Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Campiglia" di potenza pari a 67 MWp e 63,5 MW nel comune di Campiglia Marittima (LI) ed opere connesse alla RTN nel Comune di Suvereto (LI)

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

20/03/2024	**00**	**PRIMA EMISSIONE**	**SA**	**Ing. Domenico Memme**	**Ing. Domenico Memme**
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato

Logo Committente e Denominazione Commerciale iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l.	ID Documento Committente **CoD021_FV_BCR_00080**
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale MS **Meta Studio S.r.l.**	Timbro e Firma Resp. Progettazione **Ing. Domenico Memme** Firmato digitalmente da **DOMENICO MEMME** O = ORDINE DEGLI INGEGNERI DI CHIETI T = INGEGNERE
Consulente / Specialista **Montana S.P.A.**	ID Documento Appaltatore **REL 03**

Sommario

1. PREMESSA 3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 5
3. DESCRIZIONE TECNICA INTERVENTO PROGETTUALE 6
3.1 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO 6
3.1.1 Descrizione e caratteristiche generali - impianto fotovoltaico 6
3.1.2 Componenti opere civili 19
3.1.3 Componenti e opere servizi ausiliari 31
4. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO 33

Questo documento è proprietà di IREN Energia S.p.A
Se ne vieta la diffusione e l'utilizzo per scopi diversi da quelli per i quali è stato inviato.

1. Premessa

La Società IREN GREEN GENERATION TECH S.R.L. (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Campiglia Marittima (LI), Regione Toscana denominato "Campiglia" di potenza nominale complessivamente pari a 67,00 MWp.
In relazione a tale parco fotovoltaico, il Proponente ha in progetto la realizzazione delle opere di collegamento alla RTN, costituite da una Stazione Elettrica di trasformazione 132/30kV-Stazione Utente connessa alla nuova SE Terna di "Suvereto" da realizzarsi da parte di Terna e relativi cavidotti MT e AT di connessione.
Titolo del progetto "CAMPIGLIA" (di seguito Progetto).
L'iter procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del Proponente, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi documenti da esibire in fase autorizzativa, vi è anche il presente elaborato "Relazione Tecnica Generale".
Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si intende conseguire un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.
Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un'economia globale a impatto climatico zero entro il 2050.
In occasione della Conferenza sul clima tenutasi nel 2015 a Parigi è stato stipulato un nuovo accordo sul clima per il periodo dopo il 2020 che, per la prima volta, impegna tutti i Paesi, compreso l'Italia a ridurre le proprie emissioni di gas serra. In tal modo è stata di fatto abrogata la distinzione di principio tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo. Nell'ambito di tale accordo l'Italia ha elaborato un Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) in cui l'Italia fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO2. Stabilisce inoltre il target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'accordo di Parigi e la transizione verso un'economia a impatto climatico zero entro il 2050.
Lo sviluppo delle rinnovabili concorre agli obiettivi europei e nazionali di riduzione delle emissioni di CO2 e di de carbonizzazione dell'economia.
A livello europeo, un primo traguardo, previsto dalla **direttiva 2009/28/CE** e fissato **al 2020**, è stato conseguito dall'Italia e dall'UE nel suo complesso. **L'Italia, raggiungendo il 20,1% di copertura di consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili ha superato l'obiettivo del 17%** e l'UE, arrivando al 22,1%, l'obiettivo del 20%.
Il nuovo target **al 2030** è stato fissato a livello europeo al **32%** dalla Direttiva 2018/2001, salvo poi essere rivisto volta al 40% con il Pacchetto Fit for 55, per ridurre le emissioni del 55% al 2030. Nel 2022, il Piano REPowerEU ha ulteriormente elevato obiettivo, che sarà fissato dalla direttiva sulle rinnovabili in via di approvazione al **42,5%** vincolante ed al 45% orientativo.
A dicembre 2019 l'Italia ha adottato, il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**, che specifica gli obiettivi di incremento della quota di energia da fonte rinnovabile sul totale dei consumi per ciascun settore (elettrico, termico, trasporti), in modo da conseguire l'obiettivo nazionale complessivo del **30%** di consumi finali lordi di energia soddisfatti da fonti rinnovabili nel 2030.

L'obiettivo è ripartito per settore: 55% nel settore elettrico; 33,9% nel settore termico; 22% nel settore dei trasporti. Rispetto alle traiettorie indicate dal PNIEC, i dati riferiti agli ultimi anni indicano una crescita della percentuale di **consumi energetici coperti da fonti rinnovabili** nel 2020; con la ripresa dei consumi, **nel 2021**, il dato si attesta al **19%,** poco sotto l'obiettivo indicato dal PNIEC**, al 20%**. Nel settore elettrico, la **quota di copertura dei consumi elettrici da rinnovabili** è pari nel **2021** al **36%**, contro un dato **preventivato del 37,5%.** Negli ultimi anni la potenza installata e la produzione di energia eolica e fotovoltaica sono cresciute significativamente, ma i traguardi posti al 2030 richiedono un'accelerazione. Nel settore idrico, la produzione di energia elettrica risentea degli eventi siccitosi che si verificano periodicamente. Quanto al **settore termico e dei trasporti**, la copertura dei consumi da fonti rinnovabili è stata nel 2021 rispettivamente del **19,7% e dell'8,2%**, contro un dato preventivato dal PNIEC rispettivamente del **22,1% e del 9,9%.**
Lo scorso 30 giugno l'Italia ha trasmesso alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC, da adottarsi entro giugno 2024. L'obiettivo complessivo di copertura di consumi energetici da fonti rinnovabili è fissato al 40% al 2030, così ripartito: **65% nel settore elettrico, 37% nel settore termico, 31% nel settore dei trasporti**. Inoltre è stato stabilito un obiettivo di **consumo di idrogeno da fonti rinnovabili del 42% negli usi industriali**.
Il **PNIEC** approvato nel **2019**, al fine del raggiungimento dell'obiettivo di copertura del fabbisogno elettrico da fonti energetiche rinnovabili (FER) del 55%, prevede che entro il 2030 la potenza degli impianti da fonti rinnovabili debba aumentare a **95,21 GW**. Il Piano per la Transizione energetica stima che, per raggiungere i più ambiziosi obiettivi posti dal Green Deal e dal Pacchetto Fit for 55, sarebbe necessaria una crescita complessiva della potenza installata da fonti rinnovabili di 70-75 GW al 2030 rispetto al 2019 (quando era pari a 55,5 GW).
La **proposta di aggiornamento del PNIEC** propone di elevare l'obiettivo di potenza installata da fonti rinnovabili a **131,3GW**, (quanto sopra fonte "Servizio Studi" Camera dei Deputati "Le Fonti Rinnovabili dell'agosto 2023". Elettricità FUTURA sostiene che per il Piano Elettrico 2030 coerente con il REPowerEU (84% di rinnovabili nel mix elettrico) occorrano **143 GW** di potenza rinnovabile installata (fonte "Audizioni annuali ARERA 2023).
In tale scenario l'impianto fotovoltaico di progetto con la sua produzione netta attesa di **121.952,48 MWh/anno** di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un sostanziale abbattimento di emissioni in atmosfera di CO2 ogni anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese.
In sintesi l'intervento proposto:

- è finalizzato alla realizzazione di un'opera infrastrutturale, non incentivato;
- è compatibile con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico;
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio, relativamente a fondazioni superficiali di alcune stazioni di conversione/trasformazione e cabine di smistamento con volumetrie decisamente molto contenute.
- le opere di connessione consentiranno di migliorare l'infrastruttura elettrica nazionale.

2. Inquadramento territoriale

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Campiglia Marittima (LI), nel settore centro-occidentale della Regione Toscana, diviso in più sotto campi (A, B, C, D, E, F) di potenza nominale complessiva pari a 67 MWp. La superficie catastale complessiva è pari a circa 96,99 ettari.

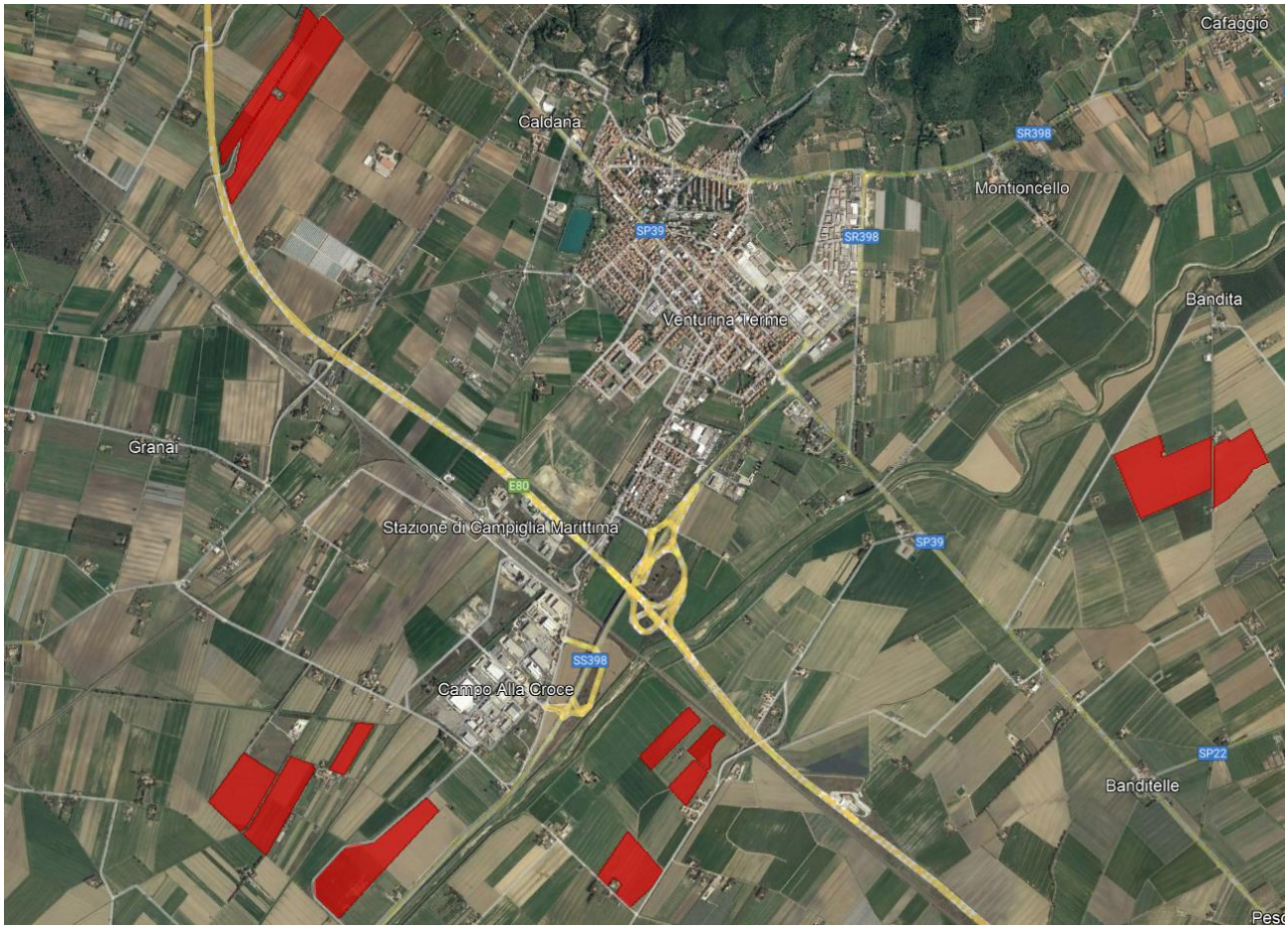


Figura 2.1: Inquadramento aree impianto, in rosso

3. Descrizione tecnica intervento progettuale

3.1 Descrizione Tecnica Dell'Impianto Fotovoltaico

3.1.1 Descrizione e caratteristiche generali - impianto fotovoltaico

Descrizione generale

L'impianto fotovoltaico "CAMPIGLIA" nel comune di Campiglia Marittima (LI) di potenza in DC di 67.000,00 kWp è costituito da moduli fotovoltaici, dimensioni 1,303x2,384, tutti su strutture mobili mono assiali (trackers) 1p in verticale con tilt ± 55°, pitch di 5,25 m, con configurazioni da 1x 14 - 1x28 moduli, distribuiti nei vari Campi come segue:

Criteri di progettazione

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

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico con tipologia di a terra su strutture mobili mono assiali tipo tracker, i con tecnologia moduli Bifacciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei moduli posizionati su strutture mobili;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.
- rispetto dei vincoli presenti sull'area nella predisposizione del layout finale;
- Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:
- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance dell'impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente
- reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di
- massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

Disponibilità della connessione

La richiesta di connessione per l'impianto oggetto di questa relazione è stata effettuata dalla società Iren Green Generation Tech S.r.l.
La soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione è stata elaborata ed emessa da Terna S.p.a. con codice pratica (CP) 202204248 e accettata dalla società Iren Green Generation Tech S.r.l.
La soluzione tecnica minima generale elaborata prevede che la centrale venga collegata in antenna a 132 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV, in doppia sbarra, da inserire in entra – esce alle linee RTN a 132 kV "Piombino SA AI – Suvereto" e "Piombino Termica – Suvereto", previo:

- Nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE e SE Suvereto;
- intervento 301-P da Piano di Sviluppo Terna, limitatamente alla liberazione di uno stallo in SE Suvereto, prevista dagli interventi finalizzati a razionalizzare la porzione di rete afferente al nodo di Suvereto.

Configurazione dell'impianto

Di seguito si riporta una descrizione riepilogativa della configurazione di impianto:

ITEM	**DESCRIZIONE**
Richiedente	Iren Green Generation Tech S.r.l.
Luogo di installazione:	Campiglia (LI)
Denominazione impianto:	Campiglia
Potenza di picco (MWp):	67,00 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+55°/- 55°
Azimut di installazione:	0°
Sezioni impianto:	n.12 denominate A1, A2, B1, B2, B3, C, D, E1, E2, E3, F1 ed F2
Power Station:	n. 20 distribuite all'interno del campo fotovoltaico, lungo la viabilità interna
SSE Utente	n. 1
Cabina di Connessione:	n. 6 interne al campo FV, posizionate lungo la recinzione

Layout di impianto

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 12 sezioni denominate A1, A2, B1, B2, B3, C, D, E1, E2, E3, F1, F2 i dettagli relativi alla potenza, alla tipologia e al numero di
strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella tabella 2.2 della Relazione Tecnica Elettrica allegata al progetto.
Inoltre il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche, per strutture mobili (tracker):

- Larghezza massima struttura in pianta: 2,384 m;
- Altezza massima palo struttura: 1,782 m;
- Altezza massima struttura: 2,826 m;
- Altezza minima struttura: 0,85 m;
- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 5,25 m;
- Larghezza viabilità del sito: 5,00 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 1 fila (1p);

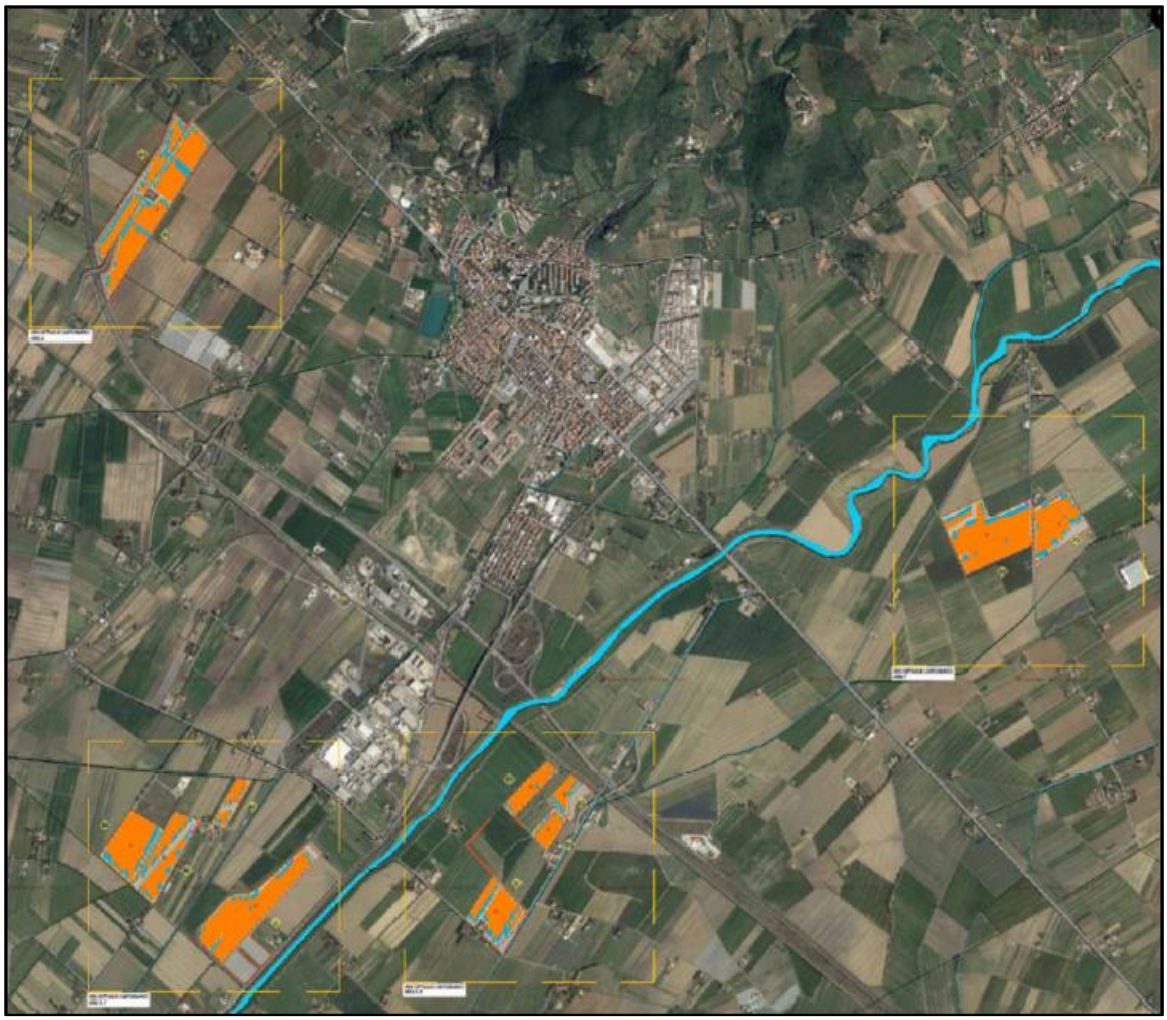


Figura 2: Layout impianto

Descrizione delle componenti dell'impianto

L'impianto fotovoltaico, inoltre, è così costituito da:

- n.1 Sottostazione elettrica di utenza (SSE). La SSE dell'impianto, a livello di tensione pari a 132 kV, sarà posizionata in posizione strategica rispetto alle linee "Piombino SA AI –Suvereto" e "Piombino Termica – Suvereto";

- n.6 Cabine elettriche e di connessione. Le Cabine di Connessione hanno la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle Power Station, presenti nei vari sotto-campi. Le cabine saranno posizionate in maniera strategica all'interno dell'impianto. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente l quadri contenenti i dispositivi generali DG, di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;

- n. 20 Power Station. Le Power Station avranno la funzione di convertire la corrente elettrica in DC proveniente dai moduli FV in corrente elettrica AC e di elevare la tensione da bassa tensione a livello di media tensione;

esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle stringhe che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai moduli fotovoltaici collegati in serie;

- n.6 Uffici ad uso del personale in ogni sezione dell'impianto;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno mobili (tipo tracker);
- L'impianto è completato da:

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

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda alle relazioni e agli elaborati dedicati.

