



REGIONE PUGLIA



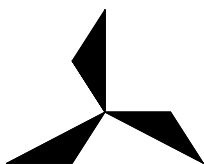
PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di MANFREDONIA



PropONENTE	<p>LUCKY WIND s.p.a. Piazza C. Battisti, 27 71121 Foggia Tel. 0881.630470-630404 Fax 0881.630417 P.IVA 02116900719</p> 				
Progettazione Generale, elettrica e Coordinamento	 <p>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net</p>   				
Studio Paesaggistico e Ambientale	 <p>Arch. Antonio Demaio Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com</p>	Studio Geologico e idraulico	<p>Studio di Geologia Tecnica & Ambientale Dott.sa Geol. Giovanna Amedei Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793 Cell. 347.6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it</p>		
Studio Archeologico	 <p>Dott. Vincenzo Ficco Tel. 0881.750334 E-Mail: info@archeologicasrl.com</p>	Studio Naturalistico	<p>Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it</p>		
Studio Acustico	<p>Arch. Marianna Denora Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it</p>	Studio Sicurezza	 <p>Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: ing.falcone@alice.it</p>		
Opera	<p>Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico integrato con allevamento ovi-caprino, di potenza pari a 49,912 MWp, e sistema di accumulo di energia elettrica di 25MW/50MWh, con potenza complessiva ai fini della connessione pari a 75 MW, su terreni con vincolo ZVN (zone a vulnerabilità da nitrati - d.g.r. n. 1408 del 06/09/2016), come programma di riconversione temporanea e miglioramento bio-strutturale dei suoli oggetto dell'intervento e delle falde sotterranee, finalizzato al recupero del loro valore agronomico, nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto.</p>				
Procedimento	<p>ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE UNICA ai sensi dell'art. 12 del D.lgs. 387/2003 e s.m.i.</p>				
Oggetto	Folder: Disciplinare				Sezione: G
	Nome Elaborato: JOQSENO_Disciplinare.pdf				Codice Elaborato: G01
	Descrizione Elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale				
02	Dicembre 2020	Integrazioni procedimento A.U.	Ing. M. A. Merlino	Ing. A. Mezzina	LUCKY WIND S.p.a.
01	Gennaio 2020	Progetto definitivo per Istanza di A.U.	Ing. M. A. Merlino	Ing. A. Mezzina	LUCKY WIND S.p.a.
00	Luglio 2019	Richiesta di V.I.A.	Ing. M. A. Merlino	Ing. A. Mezzina	LUCKY WIND S.p.a.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala: /		Codice Pratica JOQSENO			
Formato: A4					



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



PROPONENTE:

LUCKY WIND s.p.a.

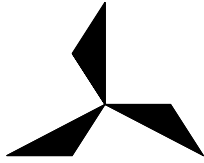
Sede Legale: Piazza C. Battisti, 27 | 71121 Foggia

Tel.: 0881.630470-630404 | Fax 0881.630417

C.F. e P.IVA 02116900719

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO CON ALLEVAMENTO OVI-CAPRINO, DI POTENZA PARI A 49,912 MWp, E SISTEMA DI ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA DI 25MW/50MWH, CON POTENZA COMPLESSIVA AI FINI DELLA CONNESSIONE PARI A 75 MW, SU TERRENI CON VINCOLO ZVN (ZONE A VULNERABILITÀ DA NITRATI - D.G.R. N. 1408 DEL 06/09/2016), COME PROGRAMMA DI RICONVERSIONE TEMPORANEA E MIGLIORAMENTO BIO-STRUTTURALE DEI SUOLI OGGETTO DELL'INTERVENTO E DELLE FALDE SOTTERRANEE, FINALIZZATO AL RECUPERO DEL LORO VALORE AGRONOMICO, NONCHÉ DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
DEGLI ELEMENTI TECNICI**

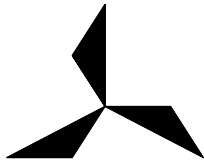


STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	NORME E DOCUMENTAZIONI DI RIFERIMENTO.	3
3.	OPERE DA REALIZZARE.	3
3.1	Moduli fotovoltaici.	4
3.2	Strutture di sostegno del generatore fotovoltaico.....	7
3.3	Inverter.	8
3.4	Cabine elettriche di trasformazione bT /MT.....	9
3.4.1	Locali tecnici 9	
3.4.2	Trasformatore elevatore bT/MT.....	11
3.4.1	Quadri MT.....	12
3.5	Rete elettrica di distribuzione 13	
3.5.1	Linee di media tensione.....	13
3.5.2	Fibra ottica 14	
3.5.3	Linee di bassa tensione.....	16
3.5.4	Elettrodotti di connessione bT AC tra gli inverter e le cabine di trasformazione bT/MT.....	17
3.6	Rete Di Terra.....	19
3.7	Impianto Di Illuminazione.....	20
3.1	Impianto Di Videosorveglianza ed antintrusione.....	23
3.2	IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO.....	24
3.3	Strade, Recinzioni ed accessi.....	27
3.4	CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 20/150kV.....	30
3.4.2	Struttura della Sottostazione Produttore.	30
3.4.3	Locali tecnici della Sottostazione produttore.....	31
3.4.4	Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.	35
3.5	Sistema di Storage.....	36
3.5.1	SISTEMA BATTERIE.....	36
3.5.2	Convertitore di Potenza e Trasformatore.....	40
3.5.3	Container.....	40



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



1. PREMESSA.

Il presente documento costituisce il disciplinare tecnico descrittivo dell'impianto per produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica di potenza pari a 49,912 MW che la Società "LUCKY WIND S.p.a." intende realizzare in agro di Manfredonia (FG) alla località Panetteria del Conte. In questo elaborato vengono precisate, sulla base delle specifiche tecniche, i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto definitivo. A tale scopo sono individuate e descritte le varie opere da realizzare secondo quanto previsto negli elaborati del presente progetto.

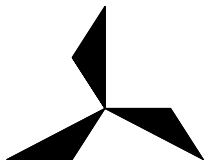
2. NORME E DOCUMENTAZIONI DI RIFERIMENTO.

- D.M. 37/08
- D.Lgs. 81/08
- Norme CEI
- Norme IEC
- Prescrizioni ISPESL
- Norme di unificazioni UNI e UNEL
- Documenti di unificazione ENEL.

3. OPERE DA REALIZZARE.

Le opere ed elementi costituenti il Parco Fotovoltaico in oggetto, compreso anche il corretto esercizio dell'impianto stesso, la messa in sicurezza e il rispetto dell'ambiente sono così elencati:

1. moduli fotovoltaici;
2. Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
3. inverter;
4. cabine di trasformazione bT/MT 20kV;
5. Cavi solari di connessione tra i moduli fotovoltaici e gli inverter; Elettrodotti di connessione bT AC tra gli inverter e le cabine di trasformazione bT/MT, elettrodotti dorsali per la connessione alla RTN, Fibra ottica;
6. Impianti di terra;
7. Impianti di illuminazione;
8. IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO
9. Strade, recinzioni ed accessi;
10. CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 20/150kV con Cabina MT e Batteria di apparecchiature elettromeccaniche MT/AT per la connessione alla RTN.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / 📠 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.1 Moduli fotovoltaici.

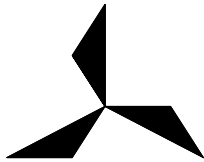
Il pannello fotovoltaico dovrà essere in silicio monocristallino, dotato di una potenza nominale almeno pari a **460Wp**, come quello costruito da **Sunpower**, appartenente alla **Serie X**, modello **X21-460-COM**, le cui caratteristiche tecniche sono qui di seguito riepilogate:



Fig. 1. Estratto dal datasheet del pannello fotovoltaico di progetto

Dovrà essere caratterizzato da una perdita di efficienza annua tale da determinare una riduzione massima del 10% dopo 25 anni.

PROPRIETA' ELETTRICHE (STC)			
Modulo	SPR-X21-460-COM		



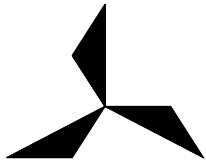
STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



Potenza massima (Pmax)	[W]	460			
Tensione MPP (Vmpp)	[V]	77.3			
Corrente MPP (Impp)	[A]	5,95			
Tensione a vuoto (Voc)	[V]	90,5			
Corrente corto circuito (Isc)	[A]	6,39			
Rendimento dei moduli	[%]	21,3			
Temperatura di esercizio	[°C]	-40 ~ +85			
Massima tensione di sistema	[V]	1500			
Massima corrente inversa	[A]	20			
Tolleranza della potenza (%)	[%]	± 5			

PROPRIETA' MECCANICHE	
Celle	8 x 16
Tipo delle celle	Monocristallino Maxeon III
Misura delle celle	156 x 156 mm
Barre collettrici delle celle	
Dimensioni (L x P x H)	2.067 x 1046 x 46
Massimo carico	Neve: 5.400Pa
	Vento: 2400 Pa
Peso	25,4 kg
Tipo di connettore	MC4
Scatola di giunzione	IP65 con 3 diodi di bypass
Cavo di connessione (L)	2 x, 1230 mm
Copertura frontale	Vetro anti riflesso temperato alta trasmissione
Telaio	Argento anodizzato classe 2

CERTIFICAZIONI E GARANZIA	
Certificazioni	IEC 61215, IEC 61730-1/-2, UL1703
	IEC 62716 (test ammoniacca)
	IEC 61701(test corrosione acqua salata)
	ISO9001:2008☑ISO14001:2004☑OHSAS18001



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
 Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
 PIVA 02037220718
 ☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
 ✉ info@studiomezzina.net



Resistenza del modulo al fuoco	Class C secondo UL 1703:2002
Garanzia sul prodotto	25 anni
Garanzia sulla resa di Pmax (tolleranza ±5 %)	25 anni garanzia lineare -0.5%

COEFFICIENTI DI TEMPERATURA			
NOCT	[°C]		45 ± 2
Pmpp	[%/°C]		-0,29
Voc	[%/°C]		-0,30
Isc	[%/°C]		0,05

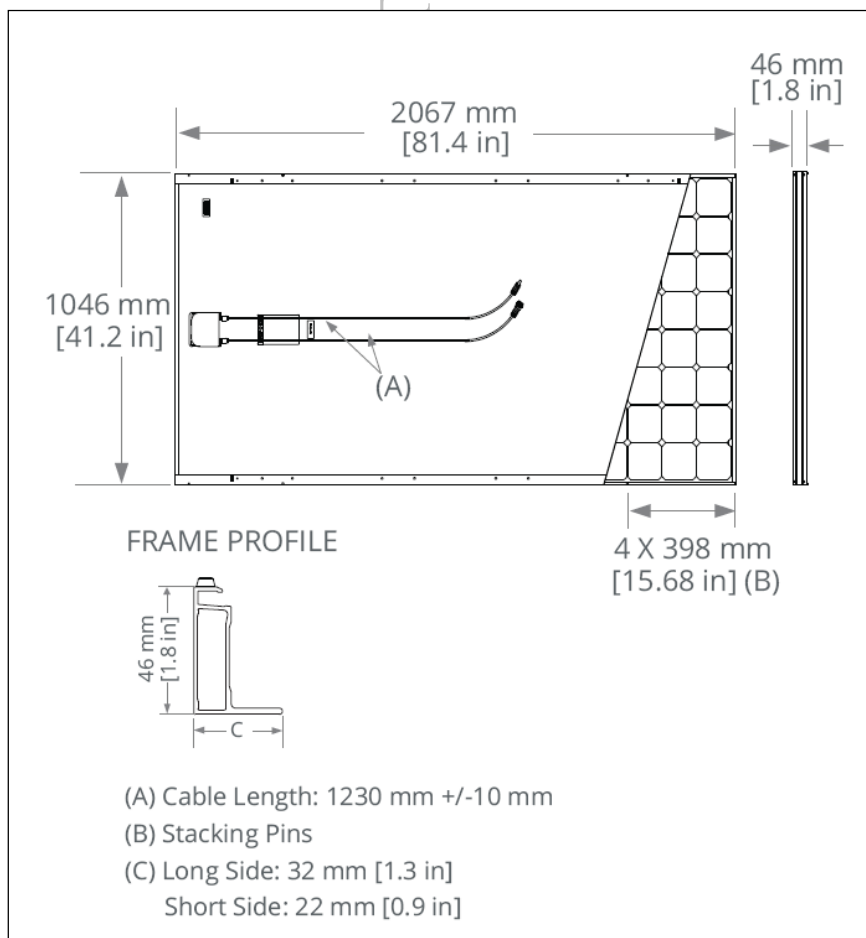
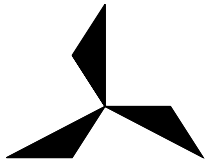


Fig. 2. Caratteristiche dimensionali del modulo fotovoltaico



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / 📠 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.2 Strutture di sostegno del generatore fotovoltaico

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare di tipo “monoassiale” di rotlio **ad asse orizzontale** (la rotazione avviene attorno ad un asse parallelo al suolo, orientato NORD-SUD, con inseguimento EST-OVEST).

