

Studio di Ingegneria



Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli,19 86039 Termoli (CB)
Tel. 3333788752 email ing.nicolaroselli@gmail.com

**REGIONE PUGLIA
Comuni di Stornarella e Orta Nova
Provincia di Foggia**

PROGETTO DEFINITIVO

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL DLGS 29/12/2003 n.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 24,029 MW E DELLA POTENZA NOMINALE IN A.C. PARI A 21,00 MW SITO NEI COMUNI DI ORTA NOVA E STORNARELLA.

**TITOLO TAVOLA
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
<p>PROGETTISTI Ing. Nicola ROSELLI ORDINE DEGLI INGEGNERI DI CAMPANIA N. 1713 Ing. Rocco SALOME TERMOLI (CB)</p> <p>PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE ALESSANDRO CORTI N. 198 Elettrotecnico</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI Arch Gianluca DI DONATO Archeol. Gerardo FRATIANNI Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing Elvio MURETTA Geol. Vito PLESCIA</p>	<p>LIMES 26 S.R.L. SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n° 41 P.IVA 10537760968, Rappresentante legale Dott. Cristiano Spillati.</p>	

4.2.12	FILE Q6HSS18_4.2.12_Disciplinare	CODICE PROGETTO Q6HSS18	SCALA -
---------------	-------------------------------------	----------------------------	------------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	10/03/2020	EMISSIONE	ROSELLI	LIMES26	LIMES26
B	01/07/2020	RIF_PROT_A00_159_19/06/2020_N°4179__REGIONE_PUGLIA	ROSELLI	LIMES26	LIMES26
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p align="center">Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p align="center">Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p align="center">Studio di Ingegneria</p>
--	---	---

A.01.A CARATTERISTICHE GENERALI DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA.	4
A.01.A.1 Pannelli fotovoltaici.....	6
A.01.A.2 Cabine elettriche – Convertitori di potenza (Inverter).....	9
A.01.A.3 Strutture di supporto	14
A.01.A.4 Cavi e quadri di campo	19
A.01.A.4.1 Cavi.....	19
A.01.A.4.2 Quadro di parallelo stringa	21
A.01.A.4.3 Giunzione cavi MT	22
A.01.A.4.4 Terminazione e attestazione cavi MT	23
A.01.A.4.5 Modalità di posa dei cavi MT	24
A.01.A.5 Sistemi ausiliari	25
A.01.A.5.1 Impianti speciali - Sorveglianza.....	25
A.01.A.5.2 Illuminazione.....	25
A.01.A.5.3 Attivazione dei tracker	25
A.01.B SICUREZZA ELETTRICA.....	26
A.01.B.1 Protezione dalle sovracorrenti.....	26
A.01.B.2 Protezione contro i contatti diretti.....	26
A.01.B.3 Protezione contro i contatti indiretti.....	27
A.01.B.4 Impianto di terra	28
A.01.C OPERE EDILI.	29
A.01.C.1 Accesso all’area	29
A.01.C.2 Ingressi e Recinzioni.....	29
A.01.C.3 Livellamenti	31
A.01.C.4 Scolo delle acque meteoriche	32
A.01.C.5 Illuminazione esterna	32
A.01.C.6 Cabina di campo e d’impianto	33
A.01.C.7 Cabina utente in corrispondenza della sottostazione di trasformazione	34
A.01.C.8 Opere di fondazione	34
A.01.C.9 Caratteristiche generali dei materiali edili da impiegare.....	35
B.01.A ELETTRDOTTO INTERRATO IN MT.	37
B.01.A.1 Caratteristiche tecniche - elettrodotto interrato MT	37
B.01.A.2 Modalità di posa	38
B.01.A.3 Giunti e connettori.....	39
B.01.A.4 Terminali e capicorda	40
B.01.A.5 Canalizzazioni.....	40
B.01.A.6 Protezione e segnalazione dei cavi.....	40
B.01.A.7 Fibre ottiche	41
B.01.A.8 Coesistenza tra cavi elettrici ed altre condutture interrate.....	41
B.01.A.9 Controlli e verifiche	47
B.01.B REALIZZAZIONE DELLA LINEA ELETTRICA IN CAVO INTERRATO MT.	48
B.01.B.1 Fasi di costruzione	48
B.01.B.2 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo	48
B.01.B.3 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea	49
B.01.B.4 Posa del cavo	49
B.01.B.5 Ricoprimento e ripristini.....	51

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	2	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

B.01.B.6	Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale.....	52
B.01.B.7	Staffaggi su ponti o strutture preesistenti.....	53
B.01.B.8	Trivellazione orizzontale controllata.....	53
C.01.A	SOTTOSTAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA.	56
C.01.A.1	Caratteristiche del collegamento aereo.....	57
C.01.A.2	Caratteristiche tecniche della morsetteria e degli isolatori.....	58
C.01.A.3	Sistema di telecomunicazioni	60
C.01.A.4	Stallo in sottostazione TERNA s.p.a.....	61
C.01.A.5	Caratteristiche tecniche dei sostegni e delle fondazioni	65
C.01.A.6	Elettrodotti aerei a 150 kV	66
C.01.A.7	Realizzazione dell'opera	66
C.01.A.7.1	Fasi di costruzione	66
C.01.A.7.2	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere	67
C.01.A.7.3	Esecuzione delle fondazioni dei sostegni	67
C.01.A.7.4	Posa del traliccio	68
C.01.A.7.5	Posa dei conduttori e delle funi di guardia	69
C.01.A.7.6	Ripristini aree di cantiere	69
C.01.A.8	Caratteristiche delle principali apparecchiature dell'impianto	70
C.01.A.9	Condizioni ambientali di riferimento	71
C.01.A.10	Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV.....	71
C.01.A.11	Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV.....	71
C.01.A.12	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	72
C.01.A.13	Servizi ausiliari in c.a. e c.c.....	72
C.01.A.14	Trasformatore.....	73
C.01.A.15	Apparecchiature di misura dell'energia	73
C.01.A.15.1	Specifiche generali	73
C.01.A.15.2	AdM su consegna a 150 kV	74
C.01.A.15.3	AdM su cabina campo.....	74
C.01.A.15.3	AdM su servizi ausiliari	75
Allegati TAVOLE ALLEGATE – DETTAGLI COSTRUTTIVI.....		76
1.	Schema di connessione delle guaine metalliche	76

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	3	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.A CARATTERISTICHE GENERALI DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA.

L'impianto fotovoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comuni di Stornarella e di Orta Nova (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 60 m s.l.m., in c/da "Rio Morto" e la zona interessata risulta essenzialmente pianeggiante.

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata Geograficamente a Nord Ovest del centro abitato del comune di Stornarella.

L'estensione complessiva della superficie oggetto d'intervento sarà pari a circa 47 ha di cui circa 39 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 24,029 MWp con potenza nominale in A.C. di 21,00 MWp.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato in MT della lunghezza di circa 12,5 km, uscente dalla cabina d'impianto, sarà collegato in antenna sul nuovo stallo della sezione a 150 kV della stazione d'utenza; tale stazione d'utenza sarà ubicata in prossimità della futura stazione elettrica ubicata nel Comune di Stornara (FG) al Foglio di mappa n. 4, sulle particelle da frazionare n. 42 e 3.

Dalla stazione d'utenza di cui sopra, mediante un cavidotto a 150 kV, il parco fotovoltaico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN a 150 kV da inserire in "entra – esce" alla linea a 150 kV "CP Ortanova – SE Stornara" previa realizzazione di due elettrodotti RTN a 150 kV tra la futura SE sopra indicata e una future SE RTN a 380/150 kV da inserire in "entra – esce" alla linea 380 kV della RTN "Foggia – Palo del Colle".

Si precisa che le opere di cui sopra e relative alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sono state approvate con Determinazione del Dirigente Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 176 del 29.06.2011 e n. 202 del 12 dicembre 2018.