Moduli fotovoltaici

La scelta dei moduli deve garantire il grado di assoluta affidabilità, durabilità e rendimento anche in funzione delle temperature medie del sito di intervento. Selezione di fornitura moduli attuata tra fornitori con rating Tier-1.

I moduli saranno con celle di silicio monocristallino o policristallino con composizione vetro-tedlar con cornice, J-box sul retro con impiego di vetro temperato, resine EVA, strati impermeabili e cornice in alluminio. La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hotspot.

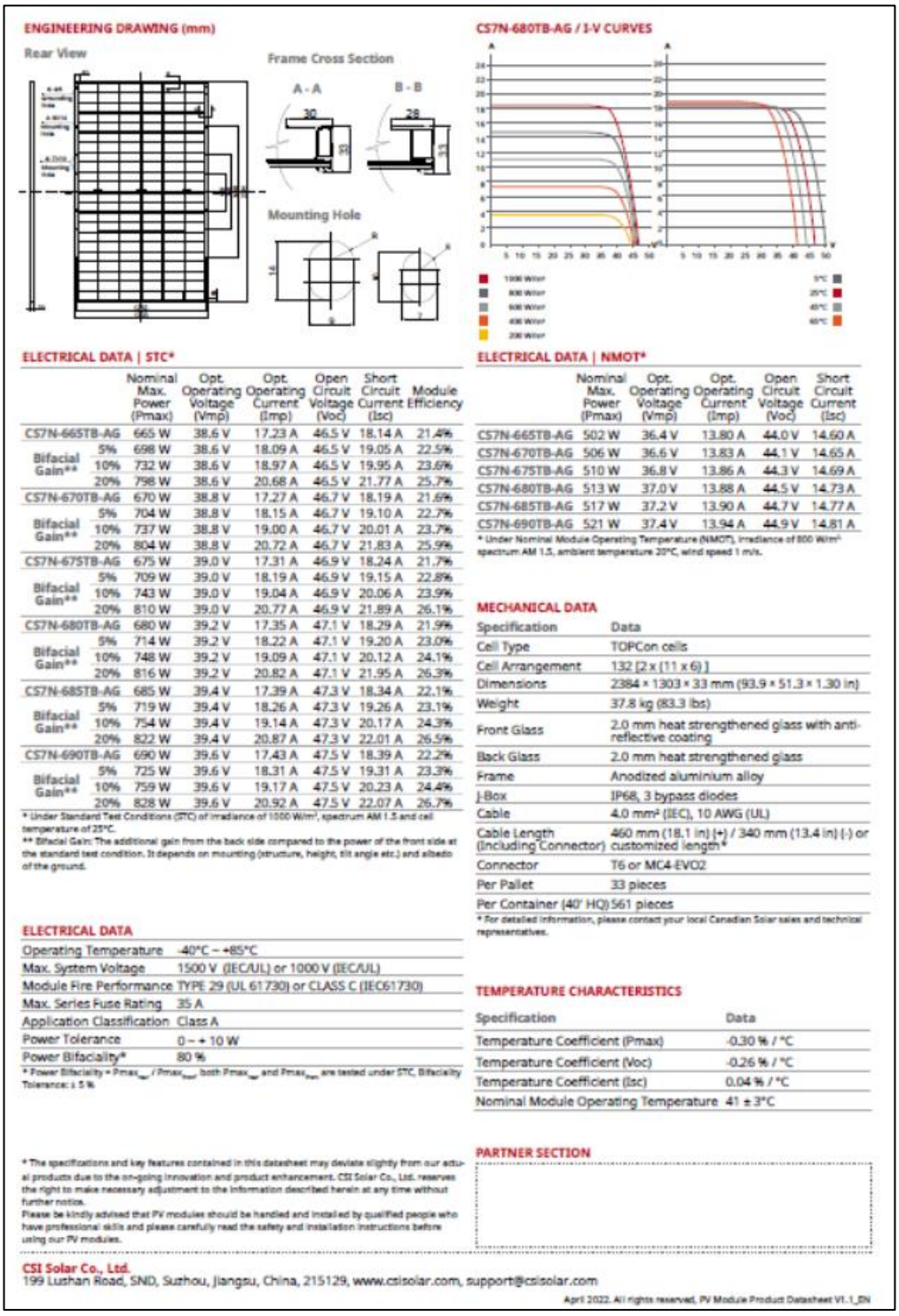
I cavi forniti a corredo saranno del tipo pre cablati sez min 4 mm2 completi di connettori pre innestati tipo MC4 o similari. Ogni modulo sarà corredato di diodi bypass per minimizzare la perdita di potenza per fenomeni di ombreggiamento.

I moduli fotovoltaici saranno dotati di un'etichetta segnaletica contenente nome del fabbricante, numero del modello, potenza in Wp e numero di serie. Devono essere certificati secondo IEC 61215 e IEC 61730 rilasciate da laboratori accreditati secondo la norma ISO/IEC 17025 e avere Classe di isolamento Safety Class II e della Direttiva CEE 89/392.

Il collegamento meccanico tra i vari moduli e tra questi e le strutture metalliche secondarie di sostegno, verranno effettuati mediante profili in alluminio anodizzato con bulloneria in acciaio inossidabile o zincato.

La consistenza dei singoli campi elettrici, quindi numero dei moduli collegati in serie per costituire le singole stringhe e numero di stringhe collegate in parallelo all'interno dei rispettivi inverter, sono riportati negli elaborati grafici.

Il modulo fotovoltaico previsto, che può variare in base alla disponibilità del mercato, è un modello con potenza nominale di 690 Wp di dimensioni pari a 2.384x1.3030x40 mm con caratteristiche analoghe a quelle riportate nella seguente specifica tecnica:



ENGINEERING DRAWING (mm)

Rear View

Frame Cross Section

A - A

B - B

Mounting Hole

CS7N-680TB-AG / I-V CURVES

ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-665TB-AG		665 W	38.6 V	17.23 A	46.5 V	18.14 A	21.4%
Bifacial Gain**	5%	698 W	38.6 V	18.09 A	46.5 V	19.05 A	22.5%
	10%	732 W	38.6 V	18.97 A	46.5 V	19.95 A	23.6%
	20%	798 W	38.6 V	20.68 A	46.5 V	21.77 A	25.7%
CS7N-670TB-AG		670 W	38.8 V	17.27 A	46.7 V	18.19 A	21.6%
Bifacial Gain**	5%	704 W	38.8 V	18.15 A	46.7 V	19.10 A	22.7%
	10%	737 W	38.8 V	19.00 A	46.7 V	20.01 A	23.7%
	20%	804 W	38.8 V	20.72 A	46.7 V	21.83 A	25.9%
CS7N-675TB-AG		675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG		680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG		685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG		690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-665TB-AG	502 W	36.4 V	13.80 A	44.0 V	14.60 A
CS7N-670TB-AG	506 W	36.6 V	13.83 A	44.1 V	14.65 A
CS7N-675TB-AG	510 W	36.8 V	13.86 A	44.3 V	14.69 A
CS7N-680TB-AG	513 W	37.0 V	13.88 A	44.5 V	14.73 A
CS7N-685TB-AG	517 W	37.2 V	13.90 A	44.7 V	14.77 A
CS7N-690TB-AG	521 W	37.4 V	13.94 A	44.9 V	14.81 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.9 × 51.3 × 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = P_{max_rear} / P_{max_front}, both P_{max_rear} and P_{max_front} are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.04 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

April 2022. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.1_EN

Figura 3: Modulo fotovoltaico. Caratteristiche tecniche

Strutture di fissaggio

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà di tipo mobile-inseguitori mono assiali o trackers, in acciaio zincato a caldo, adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno infissi nel

terreno tramite pali battuti. Come tipologia saranno mono palo per gli inseguitori mono assiali in base alla disponibilità di prodotto, soluzioni del tutto equivalenti da un punto di vista geologico e parimente utilizzabili.
Sono strutture completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile e l'intero sistema di supporto dei moduli è dimensionato in modo tale da resistere alle sollecitazioni dovute al carico vento e neve e alle sollecitazioni sismiche.

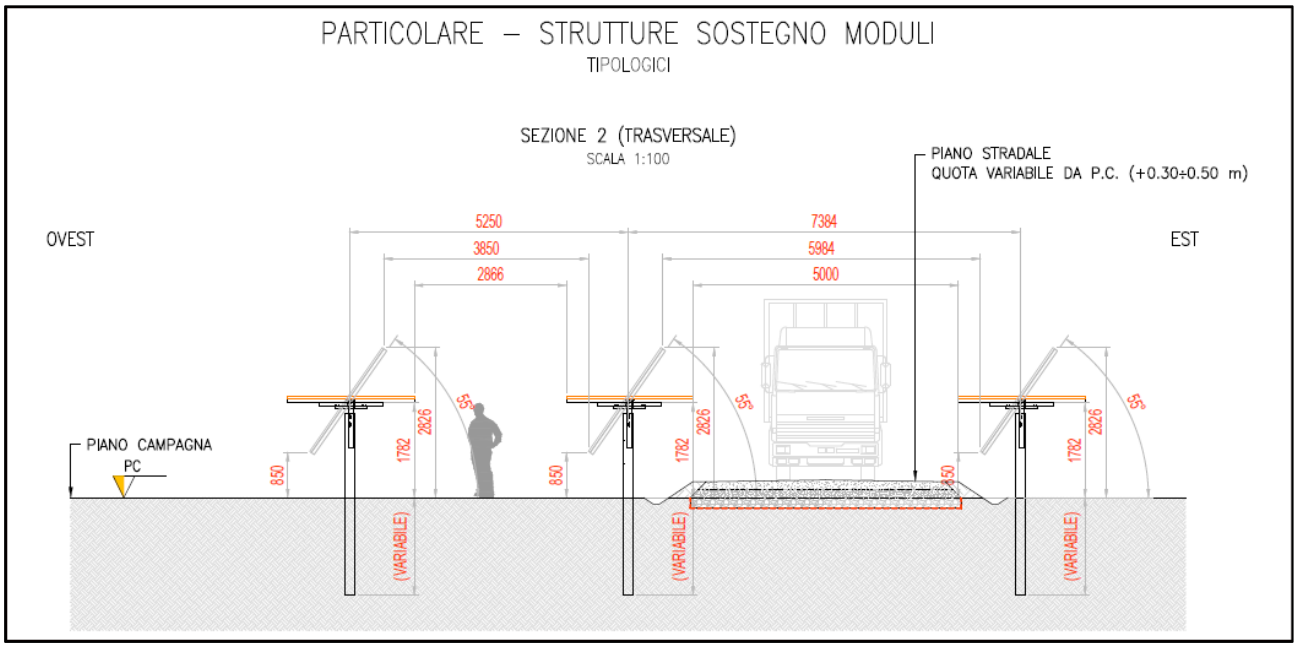


Figura 4: Posizionamento dei moduli sugli inseguitori mono assiali

Figura 5: Istallazione su inseguitori mono assiali con singolo modulo

Figura 6: campo fotovoltaico su inseguitori mono assiali con singolo modulo

Si compongono in generale dei seguenti elementi:
(1) pali di lunghezza variabile in base alle caratteristiche geotecniche dell'area di infissione, generalmente caratterizzate da infissione nel suolo variabili tra 1.5 e 2.5 metri (la dimensione finale sarà calcolata in sede di progettazione esecutiva in base alle prove di estrazione e alle caratteristiche tecniche delle strutture);
(2) testa palo in acciaio zincato a caldo;
(3) corrente e profilo di supporto in acciaio zincato a caldo;
(4) profili di supporto moduli, in acciaio zincato a caldo;
(5) morsetti per l'ancoraggio dei moduli ai profili.
Per quanto riguarda i pali di supporto collocati nel terreno, in fase esecutiva potrebbero essere adottati degli accorgimenti puntuali di protezione, in alcune aree soggette a erosione da scorrimenti meteorici superficiali o caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche non idonee alla tipologia di palo ad infissione.

Linee elettriche dell'impianto

L'impianto è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase a 132 kV; ha una potenza, come già detto, pari a **67,00** MWp, suddivisa in **20** Power Station, derivante da **97.104** moduli.

L'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici del campo fotovoltaico verrà convertita in corrente alternata e innalzata al livello di tensione 30 kV nelle Power Station (dove è presente un inverter e un trasformatore MT/BT), convogliata verso le cabine di connessione (in accordo con la

configurazione prevista) e quindi verso la SSE Utente ed in fine verso la SE Terna dove sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 132 kV.
I collegamenti tra il campo FV e le cabine di connessione e tra queste e la SSE, avverranno tramite linee elettriche interrate esercite a MT, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.
La rete elettrica MT sarà realizzata con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.
Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.
I cavi verranno posati ad una profondità di circa 1,20 cm.
I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 80 e 106 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.
Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione.
Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.
La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo e/o sabbia vagliata;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo nei tratti non coincidenti con la viabilità.

Opere di connessione

La stazione AT Terna sarà collegata alla sottostazione dell'impianto fotovoltaico attraverso un collegamento in linea in cavo AT 132 kV.
Nello stallo utente saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento, misura e trasformazione AT/MT utili alla connessione a regola d'arte e in sicurezza dell'impianto,
Tutti gli elementi in tensione saranno posti tra loro a distanze tali da garantire una buona tenuta dielettrica, secondo quanto riportato nelle norme CEI 11-27 e CEI EN 61936-1-1. Inoltre tutti gli elementi dovranno essere dimensionati per la massima corrente di cortocircuito sulla sbarra in stazione Terna.