L’inseguitore dovrà avere caratteristiche almeno pari al modello **SF7** prodotto dalla **Soltec** che consente l’installazione dei moduli fotovoltaici posizionati con il lato maggiore perpendicolare all’asse, tale da permettere una densità di potenza installata pari almeno a **0,94MW/ha**.



Fig. 3. layout dell’inseguitore SOLTEC, con pannelli montati perpendicolarmente all’asse di rotazione.

CONFIGURAZIONE MINIMA		
Interdistanza minima (I)	[m]	4
Lunghezza stringa (L)	[m]	Fino a 45m
Altezza dal terreno (D)	[m]	0,35

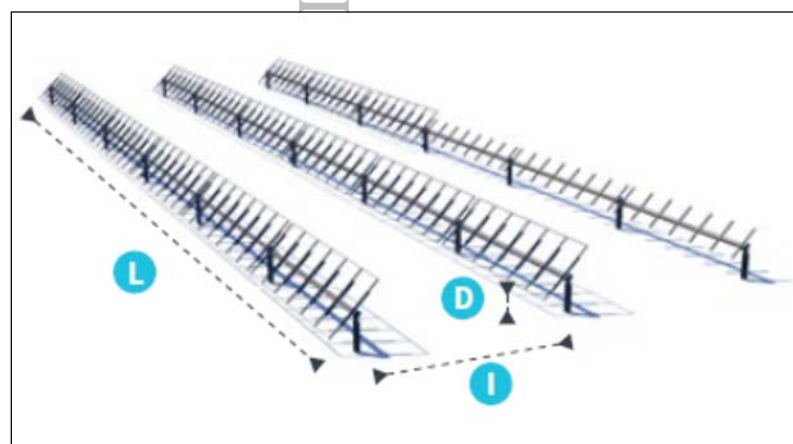
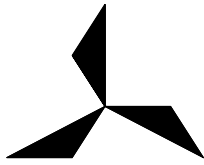


Fig. 4. Configurazione Minima



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
 Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
 PIVA 02037220718
 ☎ 0882228072 / 📠 0882243651
 ✉ info@studiomezzina.net



3.3 Inverter.

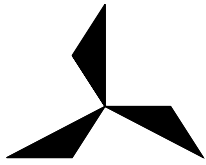
Gli inverter per la conversione dell'energia da corrente continua a corrente alternata 50Hz sono apparecchiature di stringa come quelli di costruzione **HUAWEI**, modello **SUN2000-185KTL-H1 (o equivalente)** con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri.

Gli inverter saranno installati in campo sulle strutture di sostegno dei moduli come meglio specificato nelle tavole di progetto.

Le apparecchiature dovranno avere tutte la stessa taglia: le caratteristiche elettriche principali degli inverter che verranno adottati sono riassunte nella seguente tabella.

SUN2000-185KTL-H1	
Technical Specifications	
Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 108.3 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-Islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

Fig. 5. Scheda tecnica Inverter di stringa



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.4 Cabine elettriche di trasformazione bT /MT.

3.4.1 Locali tecnici

Le cabine elettriche di trasformazione bT/MT saranno della medesima tipologia, sia quelle di tipo MASTER che quella di tipo SLAVE, come da preposto elaborato grafico:

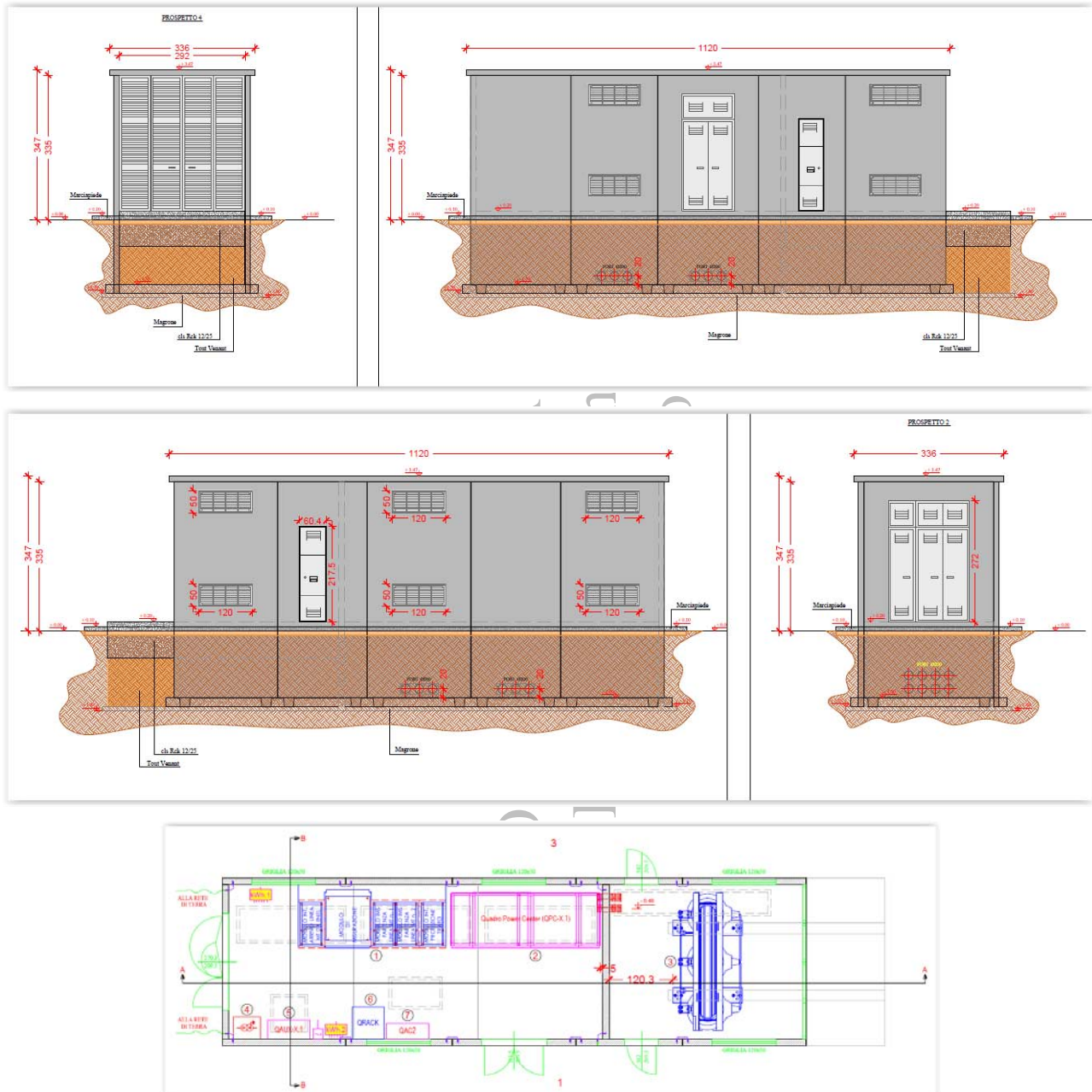
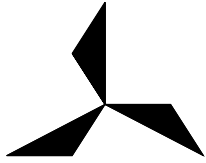


Fig. 6. Prospetti anteriori e posteriori e laterali Cabine Master e Slave; pianta dei locali tecnici

Le pareti delle cabine saranno di spessore 12 cm, trattate internamente ed esternamente con intonaco murale plastico formulato con resine speciali e pigmenti di quarzo ad elevato potere coprente ed elevata resistenza agli agenti esterni



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



anche per ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata. Il pavimento sarà di spessore 12 cm calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 400 kg/m².

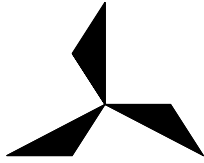
Il tetto sarà impermeabilizzato con guaina bituminosa a caldo di spessore atto a garantire un coefficiente medio di trasmissione termica di 3.1 W/Cm².

Il manufatto sarà di tipo omologato ENEL nonché completo di porte, finestre e golfari di sollevamento.

I manufatti avranno dimensioni complessive in pianta pari a **11.20m x 3.36m e altezza di 3,47m** (altezza dal piano di campagna). Tale manufatto sarà costituito da una vasca sottostante la stessa cabina elettrica di dimensioni in pianta pari a **7.505m x 2.92m e altezza di 1,50m**. La vasca servirà per il passaggio dei cavi elettrici di collegamento tra le diverse apparecchiature interne alla cabina nonché consentire l'ingresso dei cavi provenienti dalle altre apparecchiature dell'impianto fotovoltaico come meglio specificato nelle tavole di progetto.

Nelle cabine di trasformazione dovrà essere sempre presente il corredo antinfortunistico completo composto almeno dai seguenti accessori:

1. pedana isolante a 24 kV oppure tappeto isolante a 24 kV posto a terra davanti al quadro MT;
2. guanti isolanti a 24 kV e relativo porta guanti;
3. schema dell'impianto di cabina del lato MT e BT;
4. cartello indicativo della tensione (sulla porta ed internamente alla cabina);
5. cartello monitore di avviso di pericolo con simbolo del teschio (all'interno della cabina);
6. cartello monitore indicante il divieto di ingresso alle persone non autorizzate (sulla porta di accesso);
7. cartello di soccorso per colpiti da corrente elettrica;
8. cartello monitore con indicazione di lavori in corso (da tenere a disposizione per eventuali lavori).



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



3.4.2 Trasformatore elevatore bT/MT

Nel locale trasformatore della cabina di trasformazione sarà installato un trasformatore in resina MT/bt - 20/1,5kV da 3150kVA dalle seguenti caratteristiche (o equivalenti):


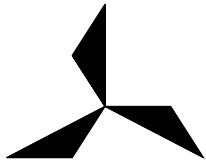
		
OPP Number:	TDS rev0	
Date:	17-07-2018	
Technical Specification – Item 10 – Preliminary		
Characteristic		
Product name	Dry Type CAST-COIL Transformer	
Application	SUN2000-185KTL-H1	
Country of origin	Spain	
Equivalent rated power	[kVA]	3150
Primary voltage	[V]	20000
Primary tapplings		+/-2x2.5%
Secondary voltage at no load	[V]	1500
Primary insulation level	[kV]	LI 170 / AC 70 / Um 36
Secondary insulation level	[kV]	LI 20/ AC 10 / Um 3.6
Frequency	[Hz]	50
Number of phases		3
Vector group		Dyn11 or similar
Ambient temperature	°C	40 / 30 / 20
max./monthly/annual average		
Max. average temperature rise (HV/LV)	[K/K]	100 / 100 (or 125/125)
Environmental, climatic, fire class		E2, C2, F1
Insulation class (HV/LV)		F/F (H/H)
Temperature class (HV/LV)		F/F (H/H)
Painting termination		C2H, RAL 7035
Altitude (a.s.l.)	[m]	< 1000
Location		Indoor
Performance values		
Standards		EU548/2014, EN50588-1
Impedance	[%]	6 (±10% Tol.)
No load losses	[W]	4370 (+0% Tol.)
Load losses at 129 °C	[W]	24200 (+0% Tol.)
Sound power level (LWA)	[dB(A)]	74 (+3dB. Tol.)
Preliminary dimensions and weight IP00		
Length	[mm]	2600
Width	[mm]	1300
Height	[mm]	2900
Distance between wheels	[mm]	1070 x 1070
Total weight	[kg]	9700
Type of design IP00		
Cooling		AN
Primary winding conductor material		Al
Secondary winding conductor material		Al
Winding manufacturing (HV/LV)		Encapsulated / Impregnated sealed
Standard Features/Accessories		
Off load circuit tap changer on primary winding		
1xPT100P temperature sensor per LV coil		
T-154 temperature control device		
Bi-Directional wheels		
Standard aluminium rating plate in italian language		
Earthing terminals		
Documentation in italian language		

Fig. 7. Scheda tecnica Trasformatore bT/AT



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



3.4.1 Quadri MT

Nel locali Quadri saranno installati:

- quadro MT composto moduli di arrivo linea MT a specifica ENEL,, costituito da un interruttore MT in vuoto dotato di relè di protezione (50-51-51N) CEI 0-16, da un modulo misurazione per effettuare misure sul contatore di produzione, due moduli Interruttore di Manovra Sezionatore sottocarico (I.M.S), un modulo Interruttore in vuoto con relè di protezione (50-51) CEI 0-16 per protezione e sezionamento del trasformatore;
- quadro Power Center di cabina (QPC-X.1) costituito da armadio in metallo IP40, posto a protezione degli inverter e per il trasformatore trifase 480/400V – 20kVA per i servizi ausiliari di cabina;
- quadro elettrico servizio ausiliari per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle cabine SLAVE e per tutte le utenze presenti nella cabina MASTER, per l'alimentazione del gruppo di continuità monofase da 6kVA, posto a protezione dei circuiti ausiliari di sicurezza di cabina;
- quadro contatore di produzione;
- quadro contatore servizi ausiliari