L'impianto fotovoltaico della potenza FV nominale di 24029,00 kW, sarà realizzato in un unico lotto e prevede i seguenti elementi:

- strutture per il supporto dei moduli (tracker mono-assiali) ciascuna alloggiante i moduli fotovoltaici disposti in verticale su due file in modalità "portrait"; tali strutture di supporto costituiscono una stringa elettrica. Sono previste 1956 stringhe composte da:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	4	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

- 978 tracker su cui saranno montate due stringhe ciascuna costituita da 27 moduli per un totale di 54 moduli fotovoltaici bi-facciali su ogni tracker;
- 52.812 moduli in silicio monocristallino della tipologia Longi-Solar LR4 – 72HBD – 455M o similare, per una potenza complessiva massima di poco superiore a 24,900 MWp;
- n. 5 inverter della tipologia SMA Solar Technology AG del tipo Sunny Central 4200-UP, o similare, dotate di trasformatore di potenza da 1500 kVA, da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto;
- cabina d'impianto che svolge anche le funzioni di cabina ausiliari;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in BT/MT;
- cavidotto interrato in MT (30 kV) di collegamento tra le cabine di campo (cabine inverter) e la cabina d'impianto e da quest'ultima fino alla stazione d'utenza;
- stazione di utenza da ubicare in prossimità della stazione RTN a 150 kV di Stornara e distante circa 12,5 km dalla cabina d'impianto comprendente la trasformazione MT/AT, gruppo di misura, ausiliari, protezioni, etc;
- elettrodotto aereo in AT (150 kV) di collegamento tra la stazione d'utenza e la stazione di trasformazione 150 kV di Stornara;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	5	76

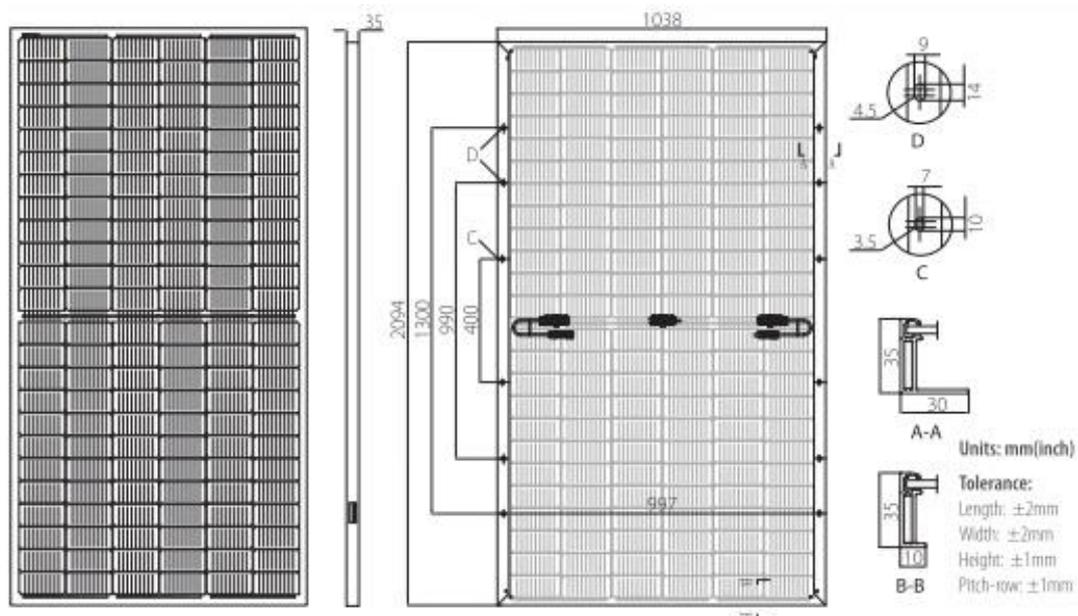
<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.A.1 Pannelli fotovoltaici

Il dimensionamento del parco fotovoltaico è stato realizzato con un modulo fotovoltaico, bi-facciale, composto da 72 x 2 celle fotovoltaiche in silicio monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva del singolo pannello di 455 Wp.

L'impianto sarà costituito da un totale di 52812 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 24.029,00 kWp.

Si riportano, nel seguito, i dettagli del singolo pannello fotovoltaico.



Modulo fotovoltaico – dimensioni

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	6	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Mechanical Parameters	Operating Parameters
-----------------------	----------------------

Cell Orientation: 144 (6x24)	Operational Temperature: -40 C ~ +85 C
Junction Box: IP68, three diodes	Power Output Tolerance: 0 ~ +5 W
Output Cable: 4mm ² , 300mm in length, length can be customized	Voc and Isc Tolerance: ±3%
Glass: Dual glass 2.0mm coated tempered glass	Maximum System Voltage: DC1500V (IEC&UL)
Frame: Anodized aluminum alloy frame	Maximum Series Fuse Rating: 25A
Weight: 28.0kg	Nominal Operating Cell Temperature: 45±2 C
Dimension: 2094x1038x35mm	Safety Class: Class II
Packaging: 30pcs per pallet	Fire Rating: UL type 3
	Bifaciality: Glazing ≥70%

Modulo fotovoltaico – parametri tecnici

Caratteristiche elettriche (in STC):

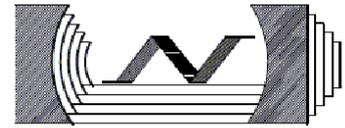
- Potenza di picco: 455Wp
- Tensione a circuito aperto (Voc): 49.80V
- Tensione al punto di massima potenza (Vmp): 41.60V
- Corrente al punto di massima potenza (Imp): 10.930A
- Corrente di corto-circuito (Isc): 11.650A

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	7	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

Electrical Characteristics

Test uncertainty for Pmax: ±3%

Model Number	LR4-72HBD-435M		LR4-72HBD-440M		LR4-72HBD-445M		LR4-72HBD-450M		LR4-72HBD-455M	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax/W)	435	323.5	440	327.2	445	330.9	450	334.6	455	338.3
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.1	45.7	49.2	45.8	49.4	46.0	49.6	46.2	49.8	46.4
Short Circuit Current (Isc/A)	11.36	9.20	11.45	9.27	11.52	9.32	11.58	9.38	11.65	9.43
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	40.8	37.9	41.0	38.1	41.2	38.3	41.4	38.4	41.6	38.6
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.66	8.54	10.73	8.60	10.80	8.65	10.87	8.70	10.93	8.76
Module Efficiency(%)	20.0		20.2		20.5		20.7		20.9	

STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25 °C, Spectra at AM1.5
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20 °C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/S

Electrical characteristics with different rear side power gain (reference to 445W front)

Pmax /W	Voc/V	Isc /A	Vmp/V	Imp /A	Pmax gain
467	49.4	12.09	41.2	11.34	5%
490	49.4	12.67	41.2	11.88	10%
512	49.5	13.24	41.3	12.42	15%
534	49.5	13.82	41.3	12.96	20%
556	49.5	14.40	41.3	13.50	25%

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of Isc	+0.060%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.300%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.370%/°C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

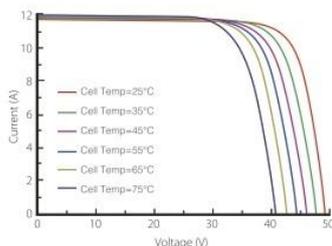
Temperature Coefficient of Isc	+0.060%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.300%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.370%/°C

Mechanical Loading

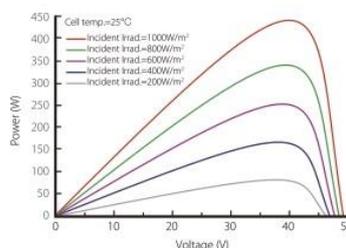
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

I-V Curve

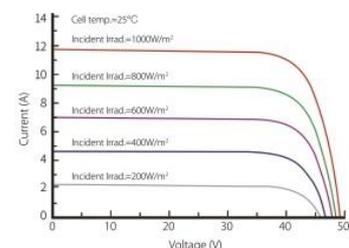
Current-Voltage Curve (LR4-72HBD-445M)



Power-Voltage Curve (LR4-72HBD-445M)



Current-Voltage Curve (LR4-72HBD-445M)



Modulo fotovoltaico – parametri elettrici

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	8	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.A.2 Cabine elettriche – Convertitori di potenza (Inverter)

Le cabine previste nel campo fotovoltaico saranno del tipo:

- Cabina elettrica di campo (semplicemente cabina elettrica);
- Cabina d’impianto.