Gli elementi principali presenti in SSE utente saranno i seguenti:

- Terminale cavo AT con scaricatore di sovratensione;
- Sezionatore tripolare a pantografo 2000 A con sezionatore di terra;
- TV con 3 secondari (di cui uno suggellabile ed esclusivo per le misure fiscali);

- TA con 3 secondari (di cui uno suggellabile ed esclusivo per le misure fiscali);
- Interruttore tripolare 2000 A;
- Scaricatore di sovratensione;
- Trasformatore elevatore MT/AT 30/132 kV

Il sistema di controllo e monitoraggio della SSE sarà gestito all'interno della Cabina MT SSE.
La scelta, il posizionamento e la gestione di tutti gli elementi comprendenti lo stallo utente verranno effettuati secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni contenute negli allegati Terna.
I criteri e i calcoli per il dimensionamento dei cavi è riportato nell'elaborato "Relazione Tecnica Elettrica" codice CoD.021.FV.BER.00082 al punto **4.1**

SSE Utente

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica allegata (elaborato di riferimento *CoD21_FV_BCD_00039_Pianta e profilo stazione utente SSE"*), la SSE sarà a isolamento in aria (AIS) con apparati dimensionati per un livello fino a 170 kV. La SSE utente, posizionata all'interno dell'area dell'impianto, comprenderà i seguenti stalli:

- Stallo di partenza linea AT 132 kV verso lo stallo designato in stazione Terna (sezione 132 kV);
- Stallo di partenza verso trasformatore AT/MT 132/30 kV In particolare, lo stallo in partenza verso l'impianto di rete comprende:

I. Modulo AIS isolato in aria che comprende TA di misura e protezione, sezionatore con sezionamento verso terra e interruttore;
II. TV induttivo;
III. Scaricatore di sovratensione;
IV. Trasformatore trifase isolato in olio 132/30 kV – 95/100 MVA ONAN/ONAF YNd11, tensione di cortocircuito Vcc 10%;

Tutte le apparecchiature saranno comprese di supporti.
Tutti gli apparati AT di sottostazione saranno dimensionati per tenere entro il tempo di intervento delle protezioni la massima corrente di cortocircuito sul punto di connessione, ipotizzata di valore inferiore a 31,5 kA. Tale valore dovrà essere confermato del gestore della RTN nelle fasi progettuali successive.
Il trasformatore dovrà rispettare quanto previsto dall'allegato A68 del codice di rete Terna; la taglia scelta dovrà garantire una potenza apparente complessiva transitabile almeno pari al 120% della potenza nominale di impianto. Dovranno inoltre essere presenti le protezioni interne al trasformatore fornite solitamente dal costruttore della macchina (tra queste il relè di controllo del volume dell'olio e il relè di controllo della temperatura) e il sistema di variazione della tensione sotto carico come prescritto nel suddetto allegato A68.
In considerazione dell'obbligo di recuperare e eliminare i possibili sversamenti d'olio nell'ambiente e limitare il rischio di incendio, il trasformatore dovrà essere dotato di apposita vasca di raccolta e contenimento dell'olio eventualmente versato.
All'interno dell'area di sottostazione utente sarà presente inoltre una cabina MT delle dimensioni di circa 25 m x 5,6 m contenente il quadro MT con le celle di arrivo, misura e partenza verso i sotto

campi dell'impianto FV, i trasformatori per l'alimentazione degli ausiliari di cabina, ausiliari di impianto e opzionalmente due celle per banchi di rifasamento MT e reattanze shunt. Sarà inoltre presente una control room, con all'interno il sistema SCADA e tutti gli apparati utili al controllo dell'impianto e alla comunicazione remota con la RTN, e un locale magazzino.
Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato *"CoD21_FV_BEU_00038_Schema Unifilare SSE utente"*.

Calcolo preliminare elettrico

Si rimanda al punto 5 "Calcolo preliminare elettrico" della RTE ed ai relativi capitoli:

- Calcolo delle correnti di impiego;
- 5.2 Armoniche;
- 5.3 Dimensionamento cavi;
- 5.4 Integrale di Joule;
- 5.5 Dimensionamento dei conduttori di neutro;
- 5.6 Dimensionamento dei conduttori di protezione;
- 5.7 Cadute di tensione;
- 5.8 Cadute di tensione.

Trasformatori

All'interno dell'impianto in oggetto saranno presenti tre diverse tipologie di trasformatori:

- Trasformatore MT/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in cabina di trasformazione AT
- M/BT con taglia pari a 160 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari della cabina utente;
- Trasformatore MT/BT 30/0,8 kV a tre avvolgimenti o a doppio secondario (Dy11y11): tale configurazione è utilizzata nelle Power Station MT/BT con taglia fino a 4.200 kVA;
- Trasformatore BT/BT 0,6/0,4 kV (Dyn11): per l'alimentazione dei carichi ausiliari all'interno della cabina di campo MT/BT con taglia fino a 50 kVA. recintata

Tutti i trasformatori sopracitati saranno raffreddati con avvolgimenti inglobati in olio minerale, resistenti alle variazioni climatiche e resistenti all'inquinamento atmosferico e all'umidità.
La taglia del trasformatore MT/BT è stata scelta tenendo conto del dimensionamento degli inverter, della curva capability P-Q che l'impianto deve garantire, della potenza nominale del modulo fotovoltaico e del contributo di potenza dato dal modulo bifacciale in funzione dell'albedo.

Studio di corto circuito

Si rimanda al punto 6 "Studio di corto circuito" della RTE ed ai relativi capitoli:

- 6.1 Stato nel neutro di impianto;

- 6.2 Calcolo dei guasti;
- 6.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito;
- 6.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito;
- 6.2.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra;
- 6.2.4 Guasti monofasi a terra linee MT;
- 6.3 Scelta delle protezioni;
- 6.4 Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture;
- 6.5 Verifica di selettività;

Calcolo preliminare impianto di terra

Si rimanda al punto 7 "Calcolo preliminare impianto di terra" della RTE ed ai relativi capitoli:

- 7.1 Definizioni;
- 7.2 Informazioni Preliminari;
- 7.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- 7.4 Risoluzione guasto MT;
- 7.5 Risoluzione guasto BT (AC current);
- 7.6 Risoluzione guasto BT (DC current).

Scariche atmosferiche

Per la verifica della protezione dell'impianto in oggetto contro le sovratensioni di origine atmosferica
deve essere effettuata una valutazione del rischio che tiene conto di:

- Numero all'anno di fulmini su una determinata struttura o area;
- Probabilità che tale evento possa causare danni;
- Danno economico medio in relazione ai danni avvenuti.

La valutazione del rischio è quindi influenzata dalla tipologia di impianto di riferimento e dalle apparecchiature presenti al suo interno.
L'impianto in questione è composto quasi interamente da strutture metalliche collegate direttamente all'impianto di terra, per questo motivo il rischio da fulminazione è minimo. La configurazione dell'impianto adottata prevede l'utilizzo a tutti i livelli di tensione di scaricatori per la protezione dell'impianto contro le sovratensioni. L'impianto pertanto è definito autoprotetto.
Nel medesimo elaborato "relazione Tecnica Elettrica, più volte richiamato, è riportato l'estratto di calcolo elettrico eseguito con il software "Ampére" by Electrographic.

Campi elettrici e magnetici

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente.
La Legge Quadro ha demandato la definizione dei limiti di esposizione per la popolazione al decreto attuativo DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
Come indicato dalla Legge 36/2001, il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Inoltre, il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.
Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/2001 (art.4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti". Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.
La suddetta metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee e la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine e la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.
Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μT del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Nell'elaborato **CoD_021_FV_BGR_00094, Relazione Elettromagnetica,** sono riportati in dettaglio: lo stato di progetto, i riferimenti normativi, le definizioni e il calcolo delle DPA.
In conclusone sulla base dei risultati delle simulazioni di campo magnetico, e possibile notare che:

1. Per la cabina generale MT viene associata una fascia di rispetto pari a circa 10,5 m dal perimetro della cabina, oltre la quale e garantito l'obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3 μ T. Entro questa fascia, non e stata considerata una presenza continuativa di persone per una permanenza superiore alle 4 ore giornaliere e in ogni caso le persone addette ad interagire con gli elementi presenti in prossimità della cabina e al suo interno sono operai specializzati e opportunamente informati e formati secondo quanto stabilito dalla legge.
2. Lungo il tracciato dell'elettrodotto viene associata una fascia di rispetto di raggio pari a circa 2,5 m dal centro dello scavo a livello del calpestio, oltre la quale e garantito l'obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3 μ T.

3. Per quanto riguarda gli apparati dello stallo TR i valori di emissione del campo magnetico sono assimilabili a quelli prodotti dalla linea in cavo a 132 kV entrante nell'area di impianto; ciò detto la fascia di rispetto associata a tali valori di emissione rimane confinata entro la suddetta area e in ogni caso ad uso esclusivo di personale altamente qualificato e adeguatamente formato e informato come previsto dalle norme vigenti.
4. Per le Power Station viene associata una fascia di rispetto pari a circa 8,0 m dal perimetro della cabina, oltre la quale e garantito l'obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3 μT. Entro questa fascia, non e stata considerata una presenza continuativa di persone per una permanenza superiore alle 4 ore giornaliere e in ogni caso le persone addette ad interagire con gli elementi presenti in prossimità della cabina e al suo interno sono operai specializzati e opportunamente informati e formati secondo quanto stabilito dalla legge.

A valle di tali considerazioni, qualsiasi violazione dei vincoli precedentemente elencati o variazione di caratteristiche elettriche e/o geometriche potrebbe determinare una variazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni, pertanto si rimanda alla fase esecutiva per successivi e definitivi calcoli in merito. Si segnala che, nel caso non si rispettasse l'obbiettivo di qualità dei 3 μT, in fase esecutiva dovrà essere predisposta la schermatura dei cavi, secondo la tecnica di posa che prevede di inserire i cavi in apposite canalette di materiale ferromagnetico riempite con cemento a resistività termica stabilizzata.
Le canalette dovranno essere utilizzate nei tratti di elettrodotto caratterizzati dalla vicinanza a strutture potenzialmente sensibili per le quali si ha la necessita di ridurre i valori assunti dal campo magnetico, e sono realizzate con acciai di diverso spessore, con differente capacità di attenuazione del campo magnetico.

3.1.2 Componenti opere civili

Le opere civili necessarie per la realizzazione della centrale fotovoltaica consistono nei seguenti tipi di intervento:

Recinzione perimetrale

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico sarà completamente recintata con una recinzione altezza pari a 2,00 ml dal terreno e distaccata dal terreno di circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale per consentire il passaggio della piccola e media fauna terrestre.
La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica zincata plastificata 50 x 50 mm con filo con diametro 2,6 mm, con vivagni di rinforzo in filo di ferro zincato e sarà fissata al terreno con pali di sostegno in acciaio in profilo a T zincato e plastificato infissi 50 cm, distanti gli uni dagli altri 3,0 ml.
L'accesso all'area sarà garantito attraverso cancelli a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato.

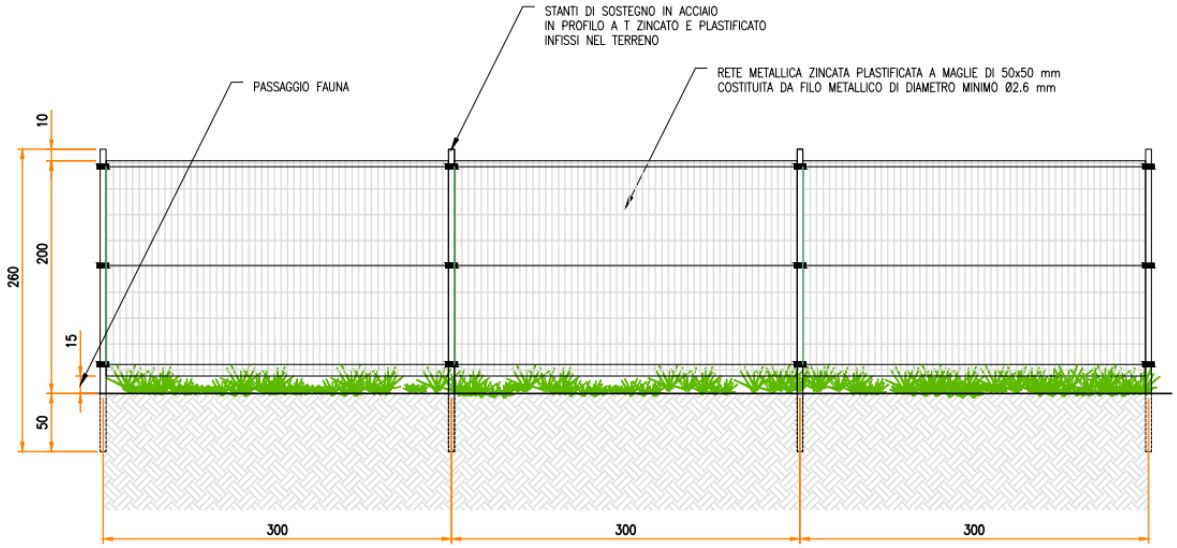


Figura 7: particolare recinzione campo fotovoltaico

Viabilità interna

La circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità per il collegamento delle cabine, disposte all'interno dell'area sulla quale sorgerà la centrale fotovoltaica al fine di garantire la fruibilità ad esse, e strade per poter accedere alle vele fotovoltaiche per la manutenzione ordinaria e straordinaria.
Per la esecuzione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava di cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza della carreggiata di 4,5 m con ingombro di 5,0 m e avranno una pendenza trasversale del 1,5% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.
La sezione trasversale sarà composta come segue:

I. strato di fondazione composto da materiale arido stabilizzato granulometricamente a legante naturale, costituito da spezzato di cava, macadam con pezzatura 60/80 mm spessore 40 cm;

II. strato di base composto come sopra ma con pezzatura 40/50 mm e spessore 15 cm;

III. strato di usura composto come sopra ma con pezzatura 0/30 mm e spessore 15 cm;

Viabilità esterna

Tutte le aree risultano ben servite dalla viabilità pubblica principale, trovandosi in adiacenza di strade comunali direttamente connesse alle Strade Provinciali e Strade Comunali, pertanto, non sarà necessario realizzare nuove strade all'esterno dei campi del parco fotovoltaico.
Sarà realizzata una viabilità esterna alla recinzione per consentire l'arrivo agli accessi dai parchi con caratteristiche analoghe a quella della viabilità interna.

Movimentazione terra

Non sono previsti sbancamenti e terrazzamenti, al fine di non alterare il naturale deflusso delle acque. La tipologia di struttura di fissaggio moduli proposta è perfettamente in grado di adeguarsi alle pendenze naturali del terreno.
Ove occorresse saranno realizzati sul piano di campagna piccoli avvallamenti per consentire invasi in funzione della invarianza idraulica.
Nel seguente paragrafo si riporta il riepilogo della movimentazione terra per regolarizzazione del piano di posa.

Scavi

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna;
- gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti e ausiliari.
- Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.
- In particolare:
    - gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di ca. 80 cm;
    - gli scavi quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 30-50 cm;
    - gli scavi per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile in genere tra 0,50 m e 1,00 m.

Il rinterro dei cavi e cavidotti, a seguito della posa degli stessi, avverrà su un letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, e riempimento con materiale permeabile arido o terra proveniente da scavi o da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati. Per i dettagli si rimanda all'elaborato *CoD21_FV_BGR_00076-Quantitativi volumi e superfici.*

Trincee

Per i cavi interrati la Norma CEI 11-17 prescrive che le minime profondità di posa fra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo sono rispettivamente di:

- 0,5 m per cavi con tensione fino a 1000 V;

- 0,8 m per cavi con tensione superiore a 1000 V e fino a 30 kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 0,6 m);
- 1,2 m per cavi con tensione superiore a 30 kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 1,0 m).

Nei casi di cavi posati in condutture interrate, le distanze tra tubi adiacenti saranno poste ad almeno la metà (½) del diametro esterno del tubo.
Lo strato finale di riempimento della trincea sarà compattato utilizzando compattatori leggeri o utilizzando autocarri leggeri per evitare qualsiasi danno ai cavi.
Le condutture coinvolte da attraversamento di strade, canali di drenaggio o attraversamenti di servizi sotterranei devono essere protetti meccanicamente con opportuna protezione.
In caso di attraversamenti sia longitudinali che trasversali di strade pubbliche con occupazione della carreggiata devono essere applicate in generale le prescrizioni dell'art. 66 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada (DPR 16/12/92, n. 945) e, se emanate, le disposizioni dell'Ente proprietario della strada.
Canalizzazioni ad altezza ridotta su strada pubblica sono ammesse soltanto previa accordo con l'Ente proprietario della strada ed a seguito di comprovate necessità di eseguire incroci e/o parallelismi con altri servizi che non possano essere realizzati aumentando la profondità di posa dei cavi.
In base alle precedenti considerazioni, si giustificano le sezioni adottate per gli scavi, rappresentate nelle Tavole allegate. Le sezioni di scavo rappresentate con sezioni tipiche includono tutte le tipologie di trincee che si rendono necessarie:

- trincee per passaggio cavi;
- trincee per cavi per trasmissione di potenza dagli inverter;
- trincee per cavi DC per collegamento di condutture per stringhe dai moduli agli inverter,
- trincee per cavi e dati che contengono condutture per il passaggio cavi di alimentazione e comunicazione dei circuiti ausiliari e perimetrali.

Le trincee dei circuiti di potenza conterranno anche la corda o piattina che costituirà la maglia di terra dell'impianto.
All'interno dello scavo e a circa 30-40 cm al di sopra delle linee, il passaggio cavo sarà segnalato e identificato mediante l'utilizzo di nastri di 100 mm di larghezza, disposti per tutta la lunghezza del percorso con colori diversi a seconda del tipo di servizio e recanti la dicitura specifica come descritto di seguito:

- Per linee BT: Nastro verde o giallo con avviso di presenza cavo elettrico;
- Per linee MT: Nastro rosso con avviso di presenza cavo elettrico di media tensione.

Cabinati

Saranno installati i seguenti cabinati:

- n. 20 cabine di campo inverter e di trasformazione (dimensioni in pianta 12,12x2,44 m e 2,90 m di altezza) cabinati in container in acciaio;
- n.6 cabine elettriche e di smistamento (dimensioni 23,00X5,60 m e 2,80 m di altezza), in elementi prefabbricati;
- n.6 edifici per uffici (dimensioni in pianta 6,00x4,80 m e 3,10 m di altezza); in elementi prefabbricati;

- n.1 blocco cabine per Sotto Stazione Utente-SSE (dimensioni in pianta 34,65x6,70 m e 3,10 m di altezza;

Il dettaglio delle caratteristiche costruttive e degli elementi elettrici inclusi nei cabinati è esplicitato nei paragrafi della relazione tecnica delle opere elettriche e nelle tavole relative alle definizioni dei tipologici. Si riportano di seguito le piante e prospetti degli edifici.