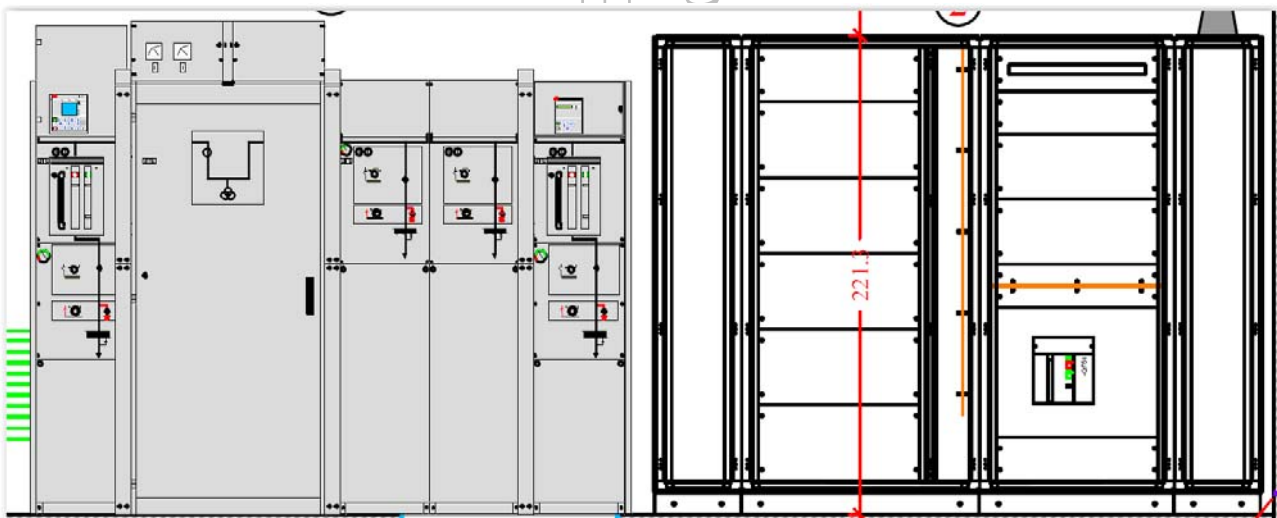
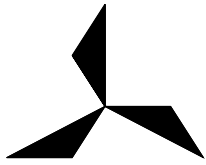


Fig. 8. Prospetto quadri MT (a sinistra) e quadro Power Center – Servizi Ausiliari



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



3.5 Rete elettrica di distribuzione

3.5.1 Linee di media tensione

I cavi MT utilizzati saranno della tipologia ARE4H5E 12/20 kV in accordo alla norma HD 620 conduttore unipolare, in corda a fili di alluminio, in accordo alla norma CEI 20-29, classe 2, con strato semiconduttore in mescola estrusa, isolante XLPE, strato semiconduttore in mescola estrusa; nastro semiconduttore igroespandente, schermo in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, guaina esterna in PE, colore rosso.

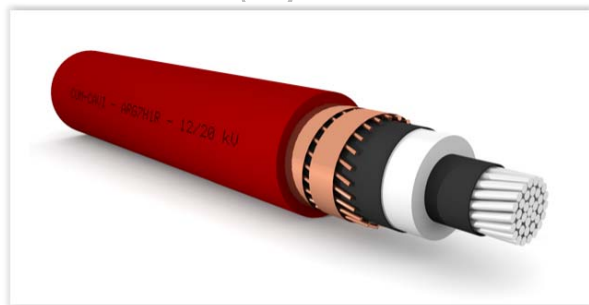


Fig. 9. Particolare del cavo MT

Le sezioni adottate saranno le seguenti:

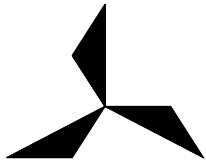
- **Elettrodotti interno parco:** 3x1x400mmq
- **Linea dorsale 1:** 3x1x400mmq;
- **Linea dorsale 2.1:** 3x1x400mmq;
- **Linea dorsale 2.2:** 3x1x400mmq;
- **Linea dorsale 3:** 3x1x400mmq
- **Linea dorsale 4:** 3x1x400mmq

I terminali cavo M.T. saranno del tipo plug-in mentre i giunti saranno del tipo autorestringente o termorestringente per posa direttamente interrata.



Fig. 10. Schema di esecuzione di un giunto MT

In corrispondenza dei giunti saranno collegati a terra gli schermi dei cavi MT.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



All'interno del parco, i cavi saranno posati direttamente interrati, lateralmente alla viabilità nuova e da realizzare, in uno scavo avente profondità dal piano stradale pari a 1,0m e larghezza 0,60m.

Il cavo verrà adagiato su un letto di sabbia di spessore pari a 0,10m e protetto da un tegolino in plastica. Il tutto, sarà ricoperto da un ulteriore strato di sabbia di spessore minimo pari a 0,30m.

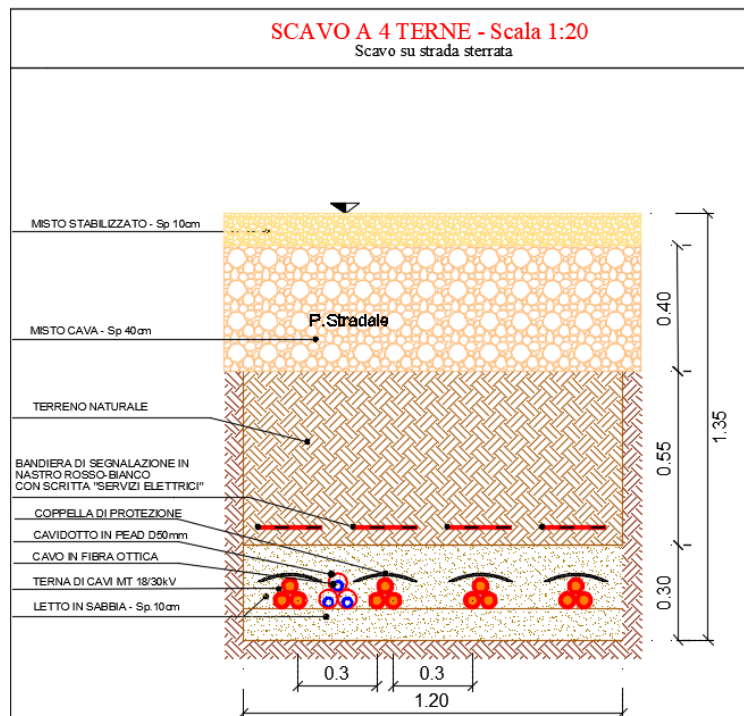


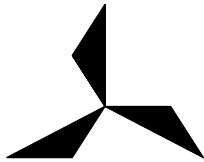
Fig. 11. Particolare scavo MT a quattro terne.

3.5.2 Fibra ottica

A lato delle terne MT sarà ospitata anche la fibra ottica posata all'interno di un tubo PVC di protezione Ø50.

Ad una distanza di circa 0,20m dal cavo di fibra, verrà posato il nastro segnalatore.

I cavi in fibra ottica saranno posati all'interno di tubo PVC Ø50 mm e giuntati (lunghezza dipendente dalla pezzatura commerciale) mediante idonee giunzioni ottiche entro scatola di contenimento e protezione del tipo con chiusura a cerniera complete di schede, vassoietti portagiunti e giunzioni di fibra. Per la realizzazione delle giunzioni e per consentire l'infilaggio e lo sfilaggio dei conduttori in fibra saranno realizzati pozzetti rompitratta in cls con chiusino posati all'interno delle nicchie. Il cavo sarà a 12 e/o 24 fibre monomodali 9/125 µm.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



CAVO IN FIBRA OTTICA MONOTUBETTO PER ESTERNO

CAVO IN FIBRA OTTICA MONOTUBETTO PER ESTERNO CON PROTEZIONE ANTIRIDITTORE SUPER-RINFORZATA, MAX. 24 FIBRE

APPLICAZIONI

Per uso esterno in impianti di cablaggio strutturato (dorsale di campus).
Per uso esterno in reti di telecomunicazione: TV via cavo.
Facile da installare in cavedi, tunnel, trincee o tubazioni, anche adatto all'intero diretto.

Una semplice struttura del cavo completamente dielettrica con una protezione antiriduttore maggiorata.
Durata prevista maggiore di 30 anni.

GUIDA ALLA INSTALLAZIONE E ALLA MANIPOLAZIONE

Quando si stendono e si installano i cavi in fibra ottica è vitale non eccedere i valori specifici della forza di tiro, del raggio di curvatura e della temperatura. I metodi di installazione devono essere in accordo con gli standard comuni.

Per facilitare l'inserimento in tubature per mezzo di aria compressa o cavo pilota possono essere usati lubrificanti certificati (esempio paraffina). È sconsigliato l'uso di sapone o di lubrificanti comuni.

Se un cavo ha bisogno di essere fissato, devono essere evitate riduzioni > 3 mm.
Il gel all'interno del tubetto può essere rimosso usando tessuto impregnato di trementina.
È consigliabile proteggere le teste del cavo durante lo stoccaggio.



CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Specifiche del cavo (Costruzione in accordo con la norma IEC 60794)

- Rivestimento primario della fibra ottica: $\varnothing 250 \pm 15 \mu\text{m}$
- Tubetto centrale tamponato in gel (privo di silicone) contenente fino a 24 fibre
Codice colore delle fibre:
1-12: rosso-naturale-giallo-blu-verde-viola-marrone-nero-arancio-turchese-rosa-bianco
13-24: rosso-naturale-giallo-blu-verde-viola-marrone-grigio-arancio-turchese-rosa-bianco
annellate in nero
- Fibra di vetro come elemento di tiro e protezione antiriduttore incrementata fino a **52800 TEX**
- Guaina esterna in polifene nero resistente ai raggi UV
Identificazione COM-CAVI MULTIMEDIA - tipo di cavo-numero x tipo di fibre+data-marcatura
metrica- P/N

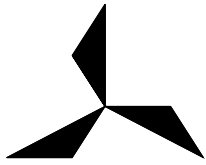
Dati meccanici - Protezione antiriduttore extra rinforzata

- n° fibre	max.	24
- \varnothing tubetto centrale	mm	4,2
- \varnothing nominale/max.	mm	10,2/10,5
- Peso	kg/km	106,2
- Energia di fiamma	kJ/m	2200

Fig. 12. scheda tecnica cavo in fibra ottica.

Di seguito si riportano alcune tipologie delle sezioni di scavo del progetto che riguardano sia i cavi interni che esterni al parco fotovoltaico:

STUDIO ING.
Ingeg.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.5.3 Linee di bassa tensione

Il collegamento elettrico tra i singoli moduli, del tipo “in serie”, avverrà mediante i cavi in dotazione ai singoli moduli, ed impiego di cavi “solari”, ubicati sul retro della struttura portante e caratterizzati da tensione nominale $U_0 = 1.5\text{kV DC}$.

H1Z2Z2-K



Marchatura: CE 0987 SPECIALCAVI BALDASSARI H1Z2Z2-K <formazione> IEMMEQU HAR <lotto> <anno> ECA



RIFERIMENTI NORMATIVI

EN 50618
EN 60228 EN 50395
EN 50618
EN 50618 EN 50395 EN 62230
EN 50618 EN 50396 EN 60228
EN 60811-401 EN 50618
EN 60811-504 EN 60811-505 EN 60811-506 EN 50618
EN 60811-403 EN 50396 EN 50618
EN 50618 EN 50289-4-17 metodo A
EN 50618
EN 60068-2-78
EN 60811-503
EN 60332-1-2
EN 61034-2 (LT≥60%)
EN 50525-1
EN 50618 EN 60216-1 EN 60216-2

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO

EN 50575:2016 E_{ca}

TEMPERATURE

Temperatura minima di esercizio: -40°C
Temperatura massima di esercizio: +90°C
Temperatura massima di cortocircuito: +250°C

CONDIZIONI DI POSA



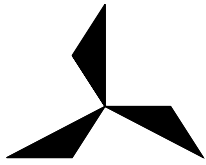
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Anima:
Conduttore in rame stagnato flessibile, classe 5
Isolamento:
Mescola LSZH a base di gomma reticolata
Guaina esterna:
Mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV
Colori:
Colore anima:
Bianco
Colore guaina esterna:
Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di esercizio anime:
Tensione nominale di esercizio:
1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)
Massima tensione di esercizio:
1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)
Tensione di esercizio guaina:
Tensione nominale di esercizio:
1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)
Massima tensione di esercizio:
1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)
Tensione di prova: 15 kV C.C.

Fig. 13. Specifica tecnica cavo solare




STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net




3.5.4 Elettrodotti di connessione bT AC tra gli inverter e le cabine di trasformazione bT/MT


Il collegamento elettrico tra gli inverter e le cabine di trasformazione bT/MT avverrà mediante idonei cavi bT con tensione nominale $U_0/U 0,6/1kV$. I cavi saranno posati in tubazione PVC corrugata interrata secondo i tracciati indicati negli elaborati del progetto definitivo.



