, e le scelte che hanno guidato la realizzazione di un tale intervento infrastrutturale, devono essere inserite all’interno della più ampia azione di sostenibilità ambientale. La realizzazione dell’opera si inserisce in un contesto di generazione energetica alternativa alle fonti esauribili: il presente impianto andrà a sfruttare solo ed esclusivamente energia pulita ed inesauribile quale quella rappresentata dall’irradiazione solare, per fini pienamente in linea con gli indirizzi dettati dalle normative internazionali (Protocollo di Kyoto), nazionali (Piano Energetico Nazionale) e Regionali (Piano Energetico Regionale).

## 13. COSTO DELL’OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL’IMPIANTO

### 13.1. Quadro economico sui costi di realizzazione

Di seguito si riporta il Quadro Economico ove si propone la stima dei costi relativi alla gestione del progetto, consulenze, direzione lavori e oneri di spesa. Le somme previste sono tutte comprensive di I.V.A. e oneri previdenziali per le spese di consulenza:



<b>QUADRO ECONOMICO GENERALE</b> Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	I.V.A %	Totale € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	48.162.504,16	10	52.978.754,58
A.2) oneri di sicurezza	161.463,49	10	177.609,84
A.3) Opere di mitigazione		0	0,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale		0	0,00
A.5) Opere connesse		0	0,00
A6) Allevamento ovi-caprino	971.010,00	10	1.068.111,00
<b>TOTALE A)</b>	<b>49.294.977,65</b>		<b>54.224.475,42</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio, alle necessarie attività preliminari. al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	279.566,00	22	341.070,52
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	23.543,00	22	28.722,46
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	15.000,00	22	18.300,00
B.4) Spese per rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluso le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	20.000,00	22	24.400,00
B.5) Oneri di legge sulle spese tecniche B,1), B,2), B,4) e collaudi B.3)	13.524,36	22	16.499,72
B.6) Imprevisti	481.625,04	22	587.582,55
B.7) Spese varie			0,00
<b>TOTALE B)</b>	<b>833.258,40</b>	---	<b>1.016.575,25</b>
C) eventuali altre imposte e contributi per legge:oneri di conferimento in discarica	302.630,00	22	369.208,60
<b>"Valore complessivo dell'opera"</b>			
<b>TOTALE (A + B + C)</b>	<b>50.430.866,05</b>	---	<b>55.610.259,26</b>

### 13.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita

A fine vita si procederà prima allo smantellamento dell'impianto e delle strutture accessorie presenti e dopo al ripristino e risistemazione dell'area dell'impianto.

E' previsto l'affidamento a ditta specializzata delle operazioni suddette, con l'apertura di un apposito cantiere. Si ritiene che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto comprenda implicitamente anche l'autorizzazione alla messa in ripristino dello stato dei luoghi, previa dismissione dell'impianto medesimo.

Per la costituzione del nuovo cantiere dovrà essere inviata apposita comunicazione alle autorità competenti, indicando le fasi operative, le aree di stoccaggio temporaneo previste e le modalità di gestione dei materiali di risulta (rifiuti speciali) nonché quelle preposte alla sicurezza sui cantieri.

La dismissione prevede lo smantellamento dei moduli fotovoltaici avendo cura di non romperli, vetri in particolare, e di stocarli separatamente dalle strutture di sostegno in metallo.

A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi.

La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

Di seguito si riporta il quadro generale riepilogativo dei costi sulla dismissione, per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione C20044S05-PD-RT-12.

QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE			
	<b>Totale Lavorazioni</b>		<b>877.106,75 €</b>
	<b>Totale Sicurezza Speciale</b>		39.679,94 €
	<b>Totale progetto</b>		<b>916.786,69 €</b>
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI			
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>		
	001 SICUREZZA SPECIALE		
	---		39.679,94 €
	002 SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE		
	---		375.807,06 €
	003 DISMISSIONE CAVI E CAVIDOTTI		
	---		564.958,93 €
	004 DISMISSIONE SISTEMI ACCESSORI E RECINZIONE		
	---		131.967,75 €
	006 DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APARECCHIATURE ELETTRICHE, PANNELLI		
	---		2.442.250,00 €
	007 RIPRISTINO DEI LUOGHI		
	---		625.995,00 €
	008 RECUPERO MATERIALI RICICLABILI		
	---		-3.276.666,74 €
	TRASPORTO A RIFIURO		
	---		12.794,75 €
	<b>Totale Capitolo IMPIANTO FOTOVOLTAICO €</b>		<b>916.786,69 €</b>