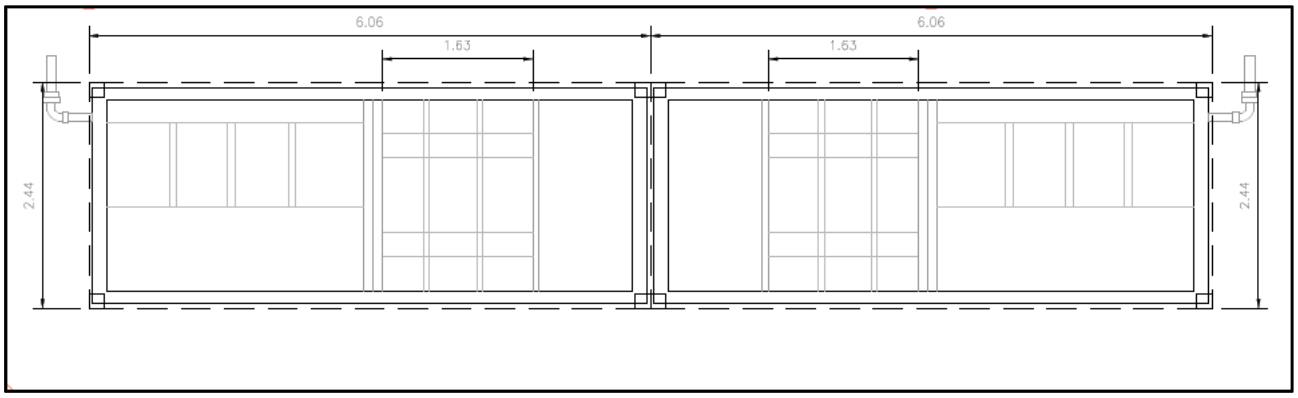


Figura 8: Cabina di campo inverter e trasformazione. Pianta

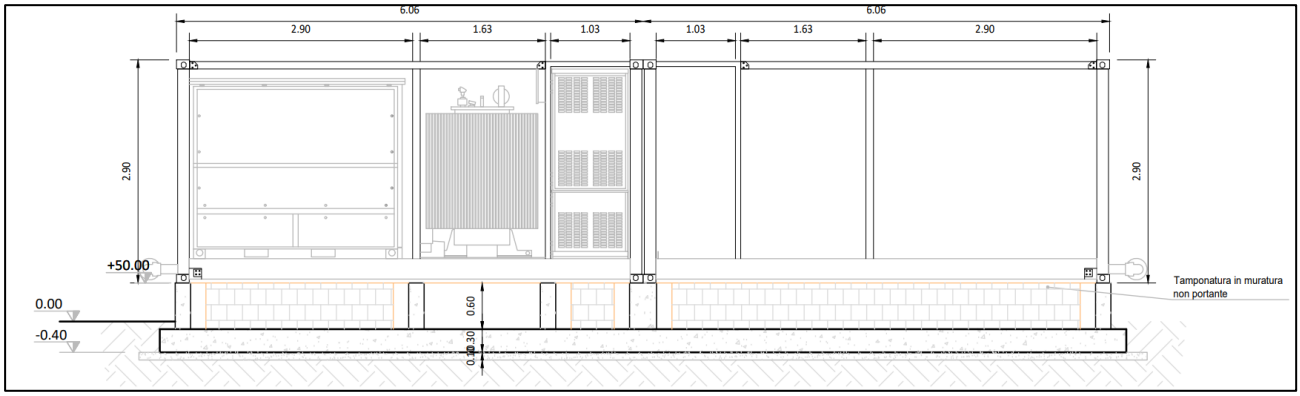


Figura 9: Cabina di campo inverter e trasformatore. Prospetto

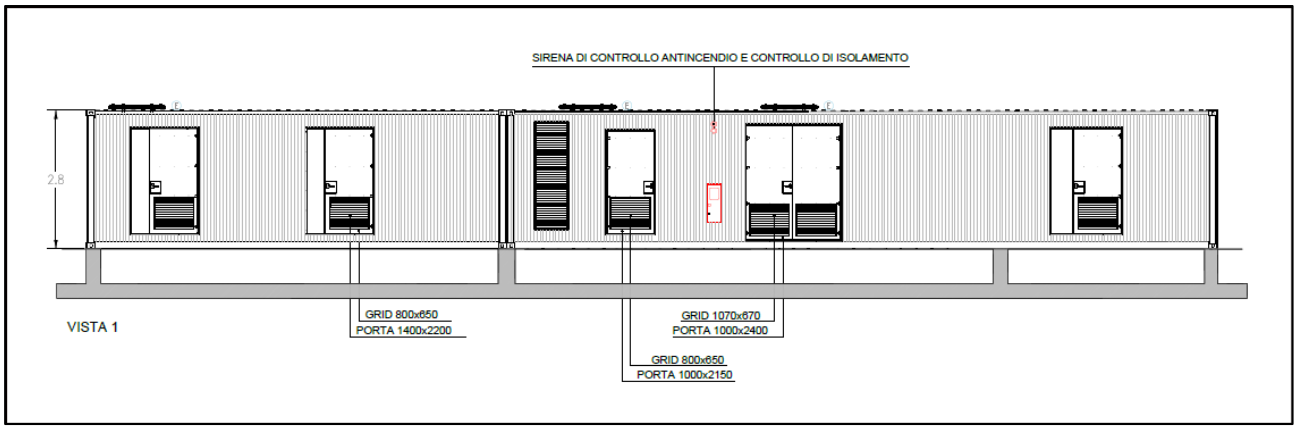


Figura 10: Cabina elettrica e di smistamento. Prospetto

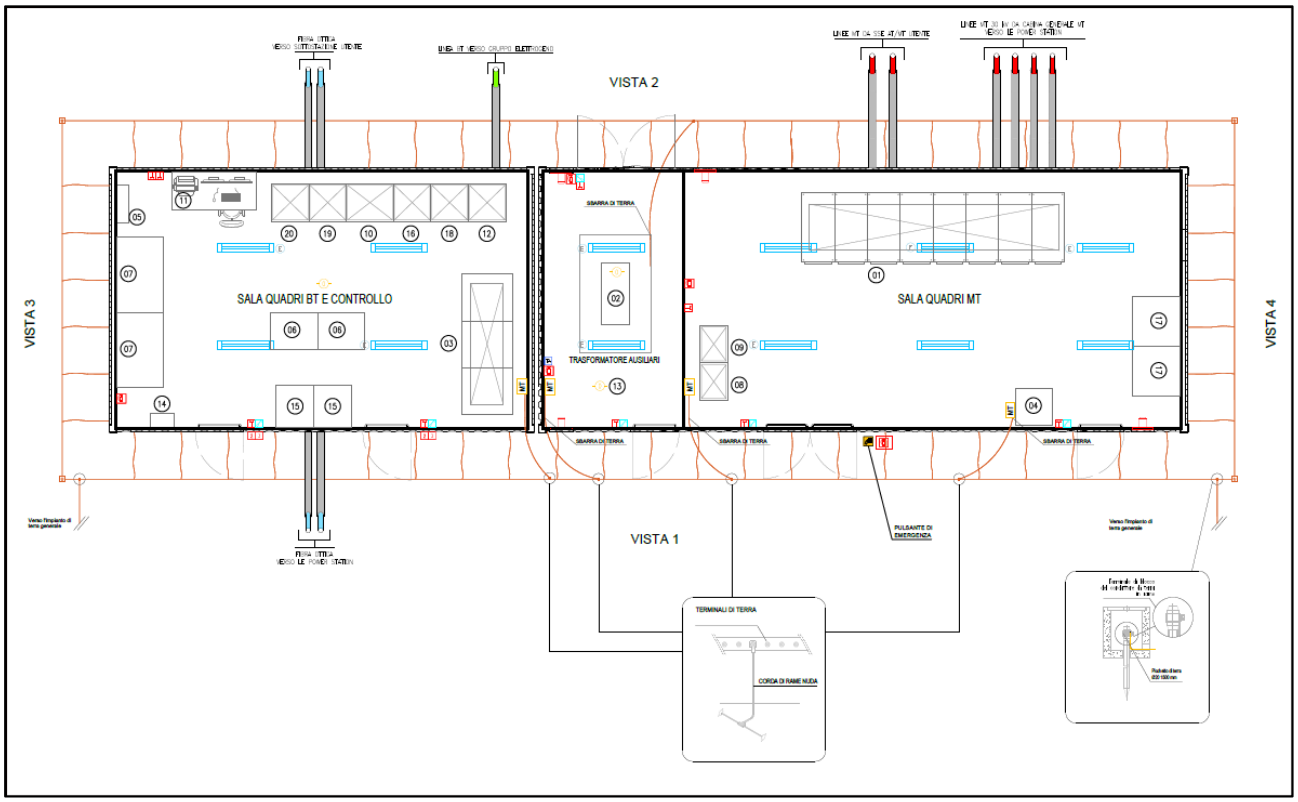


Figura 11: Cabina elettrica e di smistamento. Pianta

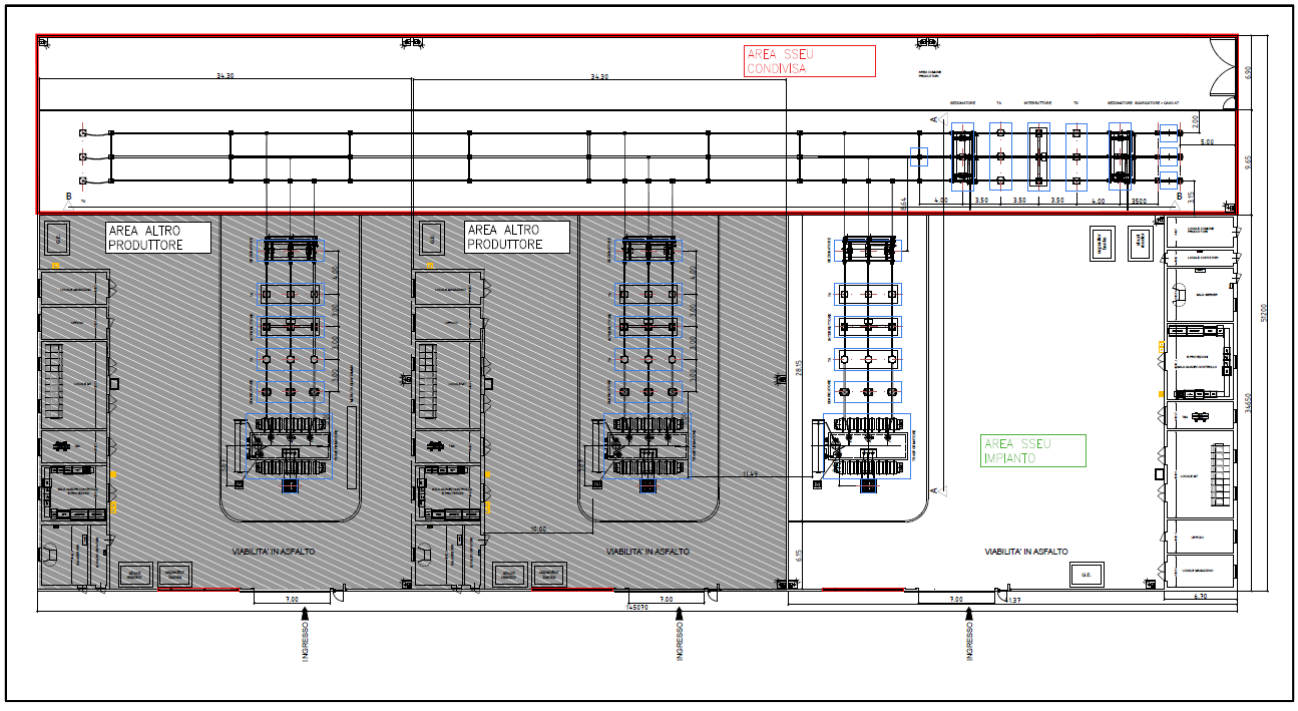


Figura 12: Sotto stazione utente-SSE. Planimetria

Basamenti e opere in calcestruzzo

A servizio dell'impianto fotovoltaico sono previste più cabine di trasformazione e consegna dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici ed una serie di apparecchiature elettriche necessarie alla conversione della corrente prodotta dai pannelli fotovoltaici per l'immissione nella rete elettrica nazionale [trasformatori, condensatori, etc.].
Di seguito vengono riportati i predimensionamenti dei basamenti delle seguenti cabine, le quali risultano essere le più ingombranti ed allestite con le apparecchiature più pesanti:

- Cabina di consegna e ricezione: all'interno di tale cabina saranno posizionate tutte le apparecchiature per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale;
- Cabina Power station: all'interno di tale cabinato sono posizionate le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto fotovoltaico;
- Cabinati ad uso ufficio: in tali cabinati si prevede lo stoccaggio dei materiali necessari per la manutenzione degli impianti.
- Basamento Trasformatore: vasca di raccolta olio trasformatore
- Basamento Vasca Olio: vasca di scolo per la raccolta refusi di olio e piogge provenienti dal serbatoio di raccolta posizionato al di sotto del basamento del trasformatore.

I calcoli di predimensionamento e le caratteristiche dei basamenti nel dettaglio, oltre che nei grafici, sono riportati nell'elaborato *CoD21_FV_BCR_00083_Calcoli di Predimensionamento Strutture.*

Pozzetti e camerette

L'impiego di pozzetti o camerette sarà limitato ai casi di reale necessità, per facilitare la posa dei cavi lungo percorsi tortuosi o per migliorare ispezionabilità dei giunti; saranno posizionati nei pressi delle cabine per consentire l'accesso dei cavi interrati alle condutture in ingresso alle cabine; saranno altresì posizionati nei pressi dei pali di video sorveglianza al fine di consentire lo smistamento delle condutture ai dispositivi localizzati nelle immediate vicinanze.
I pozzetti saranno realizzati in cemento con resistenza caratteristica a compressione non inferiore a Rck 20 N/mm2, con fondo aperto formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, al fine di evitare il ristagno dell'acqua all'interno. Le coperture saranno chiusini prefabbricati in cemento armato prefabbricato o materiale di caratteristiche adeguate (policarbonato, acciaio, etc).In fase di realizzazione dei pozzetti e relativa collocazione dei cavi occorrerà tener presente che:

- si devono potere introdurre ed estrarre i cavi senza recare danneggiamenti alle guaine; quindi, i fori devono essere dotati di adeguati colletti e condutture guida;
- il percorso dei cavi all'interno deve potersi svolgere ordinatamente rispettando i raggi di curvatura.

Drenaggi e regimentazione delle acque meteoriche

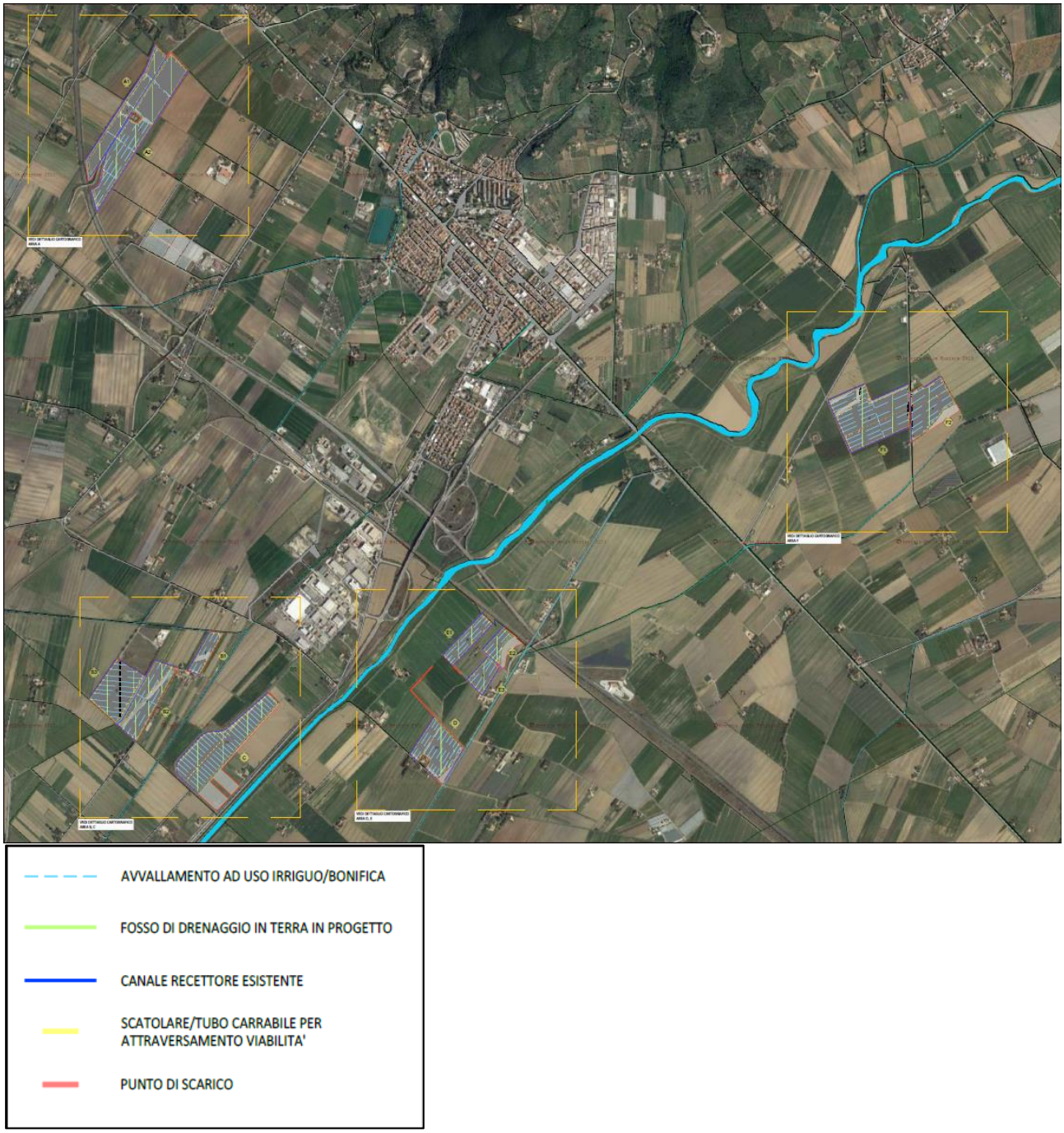


Figura 13: Planimetria delle opere di regimentazione delle acque

Attraverso l'analisi TauDEM rielaborata in ambiente GIS è stato indentificato un reticolo idrografico principale caratterizzato da corsi preferenziali che non presentano un alveo ben definito, ma possono raggiungere portate significative in seguito ad eventi di pioggia intensi non ordinari.
Il progetto ha previsto una sistemazione del drenaggio integrata con gli avvallamenti ad uso irriguo/bonifica esistenti al fine di indirizzare e distribuire le portate costituita da fossi in terra di forma trapezia scavati nel terreno naturale e rinverdite.
Tali fossi, in aggiunta agli avvallamenti già presenti, favoriscono il drenaggio superficiale indirizzandolo verso i ricettori ed evitando così ristagni, impaludamenti e il formarsi di rivoli non controllati.
Tra i vantaggi idraulici essi immagazzinano e convogliano le acque scolanti meteoriche favorendo la riduzione dei picchi di deflusso, l'infiltrazione e il rallentamento dei flussi, a seconda della pendenza. Tali opere sono state e sono tuttora largamente in uso nelle aree rurali.
Durante l'avvento dei sistemi di gestione sostenibile questa categoria è stata rielaborata progettualmente creando nuove funzioni quali detenzione, infiltrazione, bioremediation ed ecologica.
Di seguito alcuni esempi:

- Può essere promossa la sedimentazione mediante l'uso di una fitta vegetazione, solitamente piante erbacee, che garantisce basse velocità di flusso per intrappolare gli inquinanti particellari e indiretti effetti fitodepurativi;
- È possibile installare dighe o berme lungo il fosso per favorire ulteriormente lo stoccaggio, il rallentamento, la sedimentazione e l'infiltrazione;
- Mediante la formazione di sottofondo in materiale drenante è possibile incrementare l'infiltrazione creando opere miste con trincee drenanti;
- Utilizzo in commistione con bacini di detenzione come ingresso o uscita.