NON PROPAGANTE LA FIAMMA
FLAME RETARDANT



ZERO ALOGENI
HALOGEN-FREE

<HAR> 

RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE	
Costruzione e requisiti / Construction and specifications	CEI 20-91
Propagazione fiamma / Flame propagation	CEI EN 60332-1-2
Emissione gas / Gas emission	CEI EN 50267-2-1/2 IEC 60754-1/2
Emissione fumi / Smoke emission	CEI EN 61034-2
Resistenza raggi UV / UV Resistance	CEI EN 50618
Resistenza all'ozono / Ozone Resistance	CEI EN 60811-403
Resistenza elettrica / DC resistance	CEI EN 60228 (Tab. 9)
Portata di corrente / Current capacity	CEI EN 50618
Direttiva Bassa Tensione / Low Voltage Directive	2006/95/CE



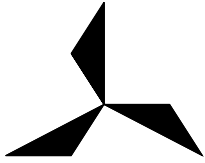
CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

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

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

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

Fig. 14. Specifica tecnica cavo bT



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



Tutte le condutture elettriche interrate saranno realizzate con cavi tipo ARG16OR16 0,6/1kV posati in canalizzazioni interrate costituite da cavidotti flessibili corrugati in PVC a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente. Tali cavidotti saranno posati ad una profondità di 100cm rispetto al piano di campagna. Per la posa dei cavidotti sarà quindi realizzato uno scavo di profondità 110cm e larghezza variabile secondo la formazione dei cavidotti per i tratti paralleli alle schiere di moduli FTV e per quello principale centrale di ciascuno dei sotto-impianti. Eseguito lo scavo, prima della posa dei cavidotti sarà realizzato un letto di sabbia dello spessore di circa 10cm; inoltre dopo la posa dei cavidotti questi saranno ricoperti con uno strato superiore di sabbia di spessore pari a 20cm. La parte rimanente dello scavo sarà riempito con terreno risultante dallo scavo. Il materiale di risulta avanzante sarà trasportato a discarica autorizzata.

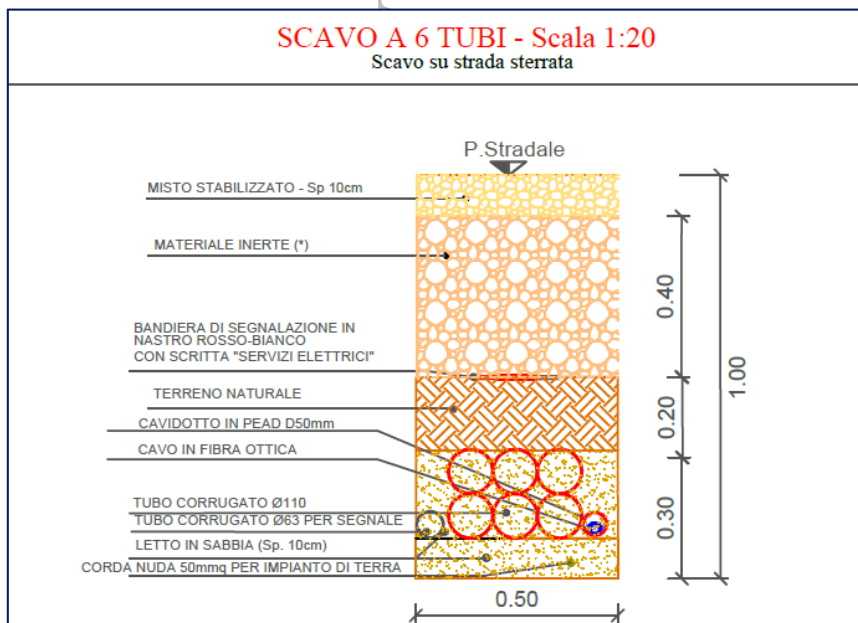
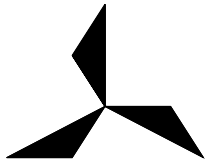


Fig. 15. Particolare scavo bT a 6 Tubi.

Lungo il percorso dei cavidotti saranno realizzati dei pozzetti elettrici con funzione di rompitratta e/o derivazione rispettivamente per i tratti lineari più lunghi e per i punti di cambiamento di direzione. I pozzetti saranno con corpo in cls prefabbricato e chiusino superiore di chiusura in cls. Il fondo del pozzetto dovrà essere di tipo drenante per consentire il facile deflusso delle acque che in esso si raccolgono. Tutti i collegamenti dei cavi dovranno essere realizzati in apposite scatole o pozzetti di derivazione e/o rompitratta; non sono ammessi collegamenti direttamente all'interno delle tubazioni e cavidotti. Nelle scatole di derivazione i collegamenti saranno eseguiti mediante appositi morsetti a cappellotto IPXD di sezione adeguata al numero e sezione dei conduttori da collegare. Nei pozzetti interrati invece i collegamenti di cavi saranno eseguiti esclusivamente mediante giunti a resina colata di dimensioni e numero di vie adeguate al numero e formazione dei cavi da giuntare. Tutti i cavi si attesteranno ai morsetti delle apparecchiature



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



mediante appositi terminali a capocorda a crimpare. Si rimanda alle tavole grafiche di progetto per lo schema di dettaglio della posa di detti cavi.

3.6 Rete Di Terra

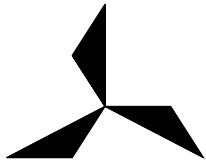
Lungo tutto il percorso degli scavi che saranno realizzati per la posa dei cavidotti elettrici, sarà posata anche una corda di rame nuda di sezione pari a 50mm² direttamente interrata. Per ogni cabina si avrà un dispersore ad anello in corda di rame nuda di sezione pari a 50 mm² direttamente interrata posto perimetralmente alla cabina di trasformazione e posata direttamente nel terreno. In corrispondenza di ciascuno dei quattro angoli dell'anello alla cabina di trasformazione MT/bt sarà collegato un dispersore verticale in profilato a T in Ac/Zn 50x50x5 mm L=1,5m. Il dispersore ad anello sarà quindi collegato con altri elementi disperdenti costituiti da corda di rame nuda direttamente interrata da 50mm² negli scavi praticati per la posa dei cavidotti elettrici di collegamento degli impianti di produzione.

L'impianto di terra sarà realizzato così come indicato in tutti i dettagli nelle tavole grafiche di progetto. Il complesso di materiali occorrenti a realizzare la rete di terra della cabina primaria AT/MT sarà costituito da :

- dispersore a maglia con lato di magliatura di circa 3 m in corda di rame CU-ETP UNI 5649-71 ricotto e nudo sez. 95 mmq, posato alla profondità di circa 0,6 m dal piano di calpestio;
- dispersori a picchetto in acciaio rivestito in rame infissi nel terreno verticalmente e situati lungo il perimetro esterno del dispersore a maglia;
- conduttori di terra in corda di rame CU-ETP UNI 5649-71 ricotto e nudo sez. 120 mmq;
- morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori dispersori e tra questi ultimi e i conduttori di terra.

Il dispersore a maglia dovrà estendersi su tutta l'area interna della cabina primaria, nonché estendersi anche all'esterno della recinzione metallica per una fascia perimetrale non inferiore a 1,5m.

I conduttori in campo sono posati entro canali metallici con coperchio, e devono essere realizzati collegamenti in maniera tale che l'area della spira formata sia minima, oppure formando due anelli nei quali la corrente circoli in versi opposti.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



3.7 Impianto Di Illuminazione

Il parco fotovoltaico sarà illuminato perimetralmente mediante dei proiettori a LED posti su palo in acciaio a tronco conico di altezza totale 4,50m e altezza totale fuori terra di 4,00m.

L'altezza dei pali è calcolata in modo da ridurre al minimo l'ombreggiamento degli stessi ai moduli.

Il proiettore dovrà avere una potenza di circa 94W con caratteristiche illuminotecniche equivalenti al modello 3276 della Disano Mini Stelvio plus:

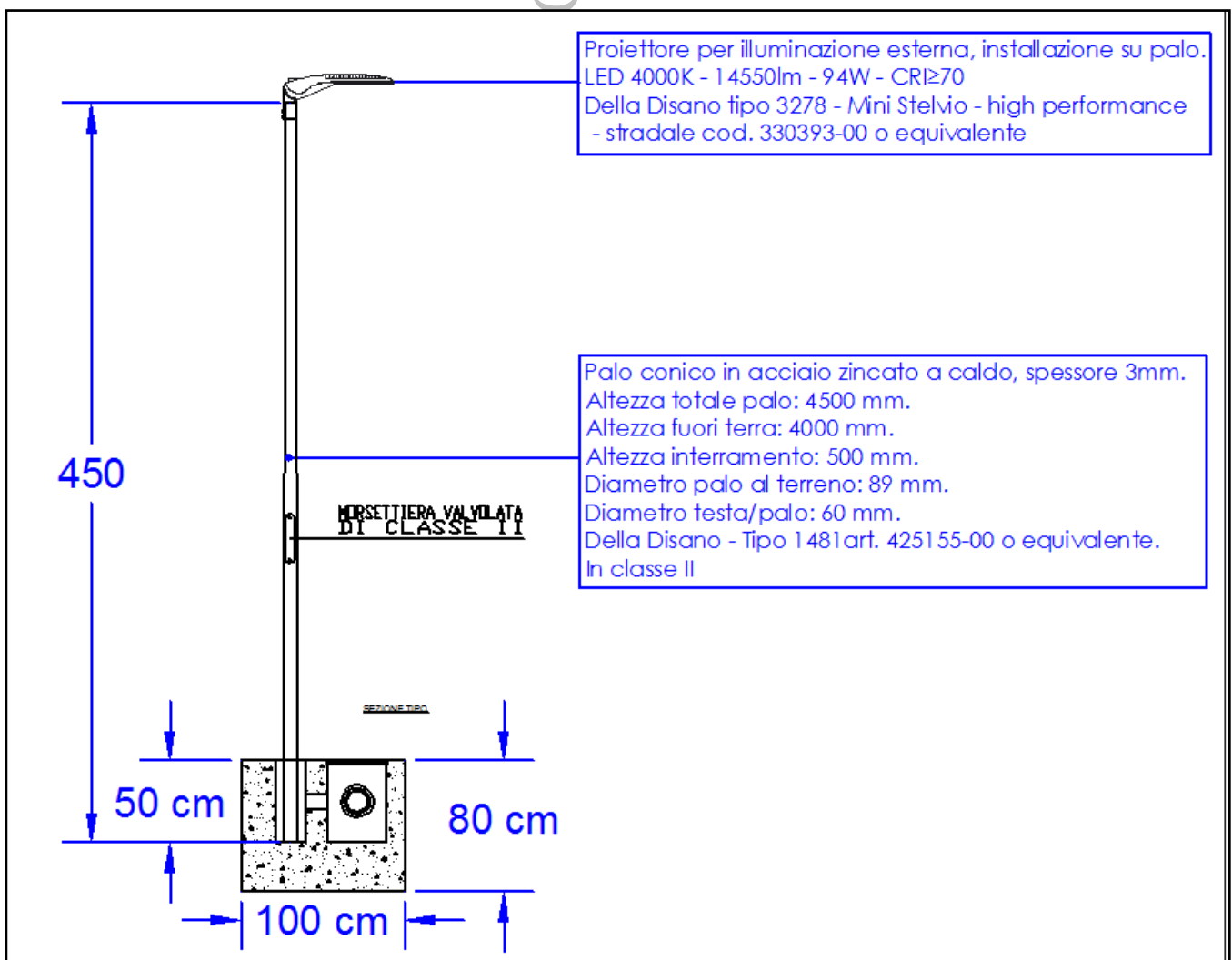
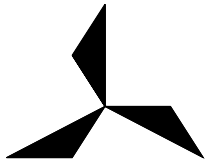


Fig. 16. Illuminazione perimetrale.

Gli apparecchi illuminanti equipaggiati con lampade LED sono di due tipi, il primo posto su palo ad una altezza di 4m, ha una potenza di 49W tipo 3276 della Disano modello Mini Stelvio plus (o equivalente) ubicato lungo la recinzione perimetrale, mentre il secondo della potenza individuale di 8W in alluminio estruso di diametro 100cm con calotta in pressofusione tipo 1531 della Disano modello Faro 2 (o equivalente), ubicato lungo la



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



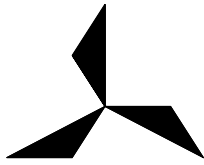
viabilità interna del campo fotovoltaico.



Fig. 1. – Apparecchio Illuminante a LED su palo alto.



Fig. 2. – Apparecchio Illuminante a Led su palo basso



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



Fig. 17. Apparecchio Illuminante a Led su palo basso

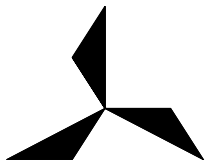
I pali saranno ancorati al terreno mediante plinti di fondazione in cls di dimensioni 1mx0.8mx0.7m. Al centro di questo plinto sarà lasciato un foro di diametro 200mm, entro cui sarà issato e fissato il palo mediante costipazione di sabbia fine fino ad una certa quota e per la parte rimanente mediante colata di cemento di suggellamento. Ogni palo sarà dotato di morsettiera valvolata posta a base palo.