Le cabine elettriche di campo svolgono la funzione di locali tecnici per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

Esse saranno assemblate direttamente dalla ditta fornitrice degli inverter e saranno realizzate con struttura metallica leggera con zattera inferiore, anch’essa in metallo, predisposta con forature prestabilite per il passaggio dei cavi MT/BT.

Sono previsti cinque cabine elettriche della tipologia MV POWER STATION 4200-S2 della SMA, o prodotto simile, dotate di inverter, trasformatore di potenza da 1500 kVA e vani tecnici.

Le cabine elettriche, situate all’interno del campo fotovoltaico come da planimetrie allegate, saranno di tipo modulare e saranno costituiti dai seguenti elementi:

MV POWER STATION 4200-S2 o similare:

- Un modulo per l’inverter (della tipologia SMA del tipo SUNNY CENTRAL 4200-S2, o similare);
- Un modulo per il trasformatore MT/BT;
- Un modulo locale distribuzione BT/MT con tutti gli apparati elettrici completo di porta metallica;
- Vano tecnico.

La superficie complessiva occupata da tale cabina sarà di circa 30,00 mq (12,10 ml x 2,40 ml) per un’altezza complessiva di circa 2,60 ml e sarà sistemata su una base di cemento di poco superiore alle dimensioni in pianta della cabina elettrica.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	9	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria



Immagine dell'inverter con trasformatore – MV POWER STATION 4200-S2 o similare



Immagine dell'inverter – SUNNY CENTRAL 4200-UP o similare

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	10	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Ciascuna di tali cabine elettriche vengono fornite complete di impianto elettrico di illuminazione, impianto di terra interno, kit di dispositivi di protezione individuale.

L'accesso alle cabine elettriche di trasformazione avviene tramite la viabilità interna.

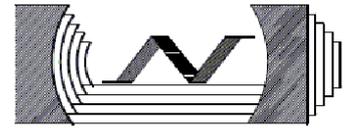
La ripartizione dei vari moduli su ognuno degli inverter utilizzati sarà effettuata sulla base delle caratteristiche tecniche sotto riportate.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	11	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2

Technical Data	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 4000 UP (-US) or 1 x SCS 3450 UP (-US)	1 x SC 4200 UP (-US) or 1 x SCS 3600 UP (-US)
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Max. input current	4750 A	4750 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 40°C / at 45°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Optional: rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 50°C / at 55°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Typical nominal AC voltages	11 kV to 35 kV	11 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Max. output current at 33 kV	70 A	74 A
Transformer no-load losses Standard / Ecodesign at 33 kV	4.0 kW / 3.1 kW	4.2 kW / 3.1 kW
Transformer short-circuit losses Standard / Ecodesign at 33 kV	40.0 kW / 29.5 kW	41.0 kW / 32.5 kW
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions equal to 20-foot HC shipping container (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 3 feeders		
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1 IEEE C37.100.1, IEEE C57.12, UL 1741 listed, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4000S2 (-US)	MVPS-4200S2 (-US)

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	12	76

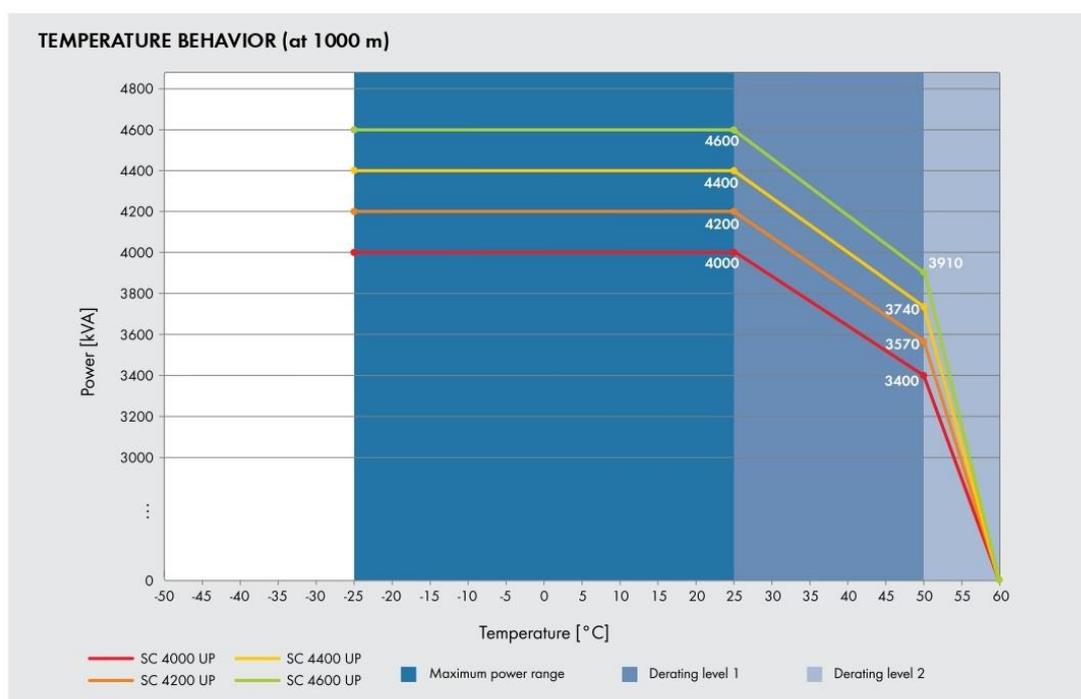
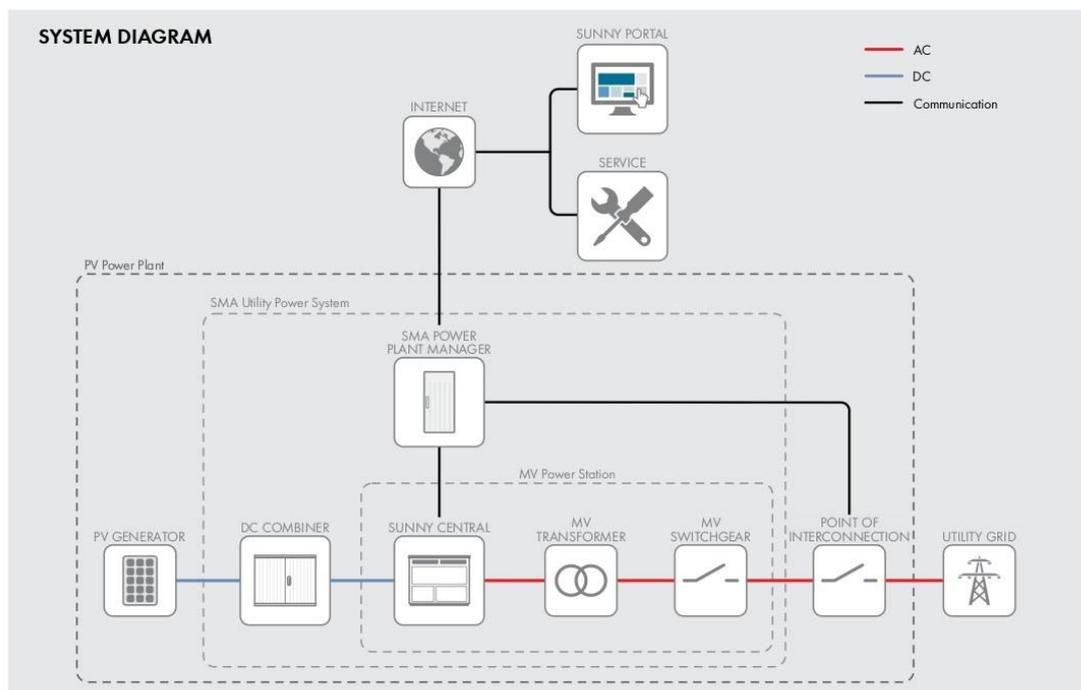
Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria



Inverter – schema e diagrammi

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	13	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

La cabina di impianto raccoglie tutti i cavi provenienti dalle cabine di trasformazione e convoglia l'energia prodotta dall'impianto, tramite un elettrodotto interrato in media tensione (MT), alla stazione di utenza sita in prossimità della futura stazione di trasformazione 380/150 kV di Stornara.

La costruzione della cabina verrà realizzata in calcestruzzo armato di tipo prefabbricato e sarà posizionata nella zona est dell'impianto in prossimità del canale "Santo Spirito", come si evince dalla planimetria generale dell'impianto allegata alla presente. La fondazione della stessa sarà costituita da piastra in conglomerato cementizio in opera avente superficie identica a quella della cabina e altezza commisurata alla portanza dei terreni interessati, comunque non inferiore a cm. 40.

All'interno di essa, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT Ausiliari, vi alloggeranno anche l'UPS, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT Ausiliari. La cabina d'impianto sarà costituita da un edificio dalla superficie complessiva di circa 33,00 mq (10,20 x 3,20 metri) per una cubatura complessiva di circa 100,00 mc. Tutti gli edifici suddetti saranno dotati di impianto elettrico realizzato a norma della legge 37/08. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

La sistemazione di tale viabilità (percorsi di passaggio tra le strutture), sarà realizzata in materiale stabilizzato permeabile. La dimensione delle strade è stata scelta per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare il montaggio e la manutenzione dell'impianto.

I cavi elettrici BT dell'impianto e i cavi di collegamento MT delle cabine di trasformazione alla cabina di consegna saranno sistemati in appositi cunicoli e cavidotti interrati.

Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie sufficienti per il transito di mezzi idonei ad effettuare sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto.

Le restanti aree del lotto (aree tra le stringhe e sotto le strutture di supporto) saranno piantumate con erba.

A.01.A.3 Strutture di supporto

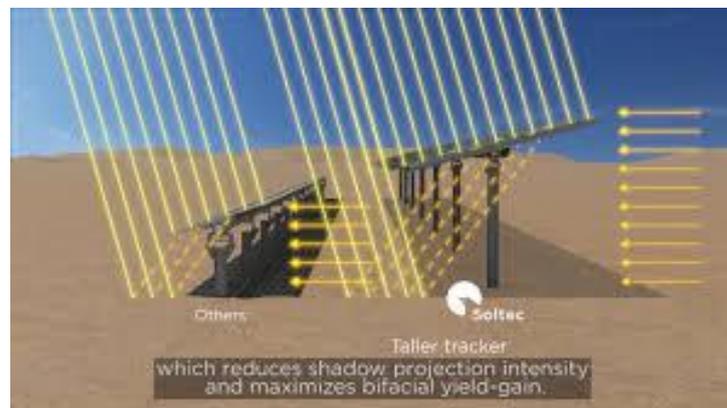
Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da struttura metallica (tracker) mono-assiali ad inseguimento solare del tipo "Soltec SF7" o equivalente, un sistema innovativo che

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	14	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

sta trovando impiego in molte progettazioni; i moduli fotovoltaici in progetto saranno posizionati in modalità 2 x "portrait" e l'interasse delle stesse strutture sarà pari a ml 10,60.

Gli inseguitori solari orizzontali monoasse aumentano le prestazioni dei campi fotovoltaici fino al 30% con un aumento limitato dell'investimento. Seguendo il sole per tutto il giorno, gli inseguitori fotovoltaici massimizzano la produzione di energia. Inoltre, corrispondono meglio al profilo della domanda di rete, che sbircia nel pomeriggio, e contribuiscono a un sistema energetico più intelligente e più sostenibile.



Diffusione dei raggi solari su modulo bifacciale

Da un punto di vista funzionale i predetti tracker offrono una elevata resistenza esterna.

I tracker su cui sono montati i pannelli sono realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, e sono mossi da un motorino magnetico passo-passo; pertanto saranno presenti componenti elettronici per la rotazione degli stessi elementi e per il controllo (anche in remoto) di ogni singolo componente; inoltre i materiali e le apparecchiature saranno tali da poter resistere alle intemperie esterne, al vento, alla neve e agli sbalzi termici.

Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura, il tempo di montaggio è particolarmente ridotto.

Le strutture dei tracker sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo) inserita all'interno di cuscinetti appositamente progettati per consentirne la rotazione lungo l'arco solare (asse est-ovest). Ogni tracker è dotato di un motorino a vite senza fine, che trasmette il moto rotazionale al mozzo.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	15	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	--	--

Le strutture di fondazione sono di tipo standard della tipologia, attraverso l'utilizzo di un profilato metallico in acciaio al carbonio galvanizzato conficcato nel terreno ad una profondità direttamente proporzionale alla tipologia di terreno esistente e rilevabile dalla relazione geologica allegata. Il numero delle strutture verticali di sostegno sarà contenuto al massimo.

Inoltre l'alto grado di prefabbricazione riduce gli impatti ambientali specialmente durante le fasi di cantiere. Tutti i materiali saranno altamente riciclabili.

MAIN FEATURES

Tracking System	Horizontal Single-Axis with independent rows
Tracking Range	120° +
Drive System	Enclosed Slewing Drive, DC Motor
Power Supply	Self-Powered PV Series Optional: AC/DC Universal Input
Tracking Algorithm	Astronomical with TeamTrack Backtracking
Communication	
Wireless	Hybrid Radio + RS-485 Cable
Optional: Wire	RS-485 Full Wired
Wind Resistance	Per Local Codes
Land Use Features	
Independent Rows	YES
Slope North-South	17%
Slope East-West	Unlimited
Ground Coverage Ratio	Configurable. Typical range: 28-50%
Foundation	Driven Pile Ground Screw Concrete
Temperature Range	
Standard	- 4°F to +131°F -20°C to +55°C
Extended	-40°F to +131°F -40°C to +55°C
Availability	>99%
Modules	Standard: 72 cells Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others); Bifacial

Caratteristiche principale dei tracker

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	16	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

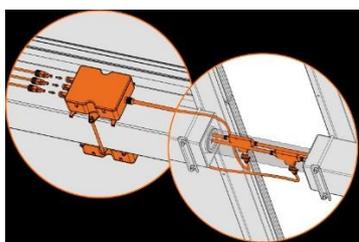


Rappresentazione della struttura di supporto – vista frontale



Immagini del tracker con pannelli

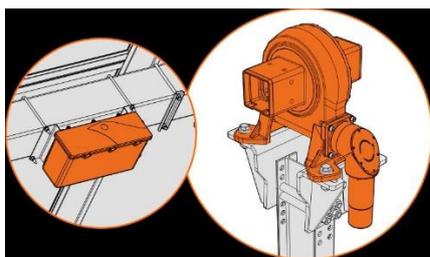
Il cablaggio dei cavi elettrici sulle strutture di supporto avverrà con collegamento rapido di tipo "automobilistico".