La capacità di convogliamento della sezione idraulica è stata calcolata attraverso una verifica idraulica in regime di moto uniforme, secondo la normale prassi progettuale, utilizzando la nota formula di Chezy con il coefficiente di scabrezza di Manning (parametro che si usa nello studio dei flussi dei canali e che varia rispetto alla natura della superficie di riferimento):

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3}\, i^{1/2}}{n}$$

Dove:

- Q: portata di riferimento [m^3/s];
- A: area della sezione bagnata [m^2];
- R: raggio idraulico [m] (rapporto tra A e il corrispondente perimetro bagnato della sezione);
- i: pendenza dell'alveo [m/m];
- n: coefficiente di conduttanza idraulica di Manning.

I fossi di drenaggio saranno realizzati in scavo con una sezione trapezia di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di circa 26°.
In corrispondenza delle intersezioni con la viabilità si sono previsti dei tratti interrati composti da scatolari in c.a. carrabili o da tubazioni in HDPE carrabili.
Lo scopo delle canalette e dei condotti interrati è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un tempo di ritorno di 50 anni.

Più in dettaglio sono previsti dei fossi che permettono di convogliare il deflusso internamente al layout e verso i punti di scarico aventi le seguenti dimensioni caratteristiche:

PENDENZA SPONDE	L2 [M]	L1 [M]	H [M]
26°	0,70	0,10	0,15

Tali dimensioni dovranno essere verificate nella successiva fase progettuale.
L'ubicazione planimetrica delle canalizzazioni e delle opere di regimazione idraulica è illustrata nella tavola "CoD21_FV_BCD_00094_Planimetria opere di regimazione delle acque_rev00b".
I fossi potranno essere posizionati in maniera tale da consentire l'eventuale passaggio dei mezzi di manutenzione. In Figura 7.1 si riporta una sezione tipo delle opere di regimazione delle acque meteoriche in progetto tra le strutture di sostegno in progetto.

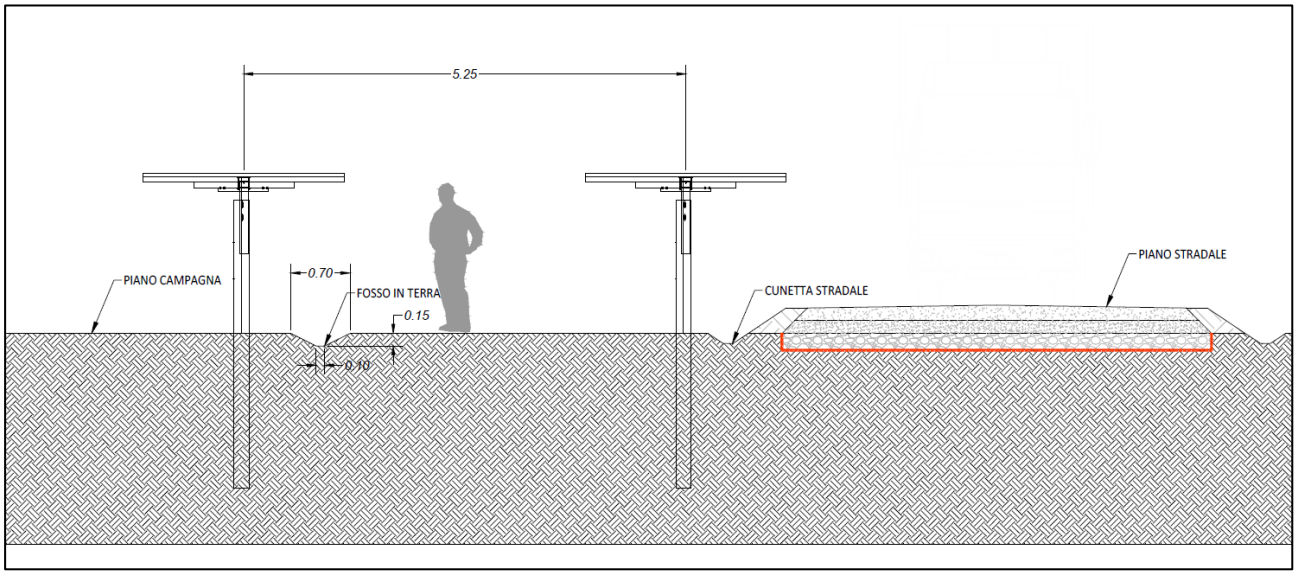


Figura 14: Sezione tipologica opere di regimentazione acque meteoriche nell'area impianto

Per quanto attiene alla viabilità di progetto, tutte le strade saranno in materiale permeabile e saranno realizzate in piano con manto a schiena d'asino con pendenza minima pari a circa il 1,5%. Le strade sono previste dotate di due cunette di forma trapezoidale a lato che scaricheranno le acque raccolte in corrispondenza di canali e solchi naturali.
Le cunette ai lati delle strade hanno lo scopo di raccogliere le acque e di convogliarle verso gli attraversamenti (tombotti) che hanno la funzione di collegare idraulicamente le aree a destra e a sinistra del rilevato stradale.
Si rimanda all'elaborato grafico con i particolari costruttivi per maggiori dettagli (CoD21_FV_BCD_00098_Sottocampo tipo particolari).
Infine, gli scarichi della rete di drenaggio senza modifiche tra ante-operam e post-operam convergeranno ai ricettori esistenti.
Si specifica che:

- Il criterio di scelta dei punti di scarico è principalmente quello di non modificare lo stato di fatto. Gli scarichi in progetto corrispondono a canali esistenti o in ogni caso si trovano nei punti in cui l'acqua naturalmente già defluisce;

- Le canalette di drenaggio scaricano in ricettori esistenti costituiti da canali artificiali o solchi di drenaggio non identificati e non appartenenti al reticolo idrografico regionale oppure scaricano su terreno.

Si rimanda alla tavola di riferimento ("CoD21_FV_BCD_00094_Planimetria opere di regimazione delle acque") per maggiori dettagli sull'ubicazione degli scarichi.

Opere di verde

In fase di progettazione è emersa la necessità di favorire la naturalità dell'area attraverso l'inerbimento delle superfici di terreno non occupate dai pannelli e dalla strada interna e la realizzazione di una fascia di mitigazione arbustiva perimetrale all'esterno della recinzione, con caratteristiche tali da riuscire a mascherare i campi fotovoltaici, riducendo al minimo l'impatto sul paesaggio.

Le specie arbustive e le modalità di piantumazione sono state definite a seguito di attenta analisi delle caratteristiche del bacino idrografico e pedo-climatiche dell'area in modo da poter conciliare al meglio le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche, con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area e con quanto previsto dalla normativa vigente.

La fascia arbustiva, per svolgere appieno la sua funzione, avrà una larghezza di almeno 2-3 m e un'altezza tale da mitigare l'impatto visivo dei pannelli e delle opere connesse dall'esterno e da eventuali punti panoramici e di interesse paesaggistico presenti nelle vicinanze del sito.

3.1.3 Componenti e opere servizi ausiliari

I servizi ausiliari della centrale fotovoltaica consistono nelle seguenti tipologie:

Sistema di monitoraggio

Il sistema sarà dotato di un sistema scada di monitoraggio delle prestazioni energetiche e degli allarmi elettrici, installato all'interno dei cabinati, la cui struttura risponda a condizioni di modularità e di rispetto dei blocchi funzionali fondamentali di cui si compone generalmente un sistema di acquisizione dati.

Il sistema è costituito da uno o più data logger (in funzione del tipo di dispositivo e dal numero di variabili che dovrà acquisire) con moduli di espansione (sistema elettronico di controllo, di acquisizione e trasmissione dati) in grado di acquisire i dati provenienti dalle seguenti apparecchiature:

- la stazione meteo principale;
- la/e stazione/i meteo secondaria/e (eventuale);
- gli inverter;
- i relè degli interruttori;
- i contatti binari (ON/OFF) relativo allo stato degli interruttori dei quadri elettrici;
- il contatore di energia;

Permette il monitoraggio locale al servizio degli operatori di manutenzione (con tempi di latenza real time ridottissimi) e la trasmissione via internet a web cloud con tutte le informazioni acquisiti dal campo fotovoltaico come grandezze elettriche cumulative e di dettaglio delle singole unità di produzione.

Il sistema di trasmissione dei dati per l'impianto in oggetto utilizzerà:

- preferibilmente una comunicazione a onde convogliate attraverso i cavi di potenza degli inverter (al fine di limitare la collocazione di linee dati seriale) o in alternativa con classica comunicazione seriale;
- comunicazione seriale tra i sensori e i data logger;
- comunicazione in fibra ottica tra le cabine di campo e cabine di ricezione.

Sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi)

L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale;
- sistema di gestione degli accessi
- Il sistema di videosorveglianza registrerà tutti gli eventi di movimenti interni all'area di progetto e di passaggio nei pressi dell'anello perimetrale. È costituito da:
- telecamere fisse all'infrarosso che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 40 metri;
- server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, Armadio rack, cavi rack.
- Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area dell'impianto ed in prossimità delle cabine.
- barriere a microonde (distanza RX-TX di circa 60 m) da installare lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;

- centrale antintrusione, DGP in campo installati in adeguati box su palo, lettore di badge, tastiera di gestione, rivelatori volumetrici, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici, sirena esterna, rilevatori di fumo, pulsante antincendio, cavi bus (RS485), cavi di allarme, cavi di alimentazione, cavi antincendio, batterie, ups, ecc
- Il sistema di gestione degli accesi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e alle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici sui relativi elementi:
- cancelli di ingresso;
- porte della cabina di controllo.
- Gli accessi sono gestiti con lettori e schede badge di accesso, al fine di consentire il tracciamento storico degli operatori che hanno accesso e gestiscono nel tempo l'impianto.
- I suddetti sistemi di allarme e videosorveglianza potranno essere integrati o sostituiti con altre tecnologie al momento della costruzione.

Sistema di illuminazione

II sistema di illuminazione sarà realizzato in prossimità delle cabine elettriche e degli uffici e posizionati su di esse/i.
Sulla SSe l'impianto sarà normalmente acceso.
Nessun sistema di illuminazione lungo le recinzioni perimetrali.
I corpi illuminanti saranno con lampada a LED 50W 230V-50Hz, con riflettore con ottica antinquinamento luminoso in alluminio e diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.

Sistema idrico

Il sistema idrico che sarà installato in campo includerà esclusivamente un impianto di irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde. Comprenderà un sistema di tubazioni in polietilene ad alta densità o polivinile atossico con irrigatori, valvole e innesti rapidi, connesso all'acquedotto o utilizzando una cisterna mobile munita di sistema di pressurizzazione, dotato di impianto automatizzato e temporizzato al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica.
Non è prevista l'installazione di un sistema specifico distribuito in campo per la pulizia dei moduli fotovoltaici.

4. Computo metrico estimativo

Il presente documento costituisce il Computo Metrico Estimativo dell'opera in progetto; i prezzi di riferimento utilizzati sono quelli dell'ultima edizione del prezziario della Regione Toscana Provincia di Livorno (anno 2024) e nuovi prezzi indicati dallo scrivente in base ad analisi e stime personalizzate al fine di riflettere le specifiche condizioni e le esigenze del progetto in questione

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
	OPERE CIVILI (SpCat 1)							
	OPERE CIVILI FV (Cat 3)							
1 / 3 TOS24_01.B 04.005.001	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC2, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente bagnato, raramente asciutto classe di resistenza caratteristica C25/30 - consistenza S3							
	Getto cls all'interno del foro *(lung.=0,15*0,15*3,14)	8500,00	0,07		0,600	357,00		
	SOMMANO m³					357,00	172,23	61´486,11
2 / 4 NP.08	Fornitura in opera di recinzione realizzata con rete in filo di ferro zincato e plastificato, colore verde, maglia mm 50 x 50, dell'altezza perimetrale di m 2.20 con porta di accesso al campo. I paletti di sostegno ed il corrimano sono realizzati in tubo di acciaio, Ø mm 48, zincati.=====							
	Recinzione: elementi fuori terra							
	SEZIONE A1	2102,77			2,000	4´205,54		
	SEZIONE A2	2649,56			2,000	5´299,12		
	SEZIONE B1	813,52			2,000	1´627,04		
	SEZIONE B2	1416,91			2,000	2´833,82		
	SEZIONE B3	1184,31			2,000	2´368,62		
	SEZIONE C	1987,25			2,000	3´974,50		
	SEZIONE D	1245,35			2,000	2´490,70		
	SEZIONE E1	977,23			2,000	1´954,46		
	SEZIONE E2	685,42			2,000	1´370,84		
	SEZIONE E3	683,95			2,000	1´367,90		
	SEZIONE F1	1826,57			2,000	3´653,14		
	SEZIONE F2	1206,98			2,000	2´413,96		
	SOMMANO m2					33´559,64	16,20	543´666,17
3 / 5 TOS24_01.A 04.002.002	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti da m 1,50 fino alla profondità di m 3,00							
	Cancelli d'ingresso principale + pedonale: fondazione - scavo	12,00	7,75	0,800	0,600	44,64		
	SOMMANO m³					44,64	7,92	353,55
4 / 6 TOS24_01.B 04.003.002	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4							
	Cancelli d'ingresso principale + pedonale: fondazione - magrone	12,00	7,75	0,800	0,100	7,44		
	SOMMANO m³					7,44	153,09	1´138,99
5 / 7 TOS24_01.B 04.005.001	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC2, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente bagnato, raramente asciutto classe di resistenza caratteristica C25/30 - consistenza S3							
	Cancelli d'ingresso principale + pedonale: fondazione - cls	12,00	7,65	0,700	0,500	32,13		
	SOMMANO m³					32,13	172,23	5´533,75
6 / 8 TOS24_01.B 03.001.005	Fornitura e posa in opera di acciaio per cemento armato secondo le norme UNI in vigore barre presagomate ad aderenza migliorata (solo nell'ambito di progettazione preliminare)							
	Cancelli d'ingresso principale + pedonale: fondazione - acciaio armature (100 kg/mc)							
	Vedi voce n° 7 [m³ 32.13]	100,00				3´213,00		
	SOMMANO kg					3´213,00	2,90	9´317,70
	A R I P O R T A R E							621´496,27