Alla base di ciascun palo sarà realizzato un pozzetto di derivazione con corpo in cls e chiusino in cls semicarrabile delle dimensioni di 40x40 e profondità 50 cm.

Per l'alimentazione di tutti i pali sarà realizzata una condotta elettrica corrente perimetralmente lungo la parte interna della recinzione, realizzata con cavo tipo FG16OR16 posato in cavidotti interrati di diametro 110mm.

Per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione, sarà installato un quadro generale nel locale guardiania posto all'ingresso del parco (QGU) che alimenterà il quadro elettrico dedicato per tali servizi.

L'impianto di illuminazione di che trattasi sarà realizzato integralmente in classe II.

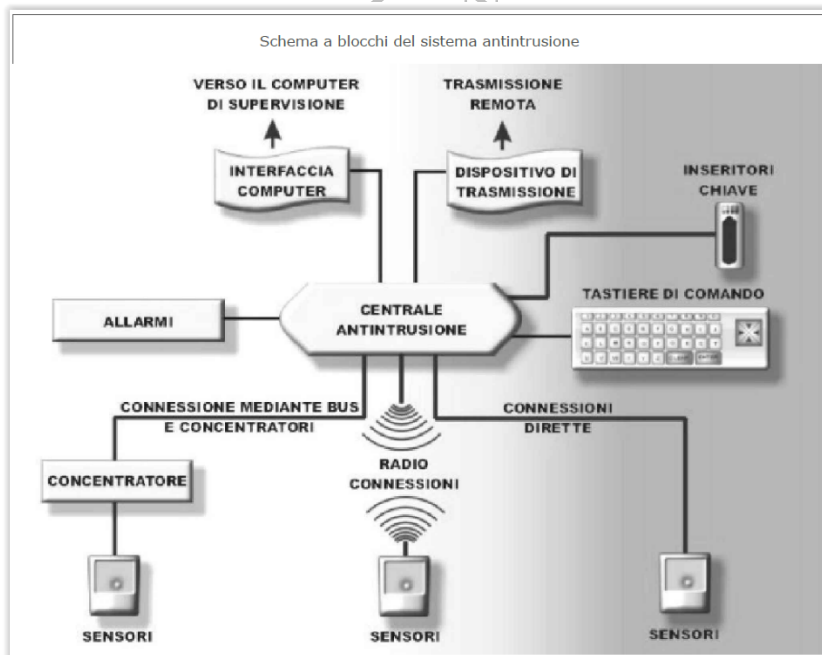
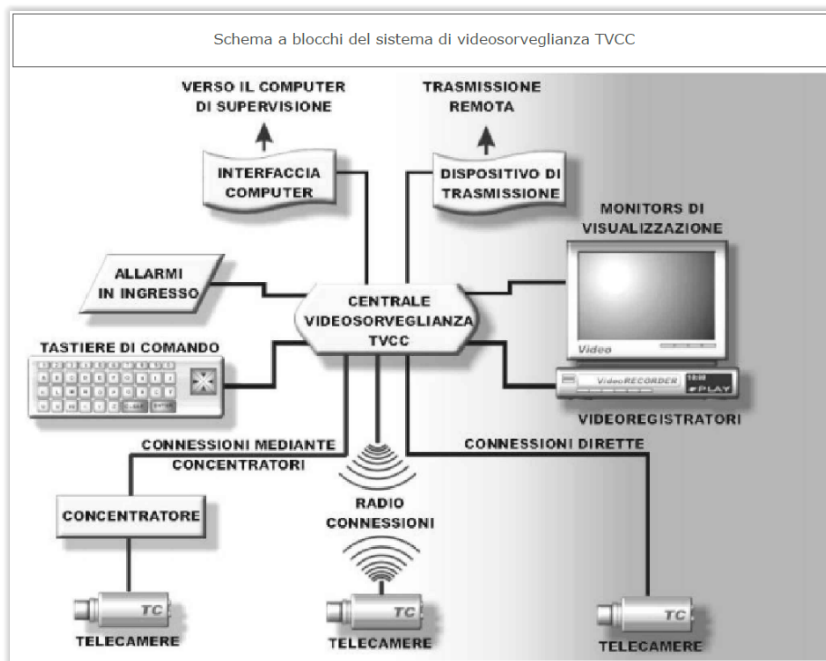


STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net

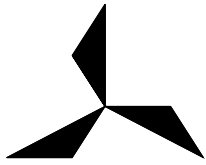


3.1 Impianto Di Videosorveglianza ed antintrusione

L'area recintata dell'impianto sarà idoneamente protetta mediante un sistema di videosorveglianza ed antintrusione costituito da barriere ad infrarossi e telecamere, gestiti mediante un sistema di controllo integrato, come da schemi funzionali riportati in appresso:



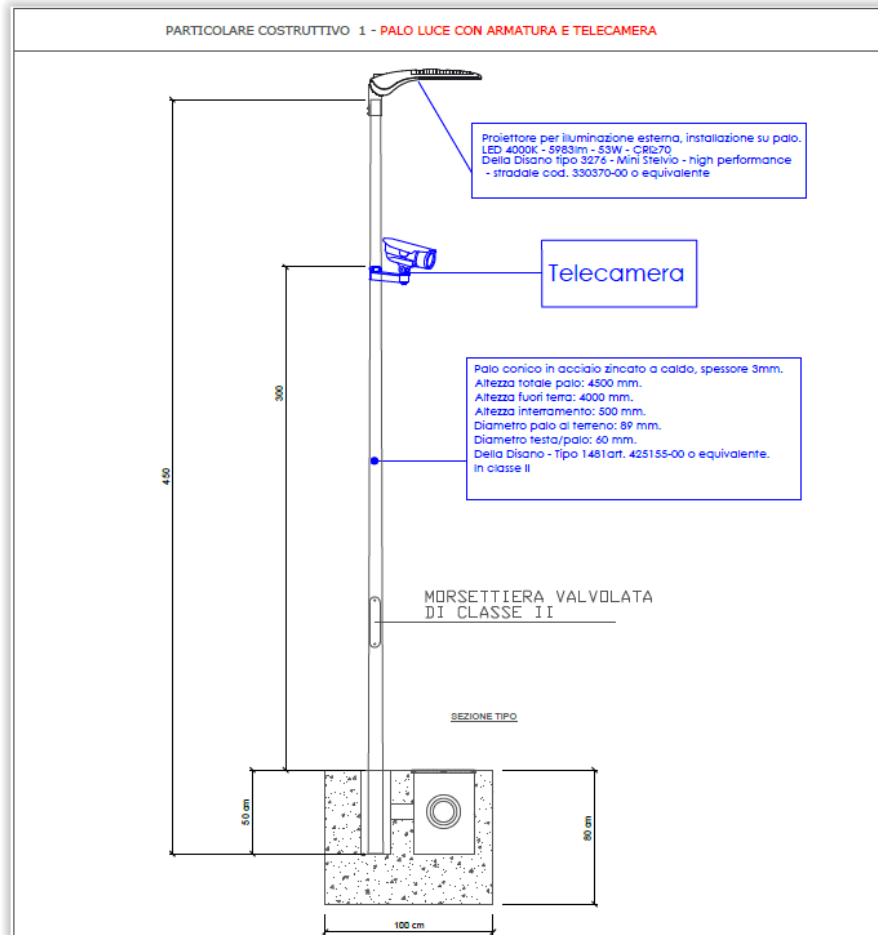
Le telecamere saranno montate sui pali di sostegno delle armature di illuminazione oppure direttamente sui fabbricati adibiti a locali tecnici e locali guardiania. Il sistema è strutturato in modo che nel momento in cui le barriere ad infrarossi



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



rilevano una intrusione indebita si attiva l'impianto di illuminazione.

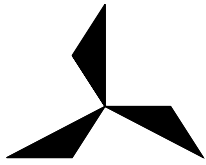


3.2 IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'architettura del sistema sarà del tipo distribuito, basato su una dorsale Ethernet in fibra ottica di connessione tra il centro di controllo principale e le cabine di trasformazione, ove sono collocati gli apparati di rete (switch) per la connessione del singolo sottosistema.

I dispositivi comunicheranno con il sistema di supervisione/controllo attraverso protocolli quali ModBus RTU e ModBus TCP/IP, in maniera tale da permettere all'operatore di avere su display la situazione in tempo reale dell'intero impianto.

L'architettura generale del sistema è rappresentata in figura seguente:



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net

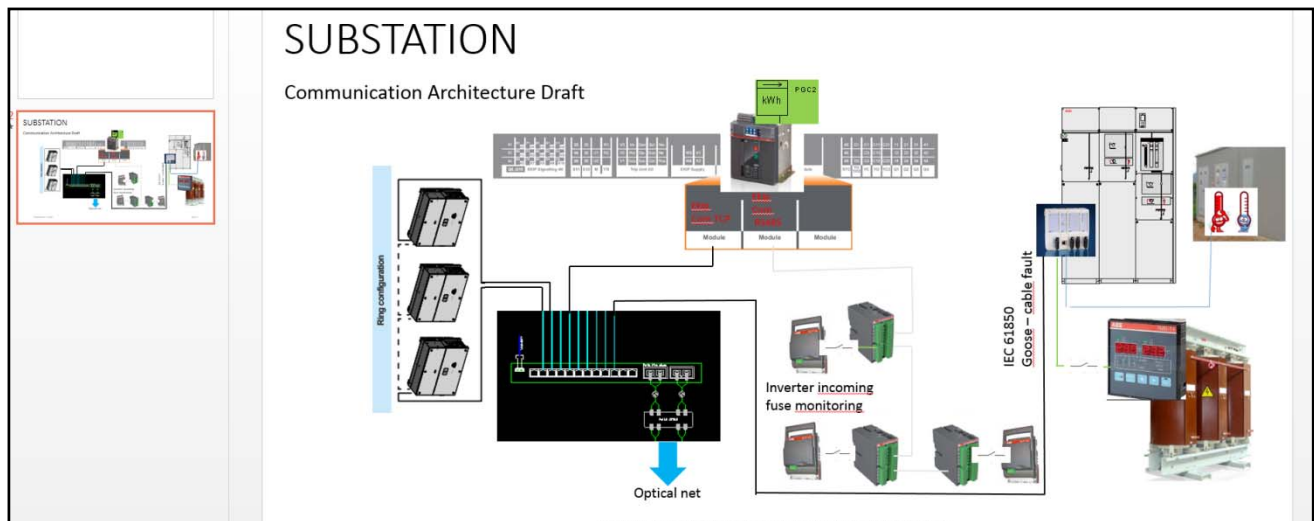


Fig. 18. Architettura del sistema di supervisione e controllo

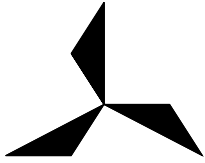
La supervisione e controllo per la parte di media, sarà dotata di un sistema di protezione ed automazione per permettere di individuare ed isolare un guasto del cavo.

Il sistema dovrà consentire di individuare la comparsa del guasto nella rete, l'apertura dell'interruttore a monte (quadro master) che connette il ramo dell'impianto alla rete che presenta il guasto, isolare il tratto di cavo guasto tramite l'apertura degli apparecchi di interruzione e infine riconfigurare l'impianto prevedendo la chiusura in sequenza degli apparecchi di interruzione e dell'interruttore generale di monte.

Le principali parti che compongono il sistema oltre a quanto necessario come mezzo ed elementi di interconnessione (es. rete, switch ethernet) sono:

- Modulo indicatore di guasto direzionale tipo RIO 600 in ogni stazione con comunicazione ethernet IEC 61850 ed orizzontale via GOOSE.
- sensori di ultima generazione, presenti in ogni stazione per fornire misure di tensione e di corrente per la protezione direzionale
- -Dispositivo elettronico intelligente tipo REF615, progettato per la protezione principale di massima corrente e di guasto a terra per le partenze linea cavi, impiegato nel sistema per la protezione dell'interruttore a monte (sottostazione master). Il ref 615 dispone di sistema di comunicazione nativo IEC 61850 e include messaggistica rapida GOOSE.