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	17	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

La rotazione dell'asse orizzontale del tracker sarà assicurata da un motore elettrico gestibile anche attraverso il sistema Wi-Fi per limitare il numero dei cavi elettrici.



L'inserimento nel terreno dei profili in acciaio viene realizzato da ditte specializzate. La struttura di supporto sarà garantita per almeno la vita utile dell'impianto fotovoltaico; l'altezza al mozzo delle strutture, dal piano campagna, sarà di circa 2,50 ml.

Le traverse di sostegno dei moduli sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio. Le stesse traverse saranno fissate al sostegno con particolari morsetti.

I pannelli saranno montati sui tracker, in configurazione bifilare; ogni tracker alloggerà 2 filari da 27 moduli ognuno, per un totale di 54 moduli bi-facciali.

Le singole stringhe saranno collegate tra di loro utilizzando cassette di parallelo stringa ubicate su appositi supporti alloggiati sotto le strutture di sostegno, protetti dagli agenti atmosferici e saranno realizzati in policarbonato ignifugo, dotato di guarnizioni a tenuta stagna con grado di isolamento IP 65 cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	18	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.A.4 Cavi e quadri di campo

A.01.A.4.1 Cavi

Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento tra le stringhe e i quadri di campo saranno previsti conduttori in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia.

Caratteristiche tecniche:

- Conduttore a corda flessibile classe 5 di rame stagnato ricotto
- Isolante e guaina in mescola reticolata senza alogeni LSOH
- Tensione nominale: 1500Vdc
- Max. tensione di funzionamento: 1800Vdc.
- Intervallo di temperatura Da - 40°C a + 90°C
- Durata di vita attesa pari a 30 anni In condizioni di stress meccanico, esposizione a raggi UV, presenza di ozono, umidità, particolari temperature.
- Verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216
- Resistenza alla corrosione
- Ampio intervallo di temperatura di utilizzo
- Resistenza ad abrasione
- Ottimo comportamento del cavo in caso di incendio: bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi
- Resistenza ad agenti chimici
- Facilità di assemblaggio
- Compatibilità ambientale e facilità di smaltimento.

La sezione dei cavi per i vari collegamenti sarà tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio e tali da garantire in ogni sezione una caduta di tensione non superiore al 2%.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	19	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p align="center">Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p align="center">Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p align="center">Studio di Ingegneria</p>
--	---	---

Altri cavi

Cavi di media tensione: ARG7H1R 18/30 kV

Cavi di potenza DC: FG16R16

Cavi di alimentazione AC: FG16R16

Cavi di comando: FG16R16

Cavi di segnale: FG16H2R16

Cavi di bus: speciale MOD BUS / UTP CAT6 ethernet

I cavi per le linee MT avranno le seguenti caratteristiche:

<p>Conduttore a corda rigida di ALLUMINIO, classe 2. Semiconduttore interno elastomerico estruso Isolamento in G7 di qualità DIH2 Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado 1,8/3kV solo su richiesta Schermo costituito a fili di rame rosso Guaina PVC qualità RZ/ST2</p>	<p>Aluminium rigid compact conductor, class 2. Inner semi-conducting layer G7 Insulation quality DIH2 Outer semi-conducting layer special high module hepr for 1.8 / 3 kV only on request Red copper wire shield. PVC sheath in RZ/ST2 quality</p>
--	--

<i>Tensione nominale U0</i>	18 kV	<i>Nominal voltage U0</i>
<i>Tensione nominale U</i>	30 kV	<i>Nominal voltage U</i>
<i>Tensione di prova</i>	63 kV	<i>Test voltage</i>
<i>Tensione massima Um</i>	36 kV	<i>Maximum voltage Um</i>
<i>Temperatura massima di esercizio</i>	+90°C	<i>Maximum operating temperature</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito</i>	+250°C	<i>Maximum short circuit temperature</i>
<i>Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)</i>	-15°C	<i>Min. operating temperature (without mechanical shocks)</i>
<i>Temperatura minima di installazione e maneggio</i>	0°C	<i>Minimum installation and use temperature</i>

Numero conduttori	Sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Diametro indicativo isolante	Diametro indicativo esterno	Peso indicativo del cavo	Raggio minimo curvatura
Conductor Number	Nominal Section	Approx cond. diameter	Approx insulation diameter	Approx external diameter	Approx cable weight	Minimum radius bending
(N°)	(mmq)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)
Unipolare / Single core						
1x	35	7	22,80	29,7	1030	356
1x	50	8,2	23,9	31	1150	372
1x	70	9,7	25,4	33	1300	396
1x	95	11,4	27,2	35	1450	420
1x	120	12,9	28,8	38	1650	456
1x	150	14,0	30	40	1800	480
1x	185	15,8	32	42	2020	504
1x	240	18,2	34	45	2300	540
1x	300	20,8	36,5	47	2620	564
1x	400	23,8	40	51	3080	612
1x	500	26,7	42	52	3630	624
1x	630	30,5	45	57	4250	684

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	20	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	<p align="center">Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p align="center">Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p align="center">Studio di Ingegneria</p>
---	---	---

Cond.xSez	Resistenza elettrica a 20°C	Capacità a 50 Hz	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz		Reattanza di fase		Portata di corrente			
			A trifoglio	In piano	A trifoglio	In piano	In aria a trifoglio	In aria in Piano	Interrato a trifoglio	Interrato in piano
Cond.xSec	Elettric Resistace 20°C	Capacities 50 Hz	Apparent resistance at 90°C and 50 Hz		Phase Reactance		Current carrying capacities			
			Trefoil formation	Flat	Trefoil formation	Flat	Trefoil formation in air	Flat in air	Trefoil formation in ground	Flat in ground
(N°x mmq)	(Ohm/km)	(microF/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(A)	(A)	(A)	(A)
Unipolare / Single core										
1x35	0.888	0.15	1.113	1.113	0.16	0.21	144	162	147	151
1x50	0.641	0.15	0.822	0.822	0.15	0.20	174	199	174	198
1x70	0.433	0.16	0.568	0.568	0.14	0.20	218	244	212	222
1x95	0.320	0.18	0.411	0.411	0.13	0.19	266	290	253	267
1x120	0.253	0.19	0.325	0.325	0.13	0.18	309	340	288	299
1x150	0.206	0.20	0.265	0.265	0.12	0.18	365	394	322	330
1x185	0.164	0.22	0.211	0.211	0.12	0.18	421	441	365	375
1x240	0.125	0.24	0.161	0.161	0.11	0.17	498	533	423	438
1x300	0.100	0.27	0.130	0.129	0.11	0.17	576	623	478	488
1x400	0.0778	0.29	0.102	0.101	0.11	0.16	673	722	545	563
1x500	0.0605	0.32	0.0801	0.0794	0.10	0.16	781	846	620	632
1x630	0.0469	0.36	0.0635	0.0625	0.099	0.16	909	946	704	710

A.01.A.4.2 Quadro di parallelo stringa

Le stringhe composte da 27 moduli (una struttura intera) verranno collegate alle cassette di parallelo stringa della SMA modello STRING COMBINER ubicate su appositi supporti alloggiati sotto le strutture, protetti da agenti atmosferici, e saranno realizzati in policarbonato ignifugo, dotato di guarnizioni a tenuta stagna grado isolamento IP54 cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione.

I suddetti quadri di campo realizzano il sezionamento ed il parallelo delle stringhe dei moduli provenienti dal campo fotovoltaico. All'interno saranno presenti dispositivi di sezionamento, fusibili e scaricatori di sovratensione.

Esse disporranno al loro interno dell'elettronica necessaria per il cablaggio nonché protezione contro scariche provocate da fulmini e rotture dei moduli stessi. Dalle cassette di derivazione partiranno i cavi di collegamento (rivestiti in pvc o in gomma) fino alla MV POWER STATION in cui sono contenuti gli inverter. Il collegamento degli array all'inverter verrà realizzato con cavi del tipo FG16R16 doppio isolamento posati in tubi o canali per proteggerli dai raggi ultravioletti. Tutti i cavi utilizzati sono rispondenti alla norma CEI 20-22.