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							621´496,27
7 / 9 NP.05	Fornitura e posa in opera di cancello riducibile costituito da doghe metalliche in lamiera di ferro da mm 12/10, collegate a pantografo o da guide di scorrimento fisse o ribaltabil ... luogo di posa, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.===== Cancelli d'ingresso principale + pedonale: elementi fuori terra	12,00		7,500	2,500	225,00		
	SOMMANO m2					225,00	128,10	28´822,50
8 / 10 TOS24_01.A04.002.002	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti da m 1,50 fino alla profondità di m 3,00 Sezione Tipo 1 (h 30 cm)							
	A1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	5,000	0,300	30,00		
	A1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1977,85	5,000	0,300	2´966,78		
	A2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	5,000	0,300	30,00		
	A2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		2524,07	5,000	0,300	3´786,11		
	B1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	5,000	0,300	30,00		
	B1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		730,24	5,000	0,300	1´095,36		
	B2 - Viabilità interna campo: scavi		587,28	5,000	0,300	880,92		
	B2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1297,32	5,000	0,300	1´945,98		
	B3 - Viabilità interna campo: scavi		771,04	5,000	0,300	1´156,56		
	B3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1116,86	5,000	0,300	1´675,29		
	E1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	5,000	0,300	30,00		
	E1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		904,76	5,000	0,300	1´357,14		
	E2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	5,000	0,300	30,00		
	E2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		584,66	5,000	0,300	876,99		
	E3 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	5,000	0,300	30,00		
	E3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		608,16	5,000	0,300	912,24		
	Parziale m³					16´833,37		
	Sezione Tipo 2 (h 50 cm)							
	C - Viabilità interna campo: scavi		1226,69	5,000	0,500	3´066,73		
	C - Viabilità perimetrale campo:scavi		1923,29	5,000	0,500	4´808,23		
	D - Viabilità interna campo: scavi		255,60	5,000	0,500	639,00		
	D - Viabilità perimetrale campo: scavi		1149,24	5,000	0,500	2´873,10		
	F1 - Viabilità interna campo: scavi		954,63	5,000	0,500	2´386,58		
	F1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1722,46	5,000	0,500	4´306,15		
	F2 - Viabilità interna campo: scavi		565,44	5,000	0,500	1´413,60		
	F2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1103,37	5,000	0,500	2´758,43		
	Parziale m³					22´251,82		
	SOMMANO m³					39´085,19	7,92	309´554,70
9 / 11 TOS24_16.E03.001.008	Fornitura e posa in opera di geotessile non tessuto agugliato di poliestere (PET) , inclusi gli sfridi, le sovrapposizioni e tutti gli oneri, per dare il lavoro completo e finito a regola d' arte di resistenza a trazione (L/T) ≥25kN/m (UNI EN ISO 10319), in rotolo. Sezione Tipo 1 (h 30 cm)							
	A1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00		5,400	108,00		
	A1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1977,85		5,400	10´680,39		
	A2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00		5,400	108,00		
	A2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		2524,07		5,400	13´629,98		
	B1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00		5,400	108,00		
	B1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		730,24		5,400	3´943,30		
	B2 - Viabilità interna campo: scavi		587,28		5,400	3´171,31		
	B2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1297,32		5,400	7´005,53		
	B3 - Viabilità interna campo: scavi		771,04		5,400	4´163,62		
	B3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1116,86		5,400	6´031,04		
	E1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00		5,400	108,00		
	E1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		904,76		5,400	4´885,70		
	E2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00		5,400	108,00		
	E2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		584,66		5,400	3´157,16		
	E3 - Viabilità interna campo: scavi		20,00		5,400	108,00		
	E3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		608,16		5,400	3´284,06		
	Parziale m²					60´600,09		
	A R I P O R T A R E					60´600,09		959´873,47

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					60´600,09		959´873,47
	Sezione Tipo 2 (h 50 cm)							
	C - Viabilità interna campo: scavi		1226,69		5,400	6´624,13		
	C - Viabilità perimetrale campo:scavi		1923,29		5,400	10´385,77		
	D - Viabilità interna campo: scavi		255,60		5,400	1´380,24		
	D - Viabilità perimetrale campo: scavi		1149,24		5,400	6´205,90		
	F1 - Viabilità interna campo: scavi		954,63		5,400	5´155,00		
	F1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1722,46		5,400	9´301,28		
	F2 - Viabilità interna campo: scavi		565,44		5,400	3´053,38		
	F2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1103,37		5,400	5´958,20		
	Parziale m²					48´063,90		
	SOMMANO m²					108´663,99	6,72	730´222,01
10 / 12 TOS24_04.B 12.001.001	Fondazione stradale compresa rullatura e compattazione per raggiungere il grado del 95% della prova AASHO modificata, esclusa dal prezzo. con materiale arido di cava stabilizzato naturale con curva granulometrica secondo UNI EN 13285, spessore non inferiore a 30 cm							
	Sezione Tipo 1 (h 30 cm)							
	A1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,300	5,000	30,00		
	A1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1977,85	0,300	5,000	2´966,78		
	A2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,300	5,000	30,00		
	A2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		2524,07	0,300	5,000	3´786,11		
	B1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,300	5,000	30,00		
	B1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		730,24	0,300	5,000	1´095,36		
	B2 - Viabilità interna campo: scavi		587,28	0,300	5,000	880,92		
	B2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1297,32	0,300	5,000	1´945,98		
	B3 - Viabilità interna campo: scavi		771,04	0,300	5,000	1´156,56		
	B3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1116,86	0,300	5,000	1´675,29		
	E1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,300	5,000	30,00		
	E1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		904,76	0,300	5,000	1´357,14		
	E2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,300	5,000	30,00		
	E2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		584,66	0,300	5,000	876,99		
	E3 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,300	5,000	30,00		
	E3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		608,16	0,300	5,000	912,24		
	Parziale m³					16´833,37		
	Sezione Tipo 2 (h 50 cm)							
	C - Viabilità interna campo: scavi		1226,69	0,500	5,000	3´066,73		
	C - Viabilità perimetrale campo:scavi		1923,29	0,500	5,000	4´808,23		
	D - Viabilità interna campo: scavi		255,60	0,500	5,000	639,00		
	D - Viabilità perimetrale campo: scavi		1149,24	0,500	5,000	2´873,10		
	F1 - Viabilità interna campo: scavi		954,63	0,500	5,000	2´386,58		
	F1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1722,46	0,500	5,000	4´306,15		
	F2 - Viabilità interna campo: scavi		565,44	0,500	5,000	1´413,60		
	F2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1103,37	0,500	5,000	2´758,43		
	Parziale m³					22´251,82		
	SOMMANO m³					39´085,19	39,29	1´535´657,12
11 / 13 TOS24_04.B 12.002.001	Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/60 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo. spessore 20 cm							
	Sezione Tipo 1 (h 30 cm)							
	A1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,875	14,63		
	A1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1977,85	0,150	4,875	1´446,30		
	A2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,875	14,63		
	A2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		2524,07	0,150	4,875	1´845,73		
	B1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,875	14,63		
	B1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		730,24	0,150	4,875	533,99		
	B2 - Viabilità interna campo: scavi		587,28	0,150	4,875	429,45		
	B2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1297,32	0,150	4,875	948,67		
	B3 - Viabilità interna campo: scavi		771,04	0,150	4,875	563,82		
	B3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1116,86	0,150	4,875	816,70		
	E1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,875	14,63		
	E1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		904,76	0,150	4,875	661,61		
	A R I P O R T A R E					7´304,79		3´225´752,60

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					7´304,79		3´225´752,60
	E2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,875	14,63		
	E2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		584,66	0,150	4,785	419,64		
	E3 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,875	14,63		
	E3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		608,16	0,150	4,875	444,72		
	Parziale m³					8´198,41		
	Sezione Tipo 2 (h 50 cm)							
	C - Viabilità interna campo: scavi		1226,69	0,150	4,875	897,02		
	C - Viabilità perimetrale campo:scavi		1923,29	0,150	4,875	1´406,41		
	D - Viabilità interna campo: scavi		255,60	0,150	4,875	186,91		
	D - Viabilità perimetrale campo: scavi		1149,24	0,150	4,875	840,38		
	F1 - Viabilità interna campo: scavi		954,63	0,150	4,875	698,07		
	F1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1722,46	0,150	4,875	1´259,55		
	F2 - Viabilità interna campo: scavi		565,44	0,150	4,875	413,48		
	F2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1103,37	0,150	4,875	806,84		
	Parziale m³					6´508,66		
	SOMMANO m³					14´707,07	39,64	582´988,25
12 / 14 TOS24_04.B 12.001.005	Fondazione stradale compresa rullatura e compattazione per raggiungere il grado del 95% della prova AASHO modificata, esclusa dal prezzo. Stabilizzato 00/30 conforme all'allegato C3 della Circolare 5205/0/ del Ministero dell'Ambiente per l'utilizzo negli strati di fondazione stradale							
	Sezione Tipo 1 (h 30 cm)							
	A1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,625	13,88		
	A1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1977,85	0,150	4,625	1´372,13		
	A2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,625	13,88		
	A2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		2524,07	0,150	4,625	1´751,07		
	B1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,625	13,88		
	B1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		730,24	0,150	4,625	506,60		
	B2 - Viabilità interna campo: scavi		587,28	0,150	4,625	407,43		
	B2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1297,32	0,150	4,625	900,02		
	B3 - Viabilità interna campo: scavi		771,04	0,150	4,625	534,91		
	B3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1116,86	0,150	4,625	774,82		
	E1 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,625	13,88		
	E1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		904,76	0,150	4,625	627,68		
	E2 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,625	13,88		
	E2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		584,66	0,150	4,625	405,61		
	E3 - Viabilità interna campo: scavi		20,00	0,150	4,625	13,88		
	E3 - Viabilità perimetrale campo: scavi		608,16	0,150	4,625	421,91		
	Parziale m³					7´785,46		
	Sezione Tipo 2 (h 50 cm)							
	C - Viabilità interna campo: scavi		1226,69	0,150	4,625	851,02		
	C - Viabilità perimetrale campo:scavi		1923,29	0,150	4,625	1´334,28		
	D - Viabilità interna campo: scavi		255,60	0,150	4,625	177,32		
	D - Viabilità perimetrale campo: scavi		1149,24	0,150	4,625	797,29		
	F1 - Viabilità interna campo: scavi		954,63	0,150	4,625	662,27		
	F1 - Viabilità perimetrale campo:scavi		1722,46	0,150	4,625	1´194,96		
	F2 - Viabilità interna campo: scavi		565,44	0,150	4,625	392,27		
	F2 - Viabilità perimetrale campo: scavi		1103,37	0,150	4,625	765,46		
	Parziale m³					6´174,87		
	SOMMANO m³					13´960,33	22,50	314´107,42
13 / 20 TOS24_01.A 04.002.001	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti fino alla profondità di m 1,50							
	FONDAZIONE-SCAVO							
	PowerStation	20,00	12,70	3,000	0,800	609,60		
	Cabina Connessione	6,00	23,50	6,000	0,800	676,80		
	Uffici	6,00	6,50	5,300	0,800	165,36		
	Cabina SSE - cabine edifici	1,00	35,25	7,300	0,800	205,86		
	Cabina SSE - ingressi	0,70	7,65	0,500	2,000	5,36		
	Cabina SSE - piazzale	34,67	51,20	0,400	1,000	710,04		
	A R I P O R T A R E					2´373,02		4´122´848,27

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					2´373,02		4´122´848,27
	SOMMANO m³					2´373,02	6,71	15´922,96
14 / 21 TOS24_01.B 04.003.002	getto in opera di calcestruzzo per opere non strutturali classe di resistenza caratteristica C12/15 - consistenza S4							
	FONDAZIONE-MAGRONE							
	PowerStation	20,00	12,70	3,000	0,100	76,20		
	Cabina Connessione	6,00	23,50	6,000	0,100	84,60		
	Ufficio	6,00	6,50	5,300	0,100	20,67		
	Cabina SSE - cabine edifici	1,00	35,25	7,300	0,100	25,73		
	Cabina SSE ingressi	0,70	7,65	0,500	0,100	0,27		
	Cabina SSE piazzale	34,67	51,20	0,400	0,100	71,00		
	SOMMANO m³					278,47	153,09	42´630,97
15 / 22 TOS24_01.B 04.005.001	getto in opera di calcestruzzo ordinario, classe di esposizione ambientale XC2, esposto a corrosione da carbonatazione, per ambiente bagnato, raramente asciutto classe di resistenza caratteristica C25/30 - consistenza S3							
	FONDAZIONE-CLS							
	PowerStation	20,00	12,70	3,000	0,300	228,60		
	Cabina Connessione	6,00	23,50	6,000	0,300	253,80		
	Ufficio	6,00	6,50	5,300	0,300	62,01		
	Cabina SSE	1,00	35,25	7,300	0,300	77,20		
	SOMMANO m³					621,61	172,23	107´059,89
16 / 23 TOS24_01.B 03.001.005	Fornitura e posa in opera di acciaio per cemento armato secondo le norme UNI in vigore barre presagomate ad aderenza migliorata (solo nell'ambito di progettazione preliminare)							
	FONDAZIONE-ACCIAIO							
	ca 100 kg/mc							
	PowerStation	228,60			100,000	22´860,00		
	Cabina Connessione	253,80			100,000	25´380,00		
	Ufficio	62,01			100,000	6´201,00		
	Cabina SSE	77,20			100,000	7´720,00		
	SOMMANO kg					62´161,00	2,90	180´266,90
17 / 24 TOS24_01.B 02.002.001	Casseforme di legno. per opere di fondazione, plinti, travi rovesce							
	FONDAZIONE-CASSERI							
	PowerStation *(par.ug.=20,00*(12,70+12,70+6))	628,00			0,300	188,40		
	Cabina Connessione *(par.ug.=6,00*(23,50+23,50+12))	354,00			0,300	106,20		
	Ufficio *(par.ug.=6,00*(13+10,60))	141,60			0,300	42,48		
	Cabina SSE *(par.ug.=70,50+14,60)	85,10			0,300	25,53		
	SOMMANO m²					362,61	28,90	10´479,43
18 / 25 NP.03	Fornitura e posa in opera di trackers monoassiali 1P in acciaio zincato a caldo dotate di supporto per pannelli fotovoltaici, complete di pali di sostegno e di fondazione, struttu ... gestione e di ogni parte di montaggio al sistema di fondazione ed ogni accessorio per dare l'opera finita e funzionante.							
	Tracker monoassiali				67000,000	67´000,00		
	SOMMANO kW					67´000,00	105,00	7´035´000,00
	OPERE IDRAULICHE (Cat 4)							
19 / 19 NP.02	Realizzazione di sistema di drenaggio comprensivo di canalette a sezione trapezia, bacini di laminazione, opere di ingegneria naturalisica e sistemazione di fondo, tubazioni per attraversamenti stradali e							
	A R I P O R T A R E							11´514´208,42