Il sistema di automazione dovrà essere predisposto per interfacciarsi con uno SCADA di impianto tramite protocollo IEC61850 per ottenere in tempo reale e da remoto le informazioni e lo stato di diagnostica della rete. Mentre per la parte di bassa, il controllo sarà effettuato dall'interruttore generale posto nel Power Center QPC, il quale tramite moduli aggiuntivi come EkipCom TCP e EkipCom RS-485 sarà in grado di monitorare e supervisionare tutte le apparecchiature di bassa tensione così come mostrato in Figura 33 e meglio specificato nelle tavole allegate.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / 📠 0882243651
✉: info@studiomezzina.net

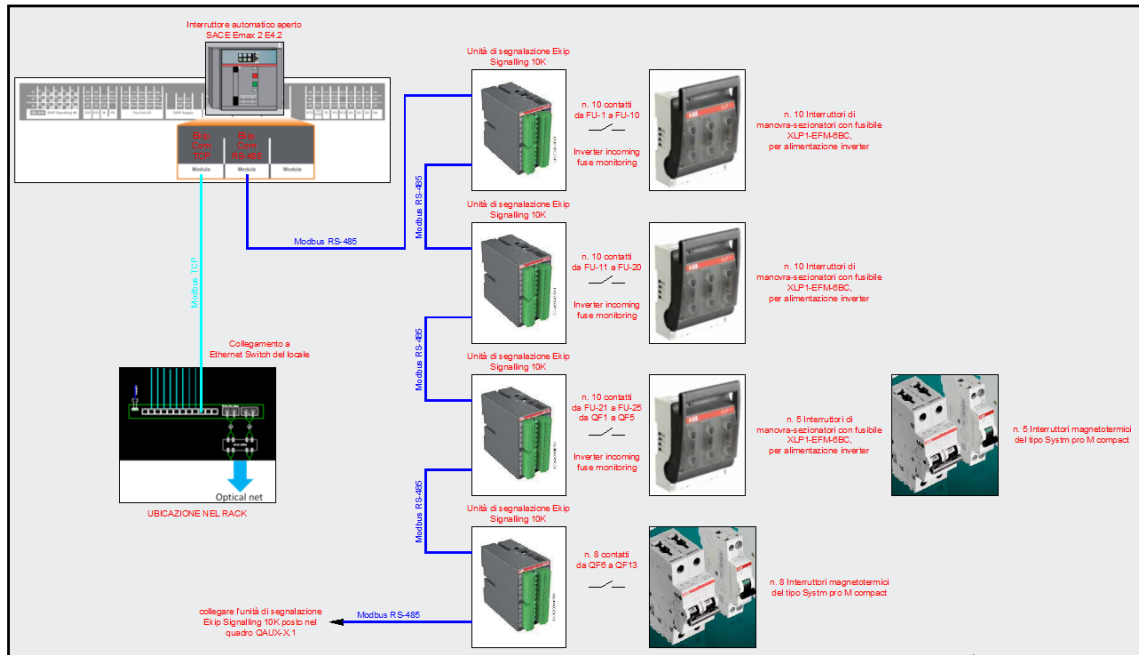
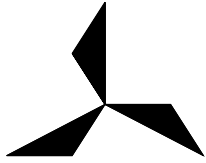


Fig. 19. Architettura del sistema di supervisione e controllo bT

STUDIO INGEGNERIA
Ing. Mezzina Antonio
San Severo



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.3 Strade, Recinzioni ed accessi

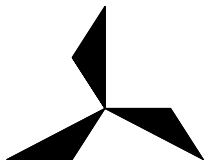
La viabilità interna dovrà essere realizzata secondo le seguenti prescrizioni:

PER LE NUOVE STRADE:

1. Scavi per la realizzazione di cassonetti per nuove strade ed allargamenti stradali per una profondità di cm. 40 per la rimozione dello scotico, costipazione del sottofondo con almeno 2 passate di rullo vibrante da 25 tonn. Le strade saranno di larghezza mt. 4,0 e gli allargamenti stradali per l'ampliamento delle curve dovranno rispettare il raggio minimo di 40 mt. interno e 50 esterno.
2. Rullatura del sottofondo stradale con almeno 2 passate di rullo vibrante da 25 tonn di peso.
3. Fornitura e posa di un geotessile a "trama e ordito" in polipropilene nero; stabilizzato UV. Peso (EN 9864): 190 g/m² Resistenza a trazione: (EN ISO 10319) - longitudinale: 40 kN/m - trasversale: 40 kN/m. Allungamento a rottura (EN-ISO 10319) - Longitudinale: 15% - Trasversale 10%. CRB, Resistenza al punzonamento 5.0 Kn (EN ISO 12236) . Porometria 090 (EN ISO 12956) 200 micron. Permeabilità (EN ISO 11058) 7 l/m²s. Il tessuto sarà posato sul fondo scavo con risvolti sulle pareti e sulla sommità del rilevato per almeno un metro per parte. (Vedi sezione di riferimento)
4. Formazione di riporto con materiale proveniente dallo scavo di sbancamento, per uno spessore di cm 30.
5. Finitura superficiale con terreno stabilizzato dello spessore di cm.10
6. Canaletta di scarico delle acque piovane eseguite a sezione trapezia base 1 cm.30 base 2 cm.50 h.cm.30

PER LE STRADE ESISTENTI

Dovrà essere garantita la larghezza minima di mt. 4.0 e pertanto si dovrà provvedere all'allargamento ove necessario della sede stradale realizzando quanto al punto precedente . Dovrà essere inoltre realizzata la canaletta di scarico delle acque piovane eseguite a sezione trapezia base 1 cm.30 base 2 cm.50 h.cm.30 ed un riporto in



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



stabilizzato spessore cm. 15 su tutta la superficie stradale (anche quelle bitumate) per assicurare la pendenza verso le cunette.

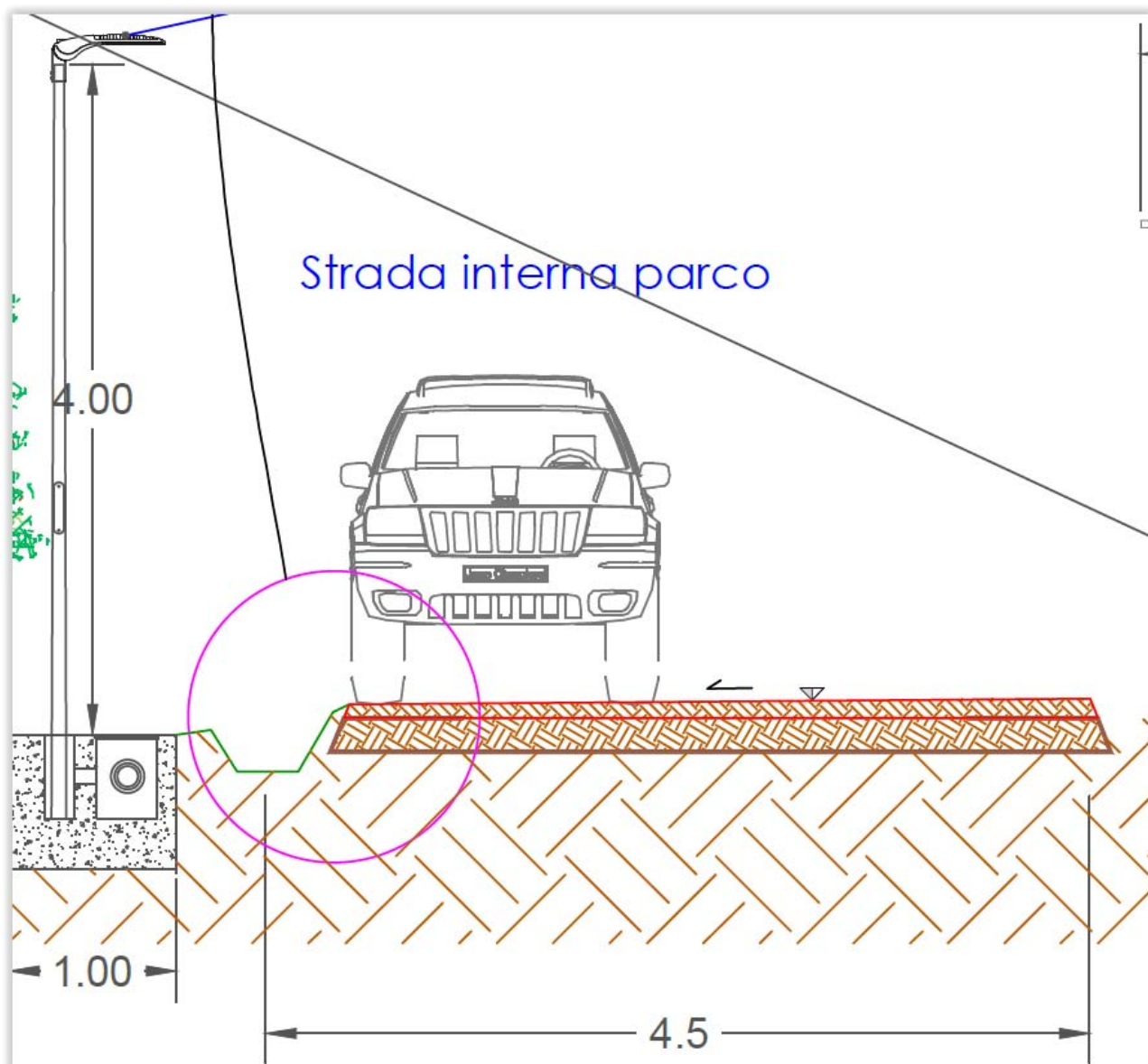
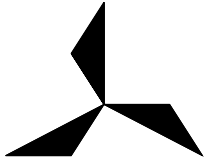


Fig. 20. Sezione tipo di strada interna con evidenza del pacchetto costitutivo

RECINZIONE

La recinzione in rete metallica plastificata altezza mt. 2 posta in opera su paletti in ferro a "T" da 40 interasse mt. 2.50 e tre fili tenditori, con rete di filo spinato zincato. compresa la realizzazione dei necessari scavi, dei basamenti in cls ed ogni quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte. Cancellone di ingresso all'area di larghezza mt. 6.00 h mt. 2.00 posato in opera su idonei basamenti in calcestruzzo.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net

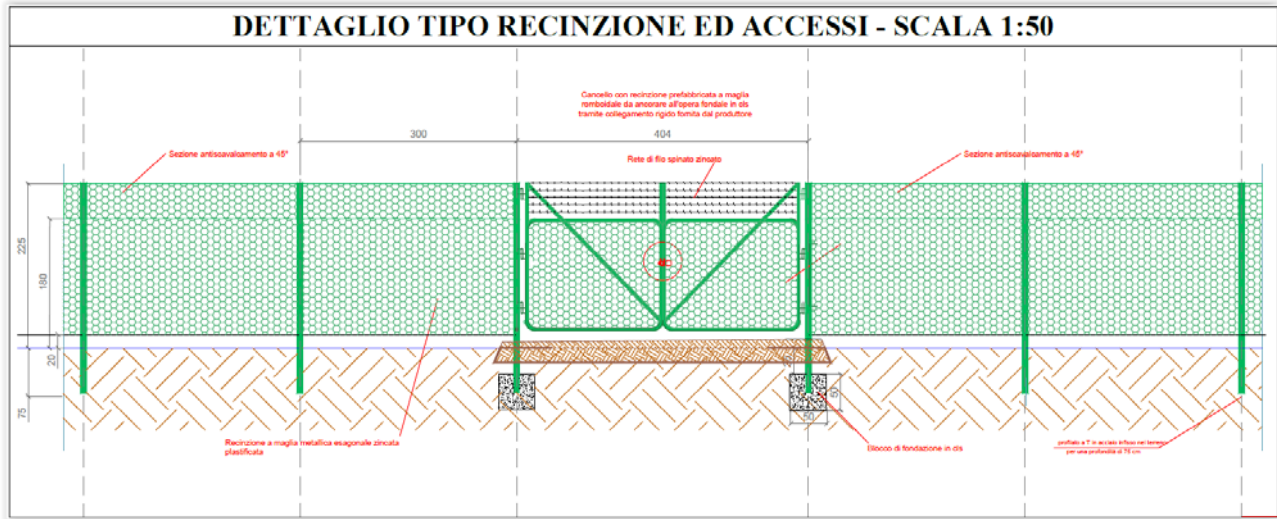
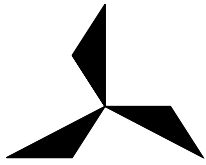


Fig. 21. Dettaglio recinzione e cancello nei punti di accesso

STUDIO INGEGNERIA ELE
Ing. Mezzina Antonc
San Severo



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.4 CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 20/150kV

3.4.1 Schema di condivisione di stallo.

La cabina primaria del produttore è stata concepita per accogliere uno stallo di trasformazione 20/150kV, dotato di un trasformatore da 50/60MVA compatibile con la potenza massima del parco fotovoltaico.

Lo stallo di trasformazione sarà direttamente collegato ad un montante di arrivo AT, necessario all'interconnessione con la esistente SSE di proprietà della Lucky Wind 4 srl, all'interno della quale avverrà la condivisione di stallo. Inoltre la SSE sarà interconnessa, a livello di Media Tensione, con la Stazione di Accumulo situata nei pressi della SSE.

All'interno della SSE Lucky Wind 4, mediante un montante di partenza, sarà effettuato il parallelo tra i due impianti mediante un sistema di sbarre AT, dotato di sezionatore intermedio, in modo da garantire il funzionamento dei due impianti afferenti in caso di malfunzionamento o guasto di uno di essi.