### 13.2.1. Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato ante operam.

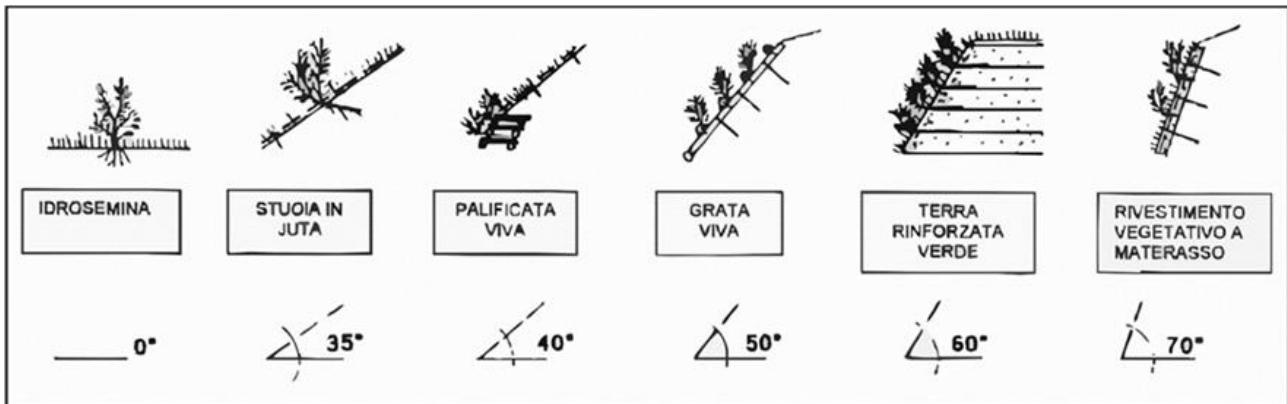
Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria. Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.). Di seguito ne vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare:



Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione C20044S05-PD-RT-25.

#### 14. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre notevole, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno vegetale da scotico per la realizzazione della viabilità e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, dei cavidotti e delle fondazioni;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate il più vicino possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito ha consentito una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota.

L'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale che non verrà riutilizzato all'interno del cantiere potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017 o trasportato a discarica autorizzata.

Per quanto riguarda i cavidotti, si evidenzia che tutto il materiale di scavo potrà essere riutilizzato fatta eccezione per i tratti stradali asfaltati in cui il bitume sarà trasportato a discarica.

Il resoconto finale del bilancio delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO		
VOLUME DI SCAVO TOT.		84019,13 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		54515,67 mc
di cui riciclo terreno da scavo	17197,02	mc
di cui riciclo terreno da scotico	37318,65	mc
VOLUME ECCEDENTE		29503,46 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	4687,97	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	24815,49	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		0,00 mc
TOTALE MATERIALE ECCEDENTE		29503,46 mc

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 34.199,23 m<sup>3</sup> di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- 4.440,73 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- 29.758,50 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 30 km o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico documento di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo relazione C20044S05-PD-RT-11.

## 15. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico sulla Sicurezza (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii). Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione, il proponente provvederà a nominare un Coordinatore della sicurezza per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo d'opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Nello specifico il cantiere sarà suddiviso in due "zone di lavoro":

- Parco fotovoltaico;
- Cavidotto MT esterno parco;

I due cantieri funzioneranno in maniera indipendente tra loro, evitando così eventuali interferenze, e potranno essere istituiti sia contemporaneamente sia in sequenza o in combinazione tra di essi.

Per maggiori dettagli si rimanda allo specifico elaborato "C20044S05-PD-RT-26 Piano preliminare di coordinamento e sicurezza".