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							11´514´208,42
	quant'altro necessario alla corretta esecuzione dell'opera come da elaborati tecnici..===							
	Sistema di drenaggio superficiale					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	215´000,00	215´000,00
	OPERE CIVILI CAVIDOTTI (Cat 5)							
20 / 15 TOS24_01.A 04.002.002	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti da m 1,50 fino alla profondità di m 3,00							
	Cavidotti su strade sterrate interno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		4678,21	0,900	0,635	2´673,60		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		571,34	0,900	1,040	534,77		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		19,15	0,900	1,445	24,90		
	Rete di terra campi		34170,00	0,500	0,500	8´542,50		
	SOMMANO m³					11´775,77	7,92	93´264,10
21 / 16 NP.01	Fornitura e posa in opera di sabbia di frantoio per formazione letto di posa delle tubazioni, eseguita con uso di mezzi meccanici. Sono compresi il trasporto con qualsiasi mezzo, l ... teriale, la pistonatura o la compattazione meccanica, la bagnatura e necessari ricarichi, la cernita dei materiali.=====							
	Cavidotti su strade sterrate interno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		4678,21	0,350	0,635	1´039,73		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		571,34	0,350	1,040	207,97		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		19,15	0,350	1,445	9,69		
	SOMMANO m3					1´257,39	32,80	41´242,39
22 / 17 TOS24_01.A 05.001.001	Riempimento di scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi.							
	Cavidotti su strade sterrate interno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		4678,21	0,350	0,635	1´039,73		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		571,34	0,350	1,040	207,97		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		19,15	0,350	1,445	9,69		
	Rete di terra campi		34170,00	0,500	0,500	8´542,50		
	SOMMANO m³					9´799,89	3,75	36´749,59
23 / 18 TOS24_04.B 12.002.001	Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/60 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo. spessore 20 cm							
	Ripristino su strade sterrate interno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		4678,21	0,200	0,635	594,13		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		571,34	0,200	1,040	118,84		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		19,15	0,200	1,445	5,53		
	SOMMANO m³					718,50	39,64	28´481,34
	INTERFERENZE (Cat 11)							
24 / 43 NP.10	Oneri per posa di conduttori 630 mmq fissati in vista su qualsiasi tipo di struttura (ogni 30 cm), compresa fornitura, costruzione e posa in opera di opere in profilati o lamiera di ferro.							
	Staffatura Cavalcavia via Degli Afflitti (I13 - F01 - S02)		300,00			300,00		
	Staffatura Attraversamento Fiume Cornia (I11)		150,00			150,00		
	SOMMANO m					450,00	650,00	292´500,00
	A R I P O R T A R E							12´221´445,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							12´221´445,84
	OPERE ELETTRICHE (SpCat 2) **CABINE ELETTRICHE (Cat 6)**							
25 / 26 NP1_ele_SE AT/MT_132/ 30	STAZIONE UTENTE Fornitura e posa in opera di STAZIONE UTENTE AT/MT costituita da: - n.1 trasformatore AT/MT 132/30/30kV 100 MVA ONAN/ONAF YNd dotato di sistema di regolazione auto ... cabina Sono previsti 3 locali distinti: - SALA QUADRI 30 kV - SALA TRASFORMATORI AUSILIARI - SALA QUADRI BT E CONTROLLO Sottostazione elettrica Utente					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	3´400 000,00	3´400´000,00
26 / 27 NP1_ele_CA B_30_CSU	CABINA MT Fornitura e posa in opera di cabina elettrica MT a 30 kV, costituita dai seguenti elementi: Struttura per cabina elettrica di distribuzione 30 kV realizzata in opera c ... circuito 30 kV e BT con cornice da appendere all'interno del locale - Estintori a CO2 da 9 kG come da allegato grafico. Cabina di smistamento					6,00		
	SOMMANO a corpo					6,00	140´000,00	840´000,00
	CAVI BT MT AT (Cat 7)							
27 / 28 NP3_ele_CA VO_30_630	CAVO UNIPOLARE - ARE4H5E 18/30 kV Umax 36 kV Fornitura e posa in opera entro scavo predisposto di cavo unipolare con conduttore in alluminio, isolamento in mescola di polietilene ... inali e quant'altro necessario per dare l'opera funzionante e rispondente alla normativa vigente. - sezione (1x630) mm2							
	TR 132/30 kV - Cabina MT SSEU	6,00	25,00			150,00		
	Cabina MT SSEU - Cabina di smistamento A	6,00	13900,00			83´400,00		
	Cabina MT SSEU - Cabina di smistamento E	6,00	13200,00			79´200,00		
	Cabina MT SSEU - Cabina di smistamento F	3,00	9100,00			27´300,00		
	Cabina di smistamento A - PS A.2.1	3,00	135,00			405,00		
	PS A.2.1 - PS A.2.2	3,00	275,00			825,00		
	Cabina di smistamento A - PS A.2.3	3,00	860,00			2´580,00		
	PS A.2.3 - PS A.2.4	3,00	300,00			900,00		
	Cabiina di smistamento E - PS E.2.1	3,00	115,00			345,00		
	PS E.2.1 - PS E.1.1	3,00	260,00			780,00		
	Cabina di smistamento E - Cabina di smistamento D	3,00	1170,00			3´510,00		
	Cabina di smistamento D - PS D.1.2	3,00	95,00			285,00		
	PS D.1.2 - PS D.1.1	3,00	590,00			1´770,00		
	Cabina di smistamento D .- Cabina di smistamento C	3,00	1670,00			5´010,00		
	Cabina di smistamento C - PS C.1.1	3,00	390,00			1´170,00		
	PS C.1.1 - PS C.1.2	3,00	270,00			810,00		
	PS C.1.2 - PS C.1.3	3,00	290,00			870,00		
	Cabina di smistamento C - Cabina di smistamento B	3,00	1400,00			4´200,00		
	Cabina di smistamento B - PS B.2.2	3,00	1290,00			3´870,00		
	PS B.2.2 - PS B.3.1	3,00	300,00			900,00		
	PS B.1.1 - PS B.2.1	3,00	600,00			1´800,00		
	Cabina di smistamento F - PS F.1.3	3,00	330,00			990,00		
	PS F.1.3 - PS F.1.2	3,00	240,00			720,00		
	PS F.1.2 - PS F.1.1	3,00	400,00			1´200,00		
	Cabina di smistamento F - PS F.2.1	3,00	190,00			570,00		
	PS F.2.1 - PS F.2.2	3,00	220,00			660,00		
	SOMMANO m					224´220,00	27,60	6´188´472,00
28 / 29 NP3_ele_TE	TERMINALE PER CAVO Fornitura e posa in opera di terminale per cavo unipolare con isolante							
	A R I P O R T A R E							22´649´917,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							22´649´917,84
RM	estruso, sez. 95/630, valutato per terna di cavi. Compreso ogni onere e magistero per dare ... fettamente funzionante, conforme alla normativa vigente, e a regola d'arte. Valutato per tratta di distribuzione interna Distribuzione interna sino alla SSEU Connessione TR - Cabina MT SSEU	 2,00 2,00			 31,000 4,000	 62,00 8,00		
	SOMMANO cadauno					70,00	1´112,00	77´840,00
29 / 30 NP3_ele_GIUNTO	GIUNTO DIRITTO PER CAVO Fornitura e posa in opera di giunto diritto per cavo unipolare con isolante estruso, sez. 95/630 mm2 valutato per terna di cavi. Compreso ogni onere e magistero per dare l'opera finita e perfettamente funzionante, conforme alla normativa vigente, e a regola d'arte. Giunti per cavo (1x 400 ml di cavo)					 270,00		
	SOMMANO cadauno					270,00	1´340,00	361´800,00
30 / 33 NP3_ele_CAVO_BTDC_240	Linee Distribuzione BT (DC POWER interconnessione POWER STATION-string box) Fornitura di conduttore in corda rigida di Alluminio, Classe 2. Tipo ARG7 - 0,6/1 kV (1500 Vdc), in op ... etta regola d'arte, secondo le norme CEI Valutato per numero di string box (120 ml/cad.) Unipolare di sezione 1x240mm2 Vedi voce n° 32 [n. 200.00]		 120,00			 24´000,00		
	SOMMANO m					24´000,00	10,00	240´000,00
31 / 34 NP3_ele_CAVO_SOL_006	CAVO SOLARE Fornitura e posa in opera di CAVO SOLARE in scavo predisposto, per il collegamento tra singola stringa e String Box Designazione: H1Z2Z2-K Caratteristiche tecniche: - C ... necessario per dare l'opera finita alla regola dell'arte e in accordo con le norme vigenti. Unipolare di sezione 1x6 mm2 Connessione stringhe - string box (80m x 3.468 stringhe)	 3468,00	 80,00			 277´440,00		
	SOMMANO m					277´440,00	3,15	873´936,00
32 / 38 NP3_ele_CAVO_TUBO	TUBO PEAD DN80 Fornitura e posa in opera di tubo in polietilene ad alta densità, PEHD per posa cavo ottico. Diametro esterno 80 mm. Dato in opera esclusi gli oneri relativi allo scavo, rinfianchi ed al rinterro del cavidotto. Vedi voce n° 36 [ml 21 820.00]					 21´820,00		
	SOMMANO m					21´820,00	3,50	76´370,00
33 / 39 NP3_ele_CAVO_Nastro Monitore	NASTRO MONITORE Fornitura e posa in opera di nastro monitore di larghezza non inferiore a 10 cm a bande bianche-rosse. Nel prezzo si intende compreso la fornitura del nastro , la posa nel cavo , il fissaggio e qunato altro occorre per dare finito il lavoro. Vedi voce n° 36 [ml 21 820.00]					 21´820,00		
	SOMMANO m					21´820,00	0,55	12´001,00
	IMPIANTO DI TERRA (Cat 8)							
34 / 36 P.003.040.003.e	CORDA IN RAME NUDO, IN OPERA COMPLETA DI MORSETTI E CAPICORDA POSATA INTERRATA ENTRO SCAVO PREDISPOSTO Compresa fornitura e posa in opera. POSATA INTERRATA ENTRO SCAVO PREDISPOSTO - SEZIONE							
	A R I P O R T A R E							24´291´864,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							24´291´864,84
	NOMINALE 50 mmq Conduttore di terra cavidotti		21820,00			21´820,00		
	SOMMANO ml					21´820,00	3,74	81´606,80
35 / 37 NP4_ele_TERRA_CAB_70	MAGLIA DI TERRA FONDAZIONE CABINE Fornitura e posa in opera di impianto di terra mediante la posa di corda di rame nudo, interrata ad una profondità non inferiore a 0,5 m e non sup ... ere e magistero per dare l'opera finita e perfettamente funzionante, conforme alla normativa vigente, e a regola d'arte.							
	Cabine di smistamento	6,00	1000,00			6´000,00		
	Ufficio	5,00	180,00			900,00		
	Magazzino	5,00	370,00			1´850,00		
	SOMMANO m					8´750,00	22,00	192´500,00
	COMPONENTI DI POTENZA (Cat 9)							
36 / 31 NP5_ele_PS_1403	POWER STATION - potenza 4000-4200 kVA F.p.o. di POWER STATION Tipo SMA POWER STATION 4000-S2 / 4200/S2 s realizzata con struttura in pannelli tipo sandwich; completa di tutte le ap ... ma Anti-Roditore e AC cooling, sensori antincendio con controllo unità e tutto il necessario per il pieno funzionamento							
	Power Station					20,00		
	SOMMANO n.					20,00	400´000,00	8´000´000,00
37 / 32 NP5_ele_STR BOX	STRING BOX F.p.o di STRING BOX, opportunamente ancorato a montante verticale della struttura tracker con fusibili ingressi positivo e negativo fuses, protezione SPD con pannello s ... inoltre Incluso tutto quanto necessario per dare l'opera finita alla regola dell'arte e in accordo con le norme vigenti.							
	String Box (1x 18 stringhe)					200,00		
	SOMMANO n.					200,00	1´500,00	300´000,00
38 / 35 NP5_ele_MOD	MODULI FOTOVOLTAICI BIFACCIALI Potenza Nominale max 690 Wp - Tipo CSI Solar CS7N-690TB-AG F.p.o. di pannelli fotovoltaici bifacciali del tipo a silicio monocristallino - completi d ... ro necessita per dare l'opera perfettamente funzionante in ogni sua parte. Incluse spare parts. Opere stimate per MWatt.							
	Moduli Fotovoltaici *(par.ug.=97104,00*0,69/1000)	67,00				67,00		
	SOMMANO MWp					67,00	230´000,00	15´410´000,00
	MISURE (Cat 10)							
39 / 40 NP6_ele_MIS_AMB	MISURE AMBIENTALI Fornitura e posa in opera di un sistema di misura ambientale finalizzato alla raccolta dei parametri ambientali, compreso la Stazione Meteo, Pireliometri, e Pirom ... misure di performance ratio dell'impianto e qualsiasi opera necessaria per rendere il tutto perfettamente funzionante.							
	Misure ambientali					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	50´000,00	50´000,00
40 / 41 NP6_ele_MIS_TLC	SISTEMA DI TELECONTROLLO Fornitura e posa in opera, messa in servizio e collaudo di SISTEMI DI TELECONTROLLO, SECURITY e VIDEOSORVEGLIANZA. Compreso qualsiasi altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.							
	A R I P O R T A R E							48´325´971,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							48´325´971,64
	Sistema di videosorveglianza					81,40		
	SOMMANO MWp					81,40	3´500,00	284´900,00
	A R I P O R T A R E							48´610´871,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							48´610´871,64
	CONNESSIONE (SpCat 3) **CONNESSIONE - OPERE DI UTENZA (Cat 2)**							
41 / 42 NP.04	Voce a corpo dei costi di connessione alla RTN come da STMG fornita da Terna e accettata dal Proponente.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	99´900,00	99´900,00
	OPERE CIVILI CAVIDOTTI (Cat 5)							
42 / 45 TOS24_05.A 03.005.001	Demolizione di corpo stradale bitumato o a macadam, eseguito con mezzi meccanici, compreso il carico, trasporto e scarico dei rifiuti in aree indicate dal progetto o agli impianti autorizzati ai fini del loro recupero o del loro smaltimento. con sottofondo in scampoli di pietra							
	Demolizione corpo stradale (sp. 16 cm) per tratti cavidotto in sede stradale pavimentata							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		2337,70	0,160	0,635	237,51		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		16345,47	0,160	1,040	2´719,89		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		653,14	0,160	1,445	151,01		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00	0,160	1,000	41,60		
	SOMMANO m³					3´150,01	43,49	136´993,93
43 / 46 TOS24_01.A 04.002.002	Scavo a larga sezione obbligata eseguito con mezzi meccanici, compreso accatastamento nell'ambito del cantiere, in terreni sciolti da m 1,50 fino alla profondità di m 3,00							
	Cavidotti su strade asfaltate							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna *(larg.=1,1-0,16)		2335,89	0,940	0,635	1´394,29		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne *(larg.=1,1-0,16)		16332,45	0,940	1,040	15´966,60		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne *(larg.=1,1-0,16)		625,62	0,940	1,445	849,78		
	Cavidotti su strade sterrate esterno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		1920,89	1,100	0,635	1´341,74		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		1544,27	1,100	1,040	1´766,64		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		6682,18	1,100	1,445	10´621,33		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00	1,600	0,700	291,20		
	SOMMANO m³					32´231,58	7,92	255´274,11
44 / 47 NP.01	Fornitura e posa in opera di sabbia di frantoio per formazione letto di posa delle tubazioni, eseguita con uso di mezzi meccanici. Sono compresi il trasporto con qualsiasi mezzo, l ... teriale, la pistonatura o la compattazione meccanica, la bagnatura e necessari ricarichi, la cernita dei materiali.======							
	Cavidotti su strade asfaltate							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		2335,89	0,350	0,635	519,15		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		16332,45	0,350	1,040	5´945,01		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		625,62	0,350	1,445	316,41		
	Cavidotti su strade sterrate esterno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		1920,89	0,350	0,635	426,92		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		1544,27	0,350	1,040	562,11		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		6682,18	0,350	1,445	3´379,51		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00	0,600	0,700	109,20		
	SOMMANO m3					11´258,31	32,80	369´272,57
45 / 48 TOS24_01.A 05.001.001	Riempimento di scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi.							
	Cavidotti su strade asfaltate							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		2335,89	0,600	0,635	889,97		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		16332,45	0,600	1,040	10´191,45		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		625,62	0,600	1,445	542,41		
	Cavidotti su strade sterrate esterno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		1920,89	0,550	0,635	670,87		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		1544,27	0,550	1,040	883,32		
	A R I P O R T A R E					13´178,02		49´472´312,25

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					13´178,02		49´472´312,25
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		6682,18	0,550	1,445	5´310,66		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00	0,900	0,700	163,80		
	SOMMANO m³					18´652,48	3,75	69´946,80
46 / 49 TOS24_04.E 02.001.001	Strato di base in conglomerato con bitume distillato 50-70 o 70-100 secondo UNI EN 12591 ed aggregati secondo UNI EN 13043, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'at ... , secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto. Con aggregato pezzatura: 0/ 32 mm							
	Spessore compresso: 10 cm							
	Rifacimento pavimentazioni strade asfaltate - 8 cm							
	Cavidotti su strade pavimentate							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		2335,89		0,635	1´483,29		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		16332,45		1,040	16´985,75		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		625,62		1,445	904,02		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00		1,000	260,00		
	SOMMANO m²					19´633,06	33,59	659´474,49
47 / 50 TOS24_04.E 02.002.001	Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso, steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura con rullo vibrante.							
	Esclusi additivi attivanti ... rte secondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/20 mm							
	Spessore compresso: 6 cm							
	Rifacimento pavimentazioni strade asfaltate - 5 cm							
	Cavidotti su strade pavimentate							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		2335,89		0,635	1´483,29		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		16332,45		1,040	16´985,75		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		625,62		1,445	904,02		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00		1,000	260,00		
	SOMMANO m²					19´633,06	22,36	438´995,22
48 / 51 TOS24_04.E 02.003.003	Tappeto di usura in conglomerato bituminoso steso con vibrofinitrice, compreso ancoraggio, mano d'attacco e rullatura.							
	Esclusi additivi attivanti di adesione da computare a parte s ... ondo quanto indicato nel Capitolato Speciale di Appalto Con aggregato pezzatura: 0/10 mm							
	Spessore finito compresso: 3 cm							
	Rifacimento pavimentazioni strade asfaltate - 3 cm							
	Cavidotti su strade pavimentate							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		2335,89		0,635	1´483,29		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		16332,45		1,040	16´985,75		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		625,62		1,445	904,02		
	Trincee per posa cavi AT dalla SSE alla SE		260,00		1,000	260,00		
	SOMMANO m²					19´633,06	14,24	279´574,77
49 / 52 TOS24_04.B 12.002.001	Realizzazione di strada bianca o pista di servizio mediante fornitura e posa in opera di pietrisco 40/60 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo. spessore 20 cm							
	Ripristino strade sterrate esterno impianto							
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 1 terna		1920,89	0,200	0,635	243,95		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 2 terne		1544,27	0,200	1,040	321,21		
	Trincee per posa cavi MT: scavo sezione 3 terne		6682,18	0,200	1,445	1´931,15		
	SOMMANO m³					2´496,31	39,64	98´953,73
	INTERFERENZE (Cat 11)							
50 / 44 NP.09	Perforazione orizzontale direzionata (T.O.C.) per la posa in opera di nuove condotte in acciaio o HPDE, realizzata senza scavo a cielo							
	A R I P O R T A R E							51´019´257,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							51´019´257,26
	aperto, secondo un tracciato di progetto, per ... ed eventuale installazione di pozzetti ed opere di raccordo; smaltimento fanghi di perforazione e materiale di risulta. T.O.C.					420,00		
	SOMMANO m					420,00	500,00	210´000,00
	A R I P O R T A R E							51´229´257,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							51´229´257,26
	OPERE A VERDE (SpCat 4) **OPERE A VERDE (Cat 1)**							
51 / 1 NP.06	Messa a dimora di alberi a portamento cespuglioso o piramidale, in vaso o in zolla, comprensiva di: apertura e preparazione buca di dimensione idonea, aggiunta di torba/ammendante ... di altezza fino a 3 m Filarie lunghezza totale di tot m con circa alternato ogni 2 metri lineari un'essenza arborea===== Opere a verde di Mitigazione							
	SEZIONE A1	0,50	2073,56			1´036,78		
	SEZIONE A2	0,50	586,79			293,40		
	SEZIONE B1	0,50	775,35			387,68		
	SEZIONE B2	0,50	1391,78			695,89		
	SEZIONE B3	0,50	1160,38			580,19		
	SEZIONE C	0,50	1948,50			974,25		
	SEZIONE D	0,50	1199,91			599,96		
	SEZIONE E1	0,50	954,29			477,15		
	SEZIONE E2	0,50	660,31			330,16		
	SEZIONE E3	0,50	644,09			322,05		
	SEZIONE F1	0,50	1787,45			893,73		
	SEZIONE F2	0,50	1177,66			588,83		
	SOMMANO ml					7´180,07	69,40	498´296,86
52 / 2 NP.07	Messa a dimora di arbusti in vaso, comprensiva di: apertura e preparazione buca di dimensione idonea, piantagione, eventuale sistemazione radici spiralizzate, reinterro, formazione ... uvio, primo innaffiamento.- vaso diam. cm 18-24Filarie di piante arbustive con specie alternate ogni metro lineari ===== Opere a verde di Mitigazione							
	SEZIONE A1	1,00	2073,56			2´073,56		
	SEZIONE A2	1,00	586,79			586,79		
	SEZIONE B1	1,00	775,35			775,35		
	SEZIONE B2	1,00	1391,78			1´391,78		
	SEZIONE B3	1,00	1160,38			1´160,38		
	SEZIONE C	1,00	1948,50			1´948,50		
	SEZIONE D	1,00	1199,91			1´199,91		
	SEZIONE E1	1,00	954,29			954,29		
	SEZIONE E2	1,00	660,31			660,31		
	SEZIONE E3	1,00	644,09			644,09		
	SEZIONE F1	1,00	1787,45			1´787,45		
	SEZIONE F2	1,00	1177,66			1´177,66		
	SOMMANO cadauno					14´360,07	9,55	137´138,67
	Parziale LAVORI A CORPO euro							51´864´692,79
	A R I P O R T A R E							51´864´692,79