Le cassette di parallelo stringhe presentano le seguenti caratteristiche:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	21	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	--	--

Dati tecnici	DC-CMB-U15-16	DC-CMB-U15-24	DC-CMB-U15-32
Ingresso (CC)			
Tensione assegnata	1500 V	1500 V	1500 V
Derating dovuto all'altitudine (tensione assegnata)	2001 m a 3000 m s.l.m. = riduzione dell'1,0% ogni 100 m 3001 m a 4000 m s.l.m. = riduzione dell'1,2% ogni 100 m		
Numero di ingressi di stringa / portafusibili per polo	16	24	32
Corrente massima	17,2 A	13,75 A	10,31 A
Tipo di fusibile*	10,3 x 85 - 1500VCC - gPV		
Collegamento stringa	Collegamento al portafusibile		
Campo di tenuta del pressacavo	5 mm a 8 mm		
Uscita (CC)			
Corrente massima	275 A	330 A	330 A
Derating di temperatura (corrente massima)	>50 °C temperatura di esercizio = riduzione del 1% per ogni K		
Interruttore CC (sezionatore di carico)	400 A / 1500 V	400 A / 1500 V	400 A / 1500 V
Scaricatore di sovratensioni	Tipo 2, In = 15 kA; Imax = 40 kA		
Uscita CC	Sbarra collettore (capocorda ad anello M12)		
Numero di uscite CC	1	1 / 2	1 / 2
Sezione conduttore	Sbarra collettore 70 mm ² a 400 mm ²		
Zone di tenuta dei pressacavi	17 mm a 38,5 mm	17 mm a 38,5 mm	17 mm a 38,5 mm
Involucro / temperatura ambiente			
Grado di protezione IP secondo IEC 60529	IP 54 / autoventilato	IP 54 / autoventilato	IP 54 / autoventilato
Materiale dell'involucro	Poliestere rinforzato con fibra di vetro / resistente ai raggi UV		
Dimensioni (larg. / alt. / prof.), incl. supporto da parete e fascio di cablaggio per stringhe	550 / 650 / 260 mm (21,65 / 25,59 / 10,24 inch)		590 / 790 / 285 mm (23,23 / 31,10 / 11,22 inch)
Peso max.	25 kg (55 lb)	28 kg (62 lb)	40 kg (88 lb)
Classe di isolamento (secondo IEC 61140)	II	II	II
Tipo di montaggio	Montaggio a parete		
Temperatura ambiente di funzionamento / di stoccaggio	-25 °C a +60 °C / -40 °C a +70 °C		
Umidità relativa	0% a 95%, non condensante		
Altitudine max s.l.m.	4000 m	4000 m	4000 m
Standard			
Conformità	CE, IEC 61439-1, IEC 61439-2		
* Accessori necessari			

A.01.A.4.3 Giunzione cavi MT

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile, si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni.

Convenzionalmente si definisce "giunzione" la giunzione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo, pertanto ogni giunzione si intende costituita da tre terminali unipolari (connettore di interconnessione) e tre corredi per terminazione unipolare.

Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo diritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi sopra detti. Tutti i materiali occorrenti e le attività di giunzione sono a carico dell'Appaltatore.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	22	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	--	--

Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo con la norma CEI 20-62 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal Costruttore dei giunti.

L'esecuzione delle giunzioni deve avvenire con la massima accuratezza, seguendo le indicazioni contenute in ciascuna confezione. In particolare occorre:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente i materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa devono essere applicate sul giunto delle targhe identificatrici (o consegnate delle schede) per ciascun giunto in modo da poter individuare: l'Appaltatore, l'esecutore, la data e le modalità di esecuzione. Ciascun giunto sarà segnalato esternamente mediante un cippo di segnalazione.

A.01.A.4.4 Terminazione e attestazione cavi MT

Tutti i cavi MT posati in impianto dovranno essere terminati da entrambe le estremità.

I terminali adatti ai tipi di cavi adottati verranno forniti in conto lavorazione dalla ditta appaltatrice incaricata dei lavori.

L'esecuzione delle terminazioni deve essere eseguita esclusivamente da personale specializzato seguendo scrupolosamente le istruzioni fornite dalle ditte costruttrici in merito sia alle modalità sia alle attrezzature necessarie.

Convenzionalmente si definiscono "terminazioni" e "attestazioni" la terminazione ed attestazione tripolare dei tre conduttori di fase più schermo.

Nell'esecuzione delle terminazioni all'interno delle celle dei quadri, l'Appaltatore deve realizzare il collegamento di terra degli schermi dei cavi con trecce flessibili di rame stagnato, eventualmente prolungandole e dotandole di capocorda a compressione completo di relativa bulloneria per l'ancoraggio alla presa di terra dello scomparto.

Ogni terminazione deve essere dotata di una targa di riconoscimento in PVC atta ad identificare: Appaltatore, Esecutore, data e modalità di esecuzione nonché l'indicazione della fase (R, S o T).

La maggior parte dei cavi per l'impianto di media tensione a 30 kV saranno in alluminio di tipo unipolare schermati armati quindi oltre alla messa a terra dello schermo sopra detta, si dovrà

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	23	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

prevedere anche la messa a terra dell'armatura del cavo. Tale armatura, che rimane esterna rispetto al terminale, sarà messa a terra in uno dei seguenti modi:

- tramite la saldatura delle due bande di alluminio della codetta del cavo di rame;
- tramite una fascetta (di acciaio inossidabile o di rame) che stringa all'armatura la codetta di un cavo di rame;
- tramite morsetti a compressione in rame (previo attorcigliamento delle bande di alluminio componenti l'armatura ed unione alla codetta del cavo di rame).

La messa a terra dovrà essere effettuata da entrambe le parti del cavo. Tale messa a terra sarà connessa insieme alla messa a terra dello schermo. Il cavo di rame per la messa a terra sia dell'armatura che dello schermo deve avere una sezione di 35 mm².

A.01.A.4.5 Modalità di posa dei cavi MT

In accordo alla normativa vigente, l'elettrodotto interrato sarà realizzato in modo da escludere, o rendere estremamente improbabile, la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori). Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine. La bobina viene comunemente montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno. Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi saranno adottate le seguenti precauzioni:

- si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sarà inferiore a 0°C;

i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non saranno mai inferiori a 15 volte il diametro esterno del cavo.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	24	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.A.5 Sistemi ausiliari

A.01.A.5.1 Impianti speciali - Sorveglianza

L'accesso alle aree recintate del campo fotovoltaico e dell'area "Stazione Utente" saranno sorvegliate automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione (uno per entrambi) conforme alla CEI 79-2, composto da:

- barriere perimetrali sui quattro lati del perimetro dell'area utente;
- contatti sulle porte di accesso ai locali di utente, con eccezione del locale misure;
- sirena auto-alimentata antischiama;
- centrale elettronica di allarme con almeno 4 zone;
- trasponder o chiave elettronica con interfaccia presso il cancello di ingresso;
- compositore GSM;

L'area della stazione utente dovrà, inoltre, essere dotata di impianto di videosorveglianza.

A.01.A.5.2 Illuminazione

L'impianto di illuminazione esterno (descritto più dettagliatamente nel capitolo "opere edili") sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale
- Illuminazione esterno cabina

In fase di progetto definitivo/esecutivo saranno definiti i rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio.