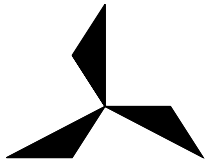


Fig. 3. Stralcio planimetrico con evidenza delle nuove apparecchiature da realizzare nella SSE Lucky Wind 4 per la condivisione dello Stallo AT in area Terna.

3.4.2 Struttura della Sottostazione Produttore.

Nell'area della Sottostazione produttore si possono individuare le seguenti sezioni d'impianto:

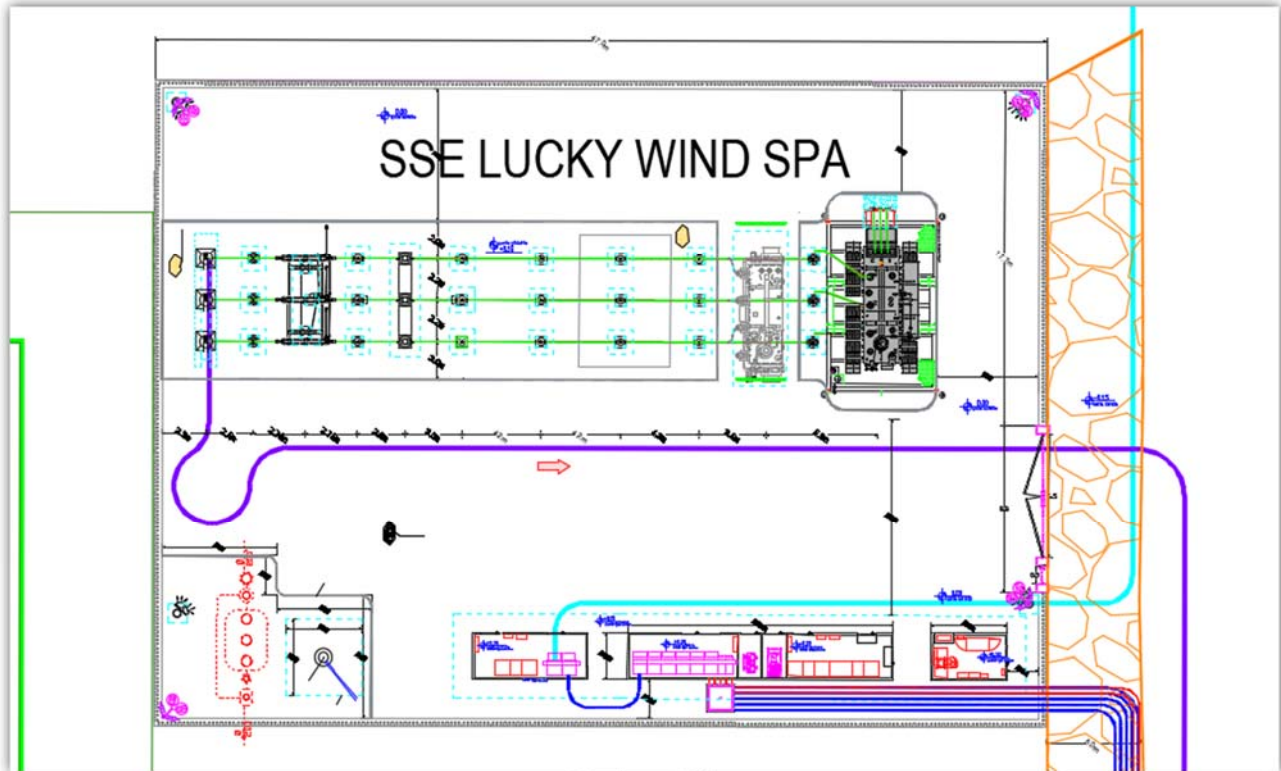
1. Unico stallo di trasformazione da 50/60 MVA;
2. locali tecnici bT/MT, nell'area della Sottostazione produttore;
3. locale SCADA.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



Nella relativa tavola grafica di progetto è riportato in dettaglio il lay-out della cabina primaria dal quale è facile individuare le sezioni di impianto sopra richiamate.



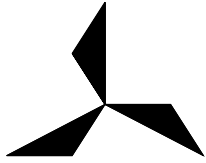
Va specificato che il trasformatore presente nella sottostazione produttore avrà il neutro del centro stella accessibile ed isolato alla piena tensione.

Non ci si dilunga nella descrizione delle varie sezioni della cabina primaria in quanto negli elaborati di progetto sono riportati in tutti i loro dettagli il *layout*, la planimetria, le sezioni, il profilo altimetrico dell'area, la pianta delle fondazioni, la pianta dei cavidotti, i particolari costruttivi esecutivi delle fondazioni delle diverse apparecchiature e tutto quanto necessario al pieno completamento dell'opera. Saranno qui di seguito analizzati più nel dettaglio solamente i locali tecnici e l'impianto di terra della cabina primaria.

3.4.3 Locali tecnici della Sottostazione produttore.

All'interno dell'area recintata della cabina primaria del produttore saranno realizzati tre fabbricati da adibirsi a locali tecnici indipendenti, ognuno dei quali necessario ad ospitare le apparecchiature MT e bT e quelle di telecontrollo dell'impianto.

Questi fabbricati per i locali tecnici saranno strutture prefabbricate tipo shelter coibentate, assemblate e cablate in officina. Ogni shelter avrà le seguenti caratteristiche:



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



- monoblocco;
- struttura portante realizzata in profilati di acciaio stampati a freddo, saldati ai quattro cantonali;
- pareti realizzate con lamiera d'acciaio grecato, saldata in continuità, al filo dei longheroni superiori e inferiori ed ai quattro cantonali e coibentato internamente con pannello dec, calpestabile;
- n. 4 blocchi d'angolo superiori da utilizzare per il sollevamento;
- n.4 blocchi d'angolo inferiori da utilizzare per trasporto mediante fissaggio a pianale di camion dotato di dispositivi twist lock;
- pavimento realizzato con lamiera olivata antiscivolo (spessore 3+2 mm);
- rivestimento delle pareti mediante pannelli coibentati con poliuretano espanso e rivestiti con lamiera zincata preverniciata.

Le fondazioni degli edifici tipo shelter saranno realizzate con platea in cls gettata in opera. Le coperture dei pozzetti, facenti parte delle fondazioni saranno in PRFV o in ghisa.

Il pavimento è predisposto con aperture e passerelle apribili per permettere il passaggio dei cavi MT e bT, nonché l'ispezione e l'agevole installazione degli stessi.

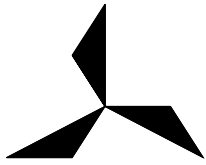
In alcuni locali gli impianti sono soggetti agli adempimenti del D.M. n. 37/2008.

Gli impianti elettrici sono tutti "a vista"; fanno eccezione solo alcuni locali (uffici, sala comandi, corridoi) ove sono di tipo "incassato".

I fabbricati per le apparecchiature bT e MT avranno dimensioni massime in pianta e altezza indicate dettagliatamente nelle tavole grafiche di progetto.

In tali edifici tipo shelter saranno individuati i seguenti locali:

1. locale quadri MT;
2. Locale TRSA (trasformatore servizi ausiliari);
3. locale quadri bT.;
4. locale gruppo elettrogeno.
5. Locale SCADA;
6. Vano servizi.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net

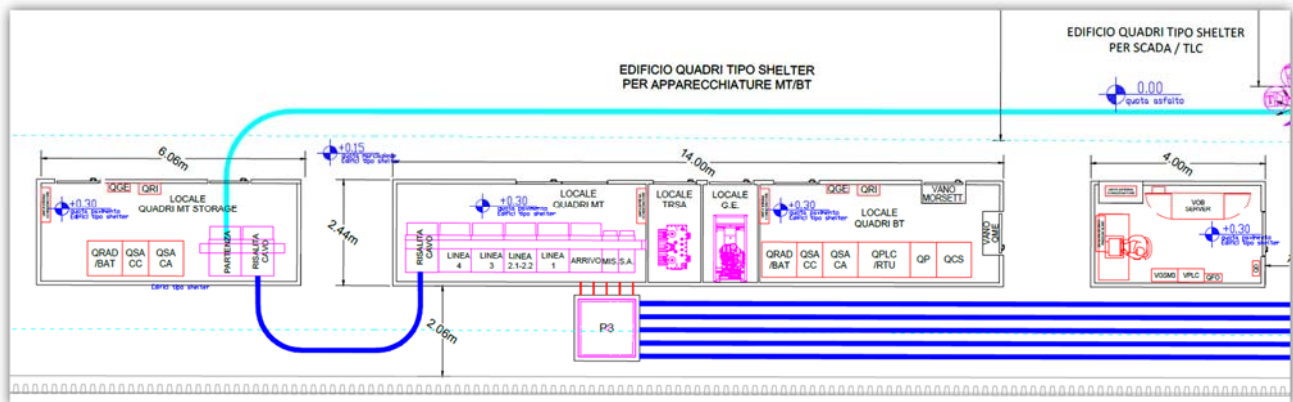


Fig. 4. Layout dell'aggregato di Locali Tecnici in sottostazione Produttore.

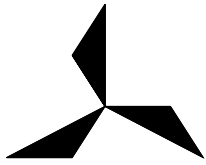


Fig. 5. Foto di edifici tipo shelter.

Il locale principale MT ospita al suo interno l'arrivo MT del trasformatore AT/MT, le celle di arrivo in MT delle dorsali dell'Impianto Fotovoltaico, la cella di partenza verso il locale MT-STORAGE, le apparecchiature di comando e protezione.

Nel locale Quadri MT del locale principale saranno individuati i seguenti apparati principali per la connessione:

1. Vano Contatori (QME);
2. Scomparto locale quadri bT;
3. Locale Gruppo Elettrogeno;
4. Locale TRSA;



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



5. Locale quadri MT con i seguenti scomparti:
- a. Scomparto Linea 1;
 - b. Scomparto Linea 2.1-2.2;
 - c. Scomparto Linea 3;
 - d. Scomparto Linea 4;
 - e. Arrivo TRAFI AT/MT;
 - a. Scomparto risalita cavo per connessione con Locale tecnico Storage
 - f. Scomparto misure;
 - g. Scomparto Servizi Ausiliari.

Nel locale quadri bT in c.a. e c.c. ci sono le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo.

Nei Locali bT saranno alloggiati i seguenti apparati:

1. locale contatori;
2. Locale SCADA impiantista;
3. locale quadro bT, quadri bT di controllo, quadri c.c. e accumulatori;

Le costruzioni ospitano, inoltre, le batterie ed quadri bT in c.a. e c.c. per le alimentazioni dei servizi ausiliari.

Nella figura seguente si mostra in dettaglio la posizione di tali scomparti all'interno del locale tecnico principale.

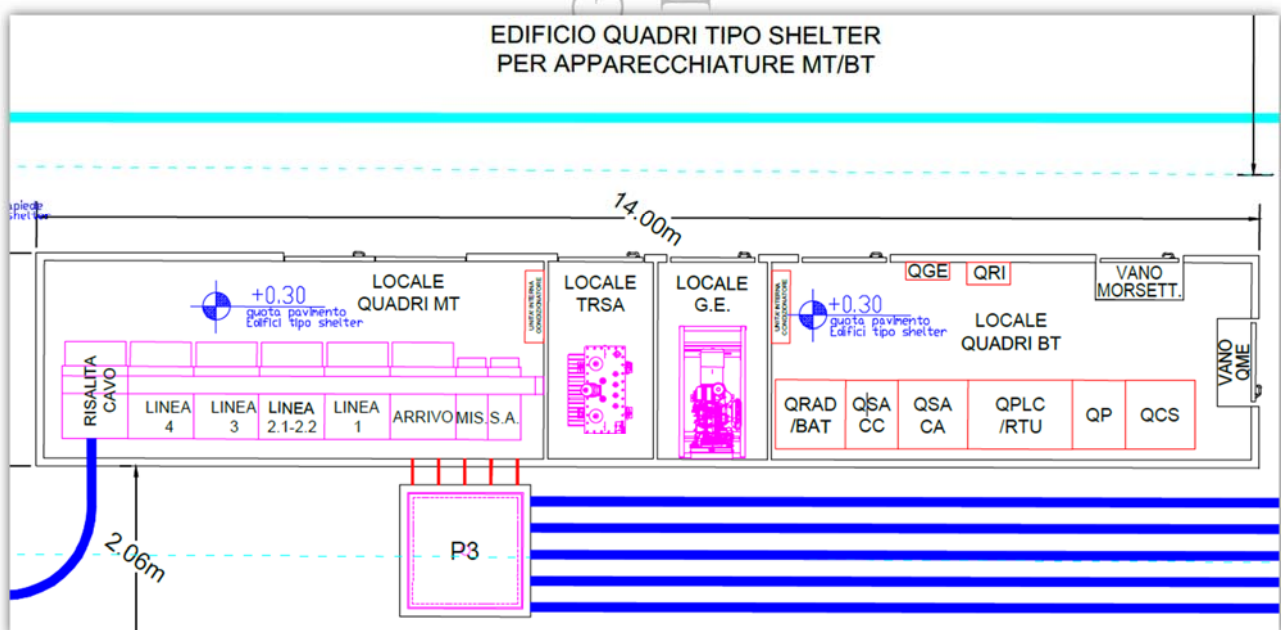
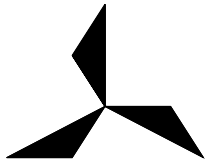


Fig. 6. Layout quadri MT in locale tecnico MT



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è deviata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione bT 400 V c.a. e 220 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3. Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

Per l'ingresso alla stazione è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, ambedue inseriti tra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale alta m 2,20 è realizzata in pannelli di lunghezza 2,50 m costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato e rete metallica zincata e plastificata di colore verde, con alla base una lastra prefabbricata in calcestruzzo.