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							51´864´692,79
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)							
53 / 53 SIC.SPCL	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo spe ... Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta.					100,00		
	SOMMANO %					100,00	614´462,29	614´462,29
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro							614´462,29
	T O T A L E euro							52´479´155,08
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo SUPER CATEGORIE	
000	<nessuna>	614´462,29
001	OPERE CIVILI	12´221´445,84
002	OPERE ELETTRICHE	36´389´425,80
003	CONNESSIONE	2´618´385,62
004	OPERE A VERDE	635´435,53
	Totale SUPER CATEGORIE euro	52´479´155,08
	A R I P O R T A R E	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE	
C	**LAVORI A CORPO euro**	51´864´692,79
C:001	OPERE CIVILI euro	12´221´445,84
C:001.003	OPERE CIVILI FV euro	11´514´208,42
C:001.004	OPERE IDRAULICHE euro	215´000,00
C:001.005	OPERE CIVILI CAVIDOTTI euro	199´737,42
C:001.011	INTERFERENZE euro	292´500,00
C:002	OPERE ELETTRICHE euro	36´389´425,80
C:002.006	CABINE ELETTRICHE euro	4´240´000,00
C:002.007	CAVI BT MT AT euro	7´830´419,00
C:002.008	IMPIANTO DI TERRA euro	274´106,80
C:002.009	COMPONENTI DI POTENZA euro	23´710´000,00
C:002.010	MISURE euro	334´900,00
C:003	CONNESSIONE euro	2´618´385,62
C:003.002	CONNESSIONE - OPERE DI UTENZA euro	99´900,00
C:003.005	OPERE CIVILI CAVIDOTTI euro	2´308´485,62
C:003.011	INTERFERENZE euro	210´000,00
C:004	OPERE A VERDE euro	635´435,53
C:004.001	OPERE A VERDE euro	635´435,53
S	**COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro**	614´462,29
	TOTALE euro	52´479´155,08
	A R I P O R T A R E	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		

RIEPILOGO COSTI SICUREZZA

TOTALE PROGETTO (lavori e sicurezza)

euro **52´479´155,08**

di cui per la sicurezza

COSTI SICUREZZA (speciali)	614´462,29
COSTI SICUREZZA (diretti)	0,00

TOTALE COSTI SICUREZZA

euro **614´462,29**

Data, 20/03/2024

	A R I P O R T A R E		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
1 / 1 TOS24_17.N 06.004.001	Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich au ... tato di wc alla turca, un lavabo, un piatto doccia, boiler elettrico ed accessori, dim. m. 2,40x2,70x2,40 - nolo mensile	80,00			1,000	80,00		
	SOMMANO cad					80,00	473,67	37´893,60
2 / 2 TOS24_17.N 06.004.002	Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich au ... o montaggio e smontaggio. Ad uso spogliatoio dotato di armadietti a due scomparti, dim. m. 2,40x6,40x2,40 - nolo mensile	40,00			1,000	40,00		
	SOMMANO cad					40,00	570,33	22´813,20
3 / 3 TOS24_17.N 06.005.001	WC chimici portatile senza lavamani - noleggio mensile	50,00			1,000	50,00		
	SOMMANO cad					50,00	55,68	2´784,00
4 / 4 TOS24_17.N 06.004.003	Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich au ... dotato di scaldavivande, frigorifero, stoviglie, piatti, bicchieri, tavoli, sedie, dim. m. 2,40x6,40x2,40 - nolo mensile	40,00			1,000	40,00		
	SOMMANO cad					40,00	676,67	27´066,80
5 / 5 TOS24_17.N 05.002.014	Recinzioni e accessi di cantiere Montaggio di recinzione area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese.					2´500,00		
	SOMMANO m					2´500,00	24,06	60´150,00
6 / 6 TOS24_17.N 05.002.017	Recinzioni e accessi di cantiere Smontaggio di recinzione per area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento.					2´500,00		
	SOMMANO m					2´500,00	9,93	24´825,00
7 / 7 TOS24_17.N 05.002.020	Recinzioni e accessi di cantiere Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento, esclusa segnaletica e calcolato cad per ogni mese di utilizzo					2´500,00		
	SOMMANO m					2´500,00	6,61	16´525,00
8 / 8 TOS24_17.N 05.002.012	Recinzioni e accessi di cantiere Montaggio di recinzione area adibita a cantiere, esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – in struttura tubo e giunto con rete plastica rossa, incluso nolo per il primo mese.(U.M. aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024)					800,00		
	A R I P O R T A R E					800,00		192´057,60

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					800,00		192´057,60
	SOMMANO m					800,00	15,45	12´360,00
9 / 9 TOS24_17.N 05.002.018	Recinzioni e accessi di cantiere Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata in struttura tubo e giunto con rete plastica rossa, calcolato al m per ogni mese di utilizzo ed esclusa segnaletica(U.M. aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024)					800,00		
	SOMMANO m					800,00	1,00	800,00
10 / 10 TOS24_17.N 05.002.015	Recinzioni e accessi di cantiere Smontaggio di recinzione per area adibita a cantiere, esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – in struttura tubo e giunto con rete plastica rossa.(U.M. aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024)					800,00		
	SOMMANO m					800,00	5,79	4´632,00
11 / 11 TOS24_17.P 07.002.007	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Segnale stradale tondo da cantiere, per la segnalazione temporanea, in lamiera di alluminio spessore 25/10, interamente ricoperto con pelli ... portasegnale con maniglia di trasporto in lamiera stampata e verniciata con sbarra stabilizzatrice porta zavorra, cl.2.					30,00		
	SOMMANO cad					30,00	47,15	1´414,50
12 / 12 TOS24_17.P 07.002.010	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Cartello di informazione, da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione mm 125x175, spessore mm 0.5, distanza lettura max 4 metri					100,00		
	SOMMANO cad					100,00	7,83	783,00
13 / 13 TOS24_17.P 07.002.011	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Cartello solo simbolo, da parete, in alluminio, di forma quadrata, dimensione mm 120x120, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri					100,00		
	SOMMANO cad					100,00	6,79	679,00
14 / 14 TOS24_17.P 07.002.012	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Cartello generico, da parete, in alluminio, di forma rettangolare, spessore mm 0,5, dimensione mm 120x80					60,00		
	SOMMANO cad					60,00	6,26	375,60
15 / 15 TOS24_17.P 07.002.013	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Cartello di norme ed istruzioni, da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensioni mm 250x350, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri					40,00		
	SOMMANO cad					40,00	9,29	371,60
16 / 16 SIC_001	Applicazione di segnaletica e delimitazione per cantiere temporaneo su sede stradale, conformemente a quanto previsto dal Codice della Strada D.Lgs. n.285/92 e del Regolamento di e ... ia a doppio senso di circolazione, segnale di fine prescrizione e impianto semaforico mobile per cantiere fino a 200 mt.					180,00		
	A R I P O R T A R E					180,00		213´473,30

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					180,00		213´473,30
	SOMMANO gg					180,00	16,04	2´887,20
17 / 17 SIC_003	Autobotte su autocarro della portata utile di 8 t con cisterna da lt 6000, compresi conducente, consumi, manutenzione, assicurazione e bollo. Autobotte controllo polveri, 1,5 h/giorno; mesi 6 (lung.=5x4)					240,00		
	SOMMANO h					240,00	80,05	19´212,00
18 / 18 SIC_004	Autobotte su autocarro della portata utile di 8 t con cisterna da lt 6000, compresi conducente, consumi, manutenzione, assicurazione e bollo.					120,00		
	SOMMANO h					120,00	640,00	76´800,00
19 / 19 TOS24_17.P 07.004.001	Mezzi antincendio Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6.					50,00		
	SOMMANO cad					50,00	87,00	4´350,00
20 / 20 TOS24_17.S 08.002.001	Riunioni di informazione Informazione dei lavoratori mediante la distribuzione di opuscoli informativi sulle norme di igiene e sicurezza del lavoro Riunioni preliminari all'inizio delle lavorazioni - n° 10 operatori					10,00		
	Riunione preliminare per lavori di staffaggio cavidotti su ponti e viadotti					15,00		
	SOMMANO ognuno					25,00	27,51	687,75
21 / 21 TOS24_17.S 08.002.002	Riunioni di informazione Assemblea periodica dei lavoratori in materia di sicurezza e di salute, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro ed alle proprie mansioni Riunioni preliminari all'inizio delle lavorazioni - n° 10 operatori; n° 1 riunione per ogni nuova attività in cantiere - 4 ore a riunione * (par.ug.=5*10)	50,00			4,000	200,00		
	Riunione preliminare per lavori di staffaggio cavidotti su ponti e viadotti - n° 15 operatori per ogni attraversamento - n° 8 ore a riunione *(par.ug.=15*3)	45,00			8,000	360,00		
	SOMMANO ora					560,00	50,43	28´240,80
22 / 22 TOS24_17.S 08.002.003	Riunioni di informazione Spese accessorie e di gestione per assemblea e controlli in materia di sicurezza: costo per ogni addetto Riunioni periodiche per realizzazione impianto e lienee connessione * (par.ug.=1*4*12)	48,00			4,000	192,00		
	SOMMANO ora					192,00	13,75	2´640,00
23 / 23 TOS24_17.S 08.003.001	Redazione relazioni di coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva Controllo dei luoghi e delle attrezzature per una efficace attuazione dei piani di emergenza durante l'esecuzione dei lavori							
	Riunioni preliminari per inizio lavori	6,00			2,000	12,00		
	Riunioni preliminari per lavori di staffaggio cavidotti su ponti e viadotti	4,00			2,000	8,00		
	Riunioni periodiche sicurezza *(par.ug.=1*4*12)	48,00			2,000	96,00		
	SOMMANO ora					116,00	32,09	3´722,44
24 / 24 SIC_006	Realizzazione di impianto di messa a terra per cantiere, costituito da picchetti in acciaio zincato di lunghezza 2,5 m ed interconnessioni con							
	A R I P O R T A R E							352´013,49

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							352´013,49
	corda di rame nuda da 35 mmq inclusi ... e generale di terra mediante cavo isolato da 16 mmq, compreso lo scavo e rinterro. Potenza fino a 25 kW - n. 3 picchetti					10,00		
	SOMMANO a corpo					10,00	493,75	4´937,50
25 / 25 TOS24_17.N 05.004.001	Trabattelli Nolo di ponte mobile di servizio a elementi prefabbricati ad innesto, con ruote e stabilizzatori, completo di piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00, nolo minimo 5 giorni.					200,00		
	SOMMANO giornaliero					200,00	10,96	2´192,00
26 / 26 SIC_007	Kit rilevazione presenze giornaliere del personale operante in cantiere, composto da hardware e software specifico con trasferimento dei dati via modem telefonico, fornito e posto ... i un locale idoneo e protetto dalle intemperie; l'allontanamento a fine opera. Misurato per tutta la durata del cantiere					5,00		
	SOMMANO cadauno					5,00	1´234,92	6´174,60
27 / 27 SIC_008	Cartellini elettronici per il riconoscimento delle persone presenti in cantiere, composto da custodia in plastica dotata di spilla per la collocazione sulla tuta da lavoro, cartell ... e in cantiere, dove sono raccolte le presenze nominali; l'allontanamento dei cartellini a fine opera. Kit da 50 tessere.					40,00		
	SOMMANO cadauno					40,00	137,66	5´506,40
28 / 28 SIC_009	Sorveglianza area di cantiere in orari di fermo cantiere, per ora di effettivo servizio					1´800,00		
	SOMMANO h					1´800,00	30,60	55´080,00
29 / 29 SIC_010	Maggiorazione del costo orario degli operatori impegnati nel servizio di sorveglianza area di cantiere in orari di fermo cantiere, per impiego in ore notturne					1´800,00		
	SOMMANO h					1´800,00	9,18	16´524,00
30 / 30 SIC_011	Fornitura e posa in opera di geotessile 100 % in fibre ad alta elasticità in polipropilene o in poliestere ad alta densità, stabilizzato ai raggi solari per drenaggi, filtrazioni, ... fissaggi. Geotessile in polipropilene da 200 g/m², spessore 2,5 mm resistenza a trazione 12 kN/m, a perforazione n. 1950					5´000,00		
	SOMMANO m2					5´000,00	9,61	48´050,00
31 / 31 SIC_012	Esecuzione di fondazione stradale mediante fornitura e posa in opera di materiali misti granulari vagliati, costituiti da ghiaia, detrito e frantumato arido provenienti da cave di ... i meccanici sino al raggiungimento del costipamento prescritto. Per costipamento pari a 95% della densità massima AASHTO					2´000,00		
	SOMMANO m3					2´000,00	45,15	90´300,00
	A R I P O R T A R E							580´777,99

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							580′777,99
32 / 32 TOS24_AT. N06.006.034	Piattaforme Piattaforma Autocarrata articolata o telescopica altezza di lavoro 28 m (nolo a caldo) - 1 mese Noleggio piattaforma per staffaggio cavi a ponti e viadotti *(H/peso=5*6*3)	1,00			90,000	90,00		
	SOMMANO ora					90,00	95,91	8′631,90
33 / 33 TOS24_RU. M10.001.003	Operaio edile Qualificato Moviere per segnalazione lavori su strada pubblica *(H/peso=2*5*6)	2,00			60,000	120,00		
	SOMMANO ora					120,00	35,97	4′316,40
34 / 34 TOS24_17.N 07.002.008	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Noleggio di impianto semaforico provvisorio composto da due carrelli mobili corredato di lanterne semaforiche a tre luci corredati di una batteria cadauno a funzionamento automatico alternato, valutato a giorno Impianto semaforico per realizzazione cavidotto su strada *(H/peso=13*4*5)	1,00			260,000	260,00		
	SOMMANO cad					260,00	33,93	8′821,80
35 / 35 TOS24_17.P 05.001.007	Recinzioni e accessi di cantiere Barriera new jersey in polietilene zavorrabile con acqua o sabbia, dotata di tappi di carico e scarico e sistema di collegamento tra i diversi elementi per realizzare filari continui, h.80 cm(U.M. aggiornata nella pubblicazione del Prezzario 2024) Barriera new jersey per realizzazione cavidotto su strada Barriera new jersey per realizzazione staffaggi cavidotti su ponti e viadotti					50,00 100,00		
	SOMMANO m					150,00	75,21	11′281,50
36 / 36 TOS24_17.P 07.002.001	Segnaletica e illuminazione di sicurezza Lanterna segnaletica a luce rossa fissa, con interruttore manuale, alimentata in B.T. a 6 volts o a batteria, certificata CE secondo la UNI EN 12352:2006 Segnaletica per realizzazione cavidotto su strada Segnaletica per realizzazione staffaggi cavidotti su ponti e viadotti					15,00 30,00		
	SOMMANO cad					45,00	14,06	632,70
	Parziale LAVORI A CORPO euro							614′462,29
	T O T A L E euro							614′462,29
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE	
C	**LAVORI A CORPO euro**	614´462,29
C:001	COSTI SICUREZZA (speciali) euro	614´462,29
C:001.005	COSTI PRELIMINARI DELLA SICUREZZA euro	614´462,29
C:001.005.012	BARACCAMENTI euro	90´557,60
C:001.005.013	RECINZIONI ED ACCESSI DI CANTIERE euro	119´292,00
C:001.005.014	CARTELLONISTICA DI CANTIERE euro	6´510,90
C:001.005.015	APPRESTAMENTI PER LAVORI STRADALI euro	33´684,30
C:001.005.016	ATTIVITA' A SERVIZIO DELLA VIABILITA' DI CANTIERE euro	19´212,00
C:001.005.017	SERVIZIO ANTINCENDIO euro	81´150,00
C:001.005.018	RIUNIONI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA euro	35´290,99
C:001.005.019	IMPIANTO DI TERRA DI CANTIERE euro	4´937,50
C:001.005.020	OPERE PROVVISIONALI euro	2´192,00
C:001.005.021	SORVEGLIANZA CANTIERE euro	83´285,00
C:001.005.022	VIABILITA' E AREE DI STOCCAGGIO DEL MATERIALE euro	138´350,00
	TOTALE euro	614´462,29

Data, _____

	A R I P O R T A R E