A.01.A.5.3 Attivazione dei tracker

I tracher mono-assiali saranno movimentati attraverso un'alimentazione elettrica a 400 V CA – autoalimentati - con un consumo energetico annuo di circa 600 kWh per ogni MW prodotto. Il monitoraggio sarà possibile attraverso controllo locale/remoto.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	25	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.B SICUREZZA ELETTRICA

A.01.B.1 Protezione dalle sovracorrenti

La protezione contro le sovracorrenti sarà assicurata secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8. In particolare sarà assicurato il coordinamento tra i cavi e i dispositivi di massima corrente installati, secondo le seguenti regole:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_{cc}^2 t \leq K^2 S^2, \text{ dove:}$$

I_b = corrente di impiego del cavo

I_n = corrente nominale dell'interruttore

I_z = portata del cavo

I_{cc} = corrente di cortocircuito

t = tempo di intervento

dell'interruttore

K = coefficiente che dipende dal tipo di isolamento del cavo

S = sezione del cavo

A.01.B.2 Protezione contro i contatti diretti

Le varie sezioni dell'impianto sono costituite da sistemi di Categoria I. Non essendo presenti circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) né a bassissima tensione di protezione (PELV), la protezione contro i contatti diretti sarà assicurata mediante isolamento completo delle parti attive, sia per la sezione in corrente continua che per quella in corrente alternata.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	26	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	--	--

A.01.B.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante:

- messa a terra delle masse e delle masse estranee;
- scelta e coordinamento dei dispositivi di interruzione automatici della corrente di guasto, in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.
- ricerca ed eliminazione del primo guasto a terra.

In particolare, l'impianto rientra nei sistemi di tipo "TN", saranno installati interruttori differenziali tali da garantire il rispetto della seguente relazione nei tempi riportati in tabella I:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto comprensiva dell'impedenza di linea e dell'impedenza della sorgente

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in Ampere, secondo le prescrizioni della norma 64-8/4; quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la I_a è la corrente differenziale $I_{\Delta n}$.

U_0 tensione nominale in c.a. (valore efficace della tensione fase – terra) in Volt

Tab. I **Tempi massimi di interruzione per sistemi TN**

$U_0(V)$	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	27	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante da terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata sarà garantito dalla presenza del trasformatore BT/MT. In tal modo perché un contatto accidentale sia realmente pericoloso occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa.

Per prevenire tale eventualità ogni inverter sarà munito di un opportuno dispositivo di rivelazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

A.01.B.4 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà progettato e realizzato in accordo con la norma CEI 11-1, Norma CEI 99-3 ed alle prescrizioni della Guida CEI 11-37, partendo dai dati di resistività del terreno, corrente di guasto sul nodo elettrico e tempo di eliminazione del guasto che saranno riportati nel documento di progetto. L'impianto di terra sarà costituito essenzialmente da un dispersore intenzionale con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 35/50 mmq, interrato ad una profondità di circa 800 mm e realizzato in modo da costituire una maglia equipotenziale su tutta l'area in cui insisterà l'impiantistica di stazione.

Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 35/50 mmq.

Alla maglia di terra verranno collegati i dispersori di fatto, costituiti dalle armature metalliche delle opere civili, e tutte le masse e masse estranee facenti parte dell'impianto.

La maglia verrà realizzata con corda in rame nudo, di sezione adeguata alla corrente di guasto da disperdere, mentre tutti i collegamenti di terra saranno realizzati con cavi rispondenti alle norme CEI 7-4, 7-1 di sezione adeguata.

Prima della messa in servizio dell'impianto, saranno effettuate le verifiche dell'impianto di terra previste dal DPR 22 ottobre 2001 n. 462.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	28	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.C OPERE EDILI.

A.01.C.1 Accesso all'area

L'accessibilità al parco fotovoltaico è buona e garantita dalla Strada Provinciale 87, un'arteria che collega i comuni limitrofi, passando attraverso la zona interessata dall'intervento.

L'intera area destinata al campo fotovoltaico sarà recintata e sarà sorvegliata da un sistema integrato anti-intrusione composto da (elenco non esaustivo):

- telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 35-40 m;
- cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e dei cancelli di ingresso;
- badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

A.01.C.2 Ingressi e Recinzioni

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione con rete metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione delle zone di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno delle cancellate d'ingresso.

La recinzione verrà arretrata, nelle zone in cui insistono fasce di rispetto stradale e ferroviario, per permettere l'inserimento di essenze floreali e/o alberature di schermatura tali da mitigare gli effetti visivi.

In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	29	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

paesaggistico dell’impianto.

Come sostegni alla recinzione verranno utilizzati pali sagomati in legno di castagno, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante.

I pali, alti 2,20 ml, verranno conficcati nel terreno per una profondità compatibile alle caratteristiche geologiche del sito. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo “a maglia romboidale”.

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nella foto seguente:



Tipologia di recinzione utilizzata

Al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l’area di impianto, sono previsti dei ponti ecologici consistenti in cunicoli delle dimensioni di 100x20 cm sotto la rete metallica, posizionati ogni 100 metri circa.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	30	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

PANNELLI

Zincati a caldo, elettrosaldati con rivestimento protettivo plastificato verde.

Larghezza mm 1500/2000.

Diametro dei fili mm 5/6.

PALI

In castagno infissi nel terreno.

Diametro cm. 10/12.

CANCELLI

Cancelli autoportanti e cancelli scorrevoli.

Cancelli a battente carrai e pedonali.

La recinzione potrà essere mitigata con delle siepi di idonea altezza costituite da essenze arboree-arbustive autoctone.

Il collegamento dell'impianto alla viabilità sarà garantito dalla vicina strada comunale "Colle delle Tane", che sarà eventualmente adeguata al transito dei mezzi pesanti e d'opera.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo m 6,00 ed un cancello pedonale, ambedue, sul lato ovest della stazione, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio.

La recinzione perimetrale sarà essere conforme alla norma CEI 11-1.

La stazione di trasformazione sarà delimitata all'esterno da una recinzione di altezza pari a 2500 mm realizzata con pannelli metallici tipo Orsogril su cordolo o muretto di base. Nel documento di progetto potranno essere indicate altre tipologie di recinzione in funzione di eventuali diverse richieste da parte degli enti autorizzanti.

A.01.C.3 Livellamenti

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	31	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno.

La posa delle canale portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

A.01.C.4 Scolo delle acque meteoriche

Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

A.01.C.5 Illuminazione esterna

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con corpi illuminanti opportunamente distanziati dalle parti in tensione ed in posizione tale da non ostacolare la circolazione dei mezzi, disposti lungo tutto il perimetro del campo fotovoltaico.

I proiettori saranno del tipo con corpo di alluminio, a tenuta stagna, grado di protezione IP65, con lampade a led verranno montati su pali in acciaio zincato di altezza adeguata. L'alimentazione è assicurata da un sistema fotovoltaico integrato in grado di generare energia elettrica all'intero corpo illuminante.

Sarà inoltre previsto l'utilizzo di un interruttore crepuscolare per l'accensione/spegnimento automatico dei corpi illuminanti, anche se gli stessi si prevede l'accensione solo in caso di manutenzione straordinaria notturna e/o in caso di intrusione di personale non autorizzato.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	32	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.C.6 Cabina di campo e d’impianto

Il manufatto sarà costituito da struttura monolitica autoportante completamente realizzata e rifinita nello Stabilimento di produzione del Costruttore. Sarà conforme alle norme CEI ed alla legislazione in materia.

L'armatura interna del fabbricato dovrà essere totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

L'elemento scatolare tipico, risulta formato da:

- n. 4 pareti verticali;
- n. 1 soletta di copertura smontabile;
- n.1 pavimento interno realizzato in ripresa di getto, solidale alle pareti stesse;
- eventuali pannelli divisorii interni;
- Basamento di fondazione di tipo prefabbricato a vasca (o in alternativa realizzazione del basamento con cunicoli in calcestruzzo sul posto), che fuoriesce dal p.c. di circa 10 cm.