La viabilità interna verrà ripristinata in modo da consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto.

In alcuni locali gli impianti sono soggetti agli adempimenti del D.M. n. 37/2008.

Gli impianti elettrici sono tutti "a vista"; fanno eccezione solo alcuni locali (uffici, sala comandi, corridoi) ove sono di tipo "incassato".

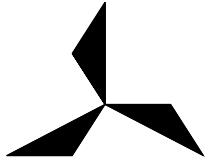
L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è deviata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione bT 400 V c.a. e 220 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3. Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

3.4.4 Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.

Lo schema di sottostazione prevede la possibilità di inserire contatori di energia nei seguenti punti d'impianto:

1. punto di interfaccia con la rete del Gestore. Per tale scopo si dovranno utilizzare i TA e TV dello stallo AT d'ingresso;
2. sulle linee in ingresso in cabina e proveniente dal parco fotovoltaico. In tal caso per il collegamento del contatore si dovranno utilizzare i TA previsti nello scomparto interruttore del quadro MT su cui si attesta la relativa linea e il TV dello scomparto misure fiscali della rispettiva semisbarra del quadro MT;
3. sullo stallo di trasformazione. In tal caso per il collegamento del relativo contatore si dovranno utilizzare i TA e TV AT 150kV posti sul montante di trasformazione;
4. sulla linea bT in uscita dal trasformatore MT/bT per i servizi ausiliari. Tale contatore misurerà l'energia assorbita per i servizi ausiliari di centrale.

Inizialmente le necessità del parco fotovoltaico impongono l'utilizzo dei soli contatori di cui ai precedenti punti 1 e 4. Tali contatori saranno installati nel locale contatori.



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.5 Sistema di Storage

La tecnologia delle batterie agli ioni di litio è attualmente lo stato dell'arte per efficienza, compattezza, flessibilità di utilizzo.

Un sistema di accumulo, o **BESS**, comprende come minimo:

- BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;
- BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- EMS: il sistema di controllo EMS (Energy management system);
- AUX: gli ausiliari (HVAC, antincendio, ecc.).

Il collegamento del BESS alla rete avviene normalmente mediante un trasformatore innalzatore BT/MT, e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati.

L'inverter e le protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container (di tipo marino modificati per l'uso come cabine elettriche).

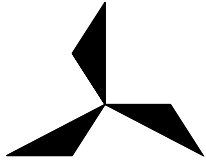
La capacità del BESS è scelta in funzione al requisito minimo per la partecipazione ai mercati del servizio di dispacciamento, che richiede il sostenimento della potenza offerta per almeno 2 ore opportunamente sovradimensionata per tener conto delle dinamiche intrinseche della tecnologia agli ioni di litio (efficienza, energia effettivamente estraibili), mentre la potenza del sistema viene dimensionata rispetto alla potenza dell'impianto fotovoltaico:

- Secondo la letteratura la potenza nominale del BESS risulta ottimale attorno a circa il 50% della potenza nominale dell'impianto, portando la scelta per tale progetto a circa 25 MW (potenza del parco paria 50 MWp);
- La capacità della batteria per garantire il funzionamento paria 2 h risulta: 50 MWh.

3.5.1 SISTEMA BATTERIE

Il sistema di accumulo sarà basato sulla tecnologia agli ioni di litio, tra queste le principali tecnologie usate nell'ambito dell'energy storage sono:

- Litio Ossido di Manganese LMO



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



- Litio Nichel Manganese Cobalto NMC
- Litio Ferro Fosfato LFP
- Litio Nichel Cobalto Alluminio NCA
- Litio Titanato LTO

Negli ultimi anni le due tecnologie che si stanno maggiormente affermando nell'ambito energy storage sono: Litio-Manganese-Cobalto (NMC) e Litio Ferro Fosfato (LFP), pertanto questo progetto sarà basato su queste due tecnologie.

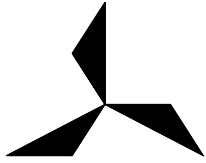
I sistemi energy storage con tecnologia al litio sono caratterizzati da stringhe di batterie (denominati **batteries racks**) costituite dalla serie di diversi moduli batterie, al cui interno sono disposte serie e paralleli delle celle elementari. Si riporta un esempio di cella, modulo batteria e rack batterie:



Fig. 7. Esempio cella batteria



Fig. 8. Esempio modulo batteria



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net

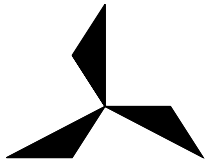


Fig. 9. Esempio rack batterie

Infine a capo dei moduli posti in serie all'interno dei rack vi è la Battery Protection Unit (BPU) responsabile della protezione dell'intero rack contro i corto circuiti, il sezionamento del rack per eseguire la manutenzione in sicurezza, e la raccolta di tutte le informazioni provenienti dai vari moduli (temperature, correnti, tensioni, stato di carica etc). Si riporta un esempio di BPU:



Fig. 10. Esempio BPU



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



Tutto quanto sopra descritto è incluso in moduli preassemblati modulari:

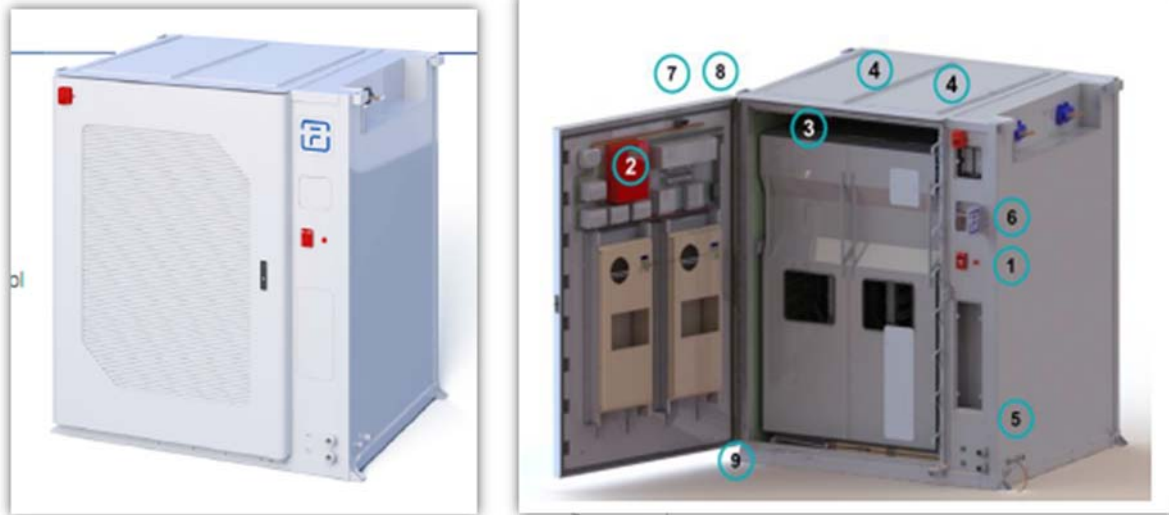


Fig. 11. Esempio Modulo batterie

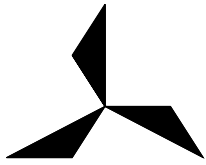
aventi le seguenti caratteristiche unitarie:

Rated AC Power (50°C)	2 MW - 500+ MW	Availability	>97.0%
Discharge Duration	1 - 6+ hours	Altitude	De-rated over 2,000 meters
Grid Frequency	50Hz and 60Hz	Seismic Rating	Design packages available for IEEE high seismic
Reactive Power	Four-quadrant control, 0.9 leading to 0.9 lagging at rated power (reactive capability available over full real power range)*	Design Lifetime	Up to 25 years with battery augmentation, usage dependent
Auxiliary Power Usage	<10 kW/MW typical (application dependent)	System Response Time	Max capacity change in <1 second

Tali moduli saranno montati in serie fino ad ottenere la potenza e la capacità desiderata, assumendo il layout qui rappresentato:



Fig. 12. Layout del sistema costituito da moduli batterie



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / 📠 0882243651
✉ info@studiomezzina.net



3.5.2 Convertitore di Potenza e Trasformatore

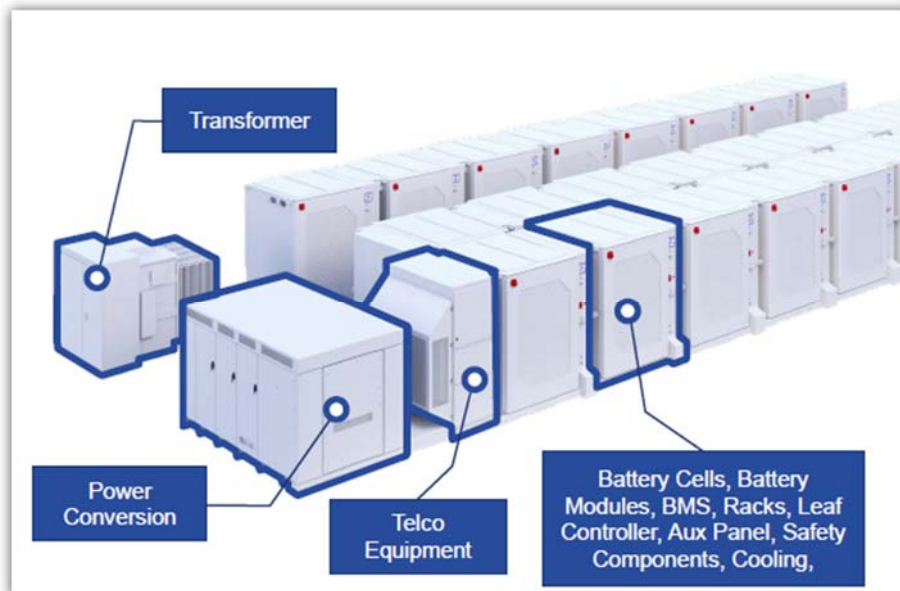


Fig. 13. Layout del sistema costituito da moduli batterie

Dal momento che i rack batterie sono caratterizzati da grandezze elettriche continue, al fine di poter connettere tali dispositivi alla rete elettrica vi è la necessità di convertire tali grandezze continue in alternate. A tal fine il sistema di conversione solitamente utilizzato in applicazioni Energy Storage è un convertitore bidirezionale monostadio caratterizzato da un unico inverter AC/DC direttamente collegato al sistema di accumulo.

Tali convertitori possono essere installati direttamente all'interno di container oppure realizzati in appositi skid esterni, come i convertitori centralizzati utilizzati nei parchi fotovoltaici:

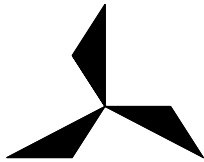
Il convertitore poi risulta essere connesso ad un trasformatore elevatore MT/BT al fine di trasportare l'energia in maniera più efficiente e solitamente vengono realizzati degli skid esterni comprensivi di PCS, trasformatore e celle di media tensione.

3.5.3 Container

I container sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

I container rispetteranno i seguenti requisiti:

- Resistenza al fuoco REI120;
- Contenimento di qualunque fuga di gas o perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente;



STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
MEZZINA dott. ing. Antonio
Via Tiberio Solis, 128 San Severo (FG)
PIVA 02037220718
☎ 0882228072 / ☎ 0882243651
✉: info@studiomezzina.net



- segregazione delle vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante); adeguati spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno ai singoli compartimenti;
- isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico;
- pareti di separazione tra i diversi ambienti funzionali (stanze o locali);
- porte di accesso adeguate all'inserimento / estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione;
- I locali batterie saranno climatizzati con condizionatori elettrici "HVAC". Ogni container sarà equipaggiato con minimo due unità condizionatore al fine di garantire della ridondanza;
- Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale;
- Sicurezza degli accessi: i container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di dispositivi anti-intrusione a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

I container batterie e inverter saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa NTC 2018. La quota di appoggio dei container sarà posta a circa 25 cm dal piano di campagna, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia.

La superficie della piazzola di collocamento dei container sarà ricoperta con ghiaia. Si prevede che il percorso di accesso ai container (corridoio centrale tra le due file e zona perimetrale) potrà essere pavimentato con una semplice soletta in calcestruzzo tipo marciapiede.

San Severo, Gennaio 2021

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA
Il Tecnico
MEZZINA dott. ing. Antonio