Le caratteristiche della cabina sono tali da garantire:

- grado di sismicità $S = 9$
- grado di protezione IP = 33 (Norme CEI 70-1)

Le pareti esterne dovranno essere prive di giunzioni e trattate con rivestimento che garantisca il perfetto ancoraggio sul manufatto, l'impermeabilizzazione, l'inalterabilità del colore e la stabilità agli sbalzi di temperatura.

Gli ingressi dei cavi dovranno essere tamponati in modo da impedire l'ingresso dell'acqua e di animali. Nei cunicoli, la sistemazione dei cavi entranti nei quadri deve garantire il raggio minimo di curvatura. Le normali condizioni di funzionamento delle apparecchiature installate, sono garantite da un sistema di ventilazione naturale ottenuto con griglie di aerazione.

Le cabine di campo contenenti gli inverter e le ulteriori apparecchiature elettriche (per i servizi ausiliari) saranno realizzate direttamente dalla casa costruttrice e fornitrice degli inverter e avranno pareti laterali e di copertura in metallo coibentato. La cabina d’impianto sarà realizzata con pareti in cemento prefabbricato, così come il solaio di copertura.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	33	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

A.01.C.7 Cabina utente in corrispondenza della sottostazione di trasformazione

Il manufatto sarà costituito da struttura monolitica autoportante completamente realizzata e rifinita nello Stabilimento di produzione del Costruttore e da montare in situ. Sarà conforme alle norme CEI ed alla legislazione in materia.

Oltre alle caratteristiche citate per la cabina di campo, la cabina utente sarà dotata anche di spazi per funzioni amministrative e di un servizio igienico.

Il fabbricato in oggetto sarà dotato dei seguenti impianti tecnologici:

- ✓ impianto elettrico in bassa tensione, comprendente anche un sistema di videosorveglianza che interessa l'intera area di centrale, e le utenze relative al deposito, realizzato a regola d'arte e rispettando le disposizioni della rispettando le disposizioni del Decreto Legislativo n. 37 del 22/01/08.
- ✓ impianto di condizionamento d'aria (a pompa di calore in mancanza dell'impianto solare termico), per garantire salubrità dell'ambiente e benessere dei lavoratori, realizzato a regola d'arte e secondo D. Lgs. 192/05 e D. Lgs. 311/06.
- ✓ impianto idrico di acqua potabile costituito da un serbatoio come riserva idrica di volume adeguato (150 litri/giorno per persona), e da tubazioni ad uso acqua potabile per l'adduzione dell'acqua all'interno del fabbricato.
- ✓ impianto fognante per raccolta delle acque nere, costituito da vasca IMHOFF interrata, sulla quale verrà operata la manutenzione ordinaria (pulitura, svuotamento) mediante ditta specializzata, secondo le vigenti norme igienico-sanitarie e tubazioni di convogliamento dei reflui civili verso la F.I.
- ✓ eventuale impianto solare termico (o boiler elettrico) per la fornitura di acqua calda sanitaria.

Saranno installate tutte le dotazioni di sicurezza, tra cui:

- estintore a polvere tipo 34A 233BC;
- cassetta di pronto soccorso secondo il DM 388/03.

Le caratteristiche statiche e meccaniche saranno adeguate alla destinazione d'uso dei locali, prevedendo la eventuale installazione di un impianto solare termico sulla copertura.

A.01.C.8 Opere di fondazione

Le strutture di fondazione degli elementi di supporto dei moduli fotovoltaici (tracker) sono di tipo standard della tipologia, attraverso l'utilizzo di un profilato metallico in acciaio al carbonio galvanizzato conficcato nel terreno ad una profondità direttamente proporzionale alla tipologia di terreno esistente

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	34	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

e rilevabile dalla relazione geologica allegata. Il numero delle strutture verticali di sostegno sarà contenuto al massimo.

L'inserimento nel terreno dei profili in acciaio viene realizzato da ditte specializzate. La struttura di supporto sarà garantita per almeno la vita utile dell'impianto fotovoltaico; l'altezza al mozzo delle strutture, dal piano campagna, sarà di circa 2,50 ml.

I basamenti delle cabine saranno realizzati mediante getto in opera di piastre in calcestruzzo armato comprensivo di casseforme, armature metalliche, previo magrone di sottofondazione in calcestruzzo. La fondazione dei trasformatori dovrà essere unica per tutte le tipologie di trasformatori in modo da consentire, senza opere civili aggiuntive, l'installazione di qualsiasi taglia di trasformatore fra quelli previsti.

Al fine di realizzare la raccolta dell'olio che può eventualmente fuoriuscire dal trasformatore dovrà essere prevista o una base in c.a. con vasca di raccolta incorporata o una cisterna interrata separata dalla base del trasformatore e collegata a questa tramite una idonea tubazione; in entrambi i casi la capacità dovrà essere adeguata al volume dell'olio presente all'interno di ogni trasformatore; per tale dimensionamento si considererà la massima taglia prevista per i trasformatori e l'eventuale presenza di più di un trasformatore in olio.

Sul lato MT del trasformatore AT/MT dovrà essere predisposta anche la fondazione per il cavalletto di ammarro dei cavi MT che interconetteranno lo stesso trasformatore con il quadro MT dell'impianto fotovoltaico alloggiato nel locale dedicato del fabbricato servizi.

A.01.C.9 Caratteristiche generali dei materiali edili da impiegare

Tutti i materiali dovranno possedere la marcatura CE, dove applicabile.

Le strutture di fondazione saranno dirette, costituite da plinti e platee di fondazione parzialmente incassate nel substrato resistente, la cui dimensione in pianta sarà pari a quella delle cabine previste nel campo fotovoltaico.

Il piano di imposta delle strutture di fondazione sarà regolarizzato e bonificato preliminarmente mediante uno strato di calcestruzzo magro, spesso almeno 15 cm, di resistenza caratteristica non inferiore ad Rck 15 N/mm². Per le strutture di fondazione si userà calcestruzzo di resistenza caratteristica non inferiore ad Rck 30 N/mm².

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	35	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Gli acciai prescritti per la realizzazione delle strutture in elevazione in c.a. hanno le seguenti caratteristiche prestazionali e qualitative:

- ✓ acciaio tipo B450C controllato in stabilimento nervato ad "alta aderenza" (EN 10080) saldabile

Le strutture di elevazione sono costituite da elementi prefabbricati opportunamente uniti tra di loro.

Gli impalcati sono costituiti da solai anche loro costituite da elementi prefabbricati realizzati in stabilimento e montate in situ.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	36	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

B.01.A ELETTRODOTTO INTERRATO IN MT.

L'elettrodotto interrato in oggetto avrà una lunghezza complessiva di circa 12,5 km, e interesserà i comuni di Orta Nova (FG) e Stornara (FG). Sarà realizzato con terna di cavi interrati con tensione nominale di 30kV, che collegherà l'impianto fotovoltaico con la futura stazione di utenza adiacente alla futura stazione di rete 150kV di Stornara.

L'elettrodotto in oggetto costituisce l'elemento di collegamento tra la cabina di impianto, situata sul perimetro dell'impianto fotovoltaico e la nuova stazione di utenza AT/MT che consentirà di innalzare la tensione da 30kV a 150kV e quindi di smistare l'energia elettrica prodotta dall'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale.

La corrente massima in uscita dalle stazioni INVERTER è di 525A a una tensione di 30kV.

La linea sarà realizzata interamente in cavo e interrata all'interno di corrugato, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale.

B.01.A.1 Caratteristiche tecniche - elettrodotto interrato MT

Il cavo di media tensione di collegamento tra la cabina MT di sottostazione e la cabina MT campo fotovoltaico avrà le seguenti caratteristiche:

- Codice cavo: ARG7H1R 18/30, in alluminio
- Formazione e sezione: 2x(3x300) mmq con ciascuna terna elicordati ad elica

L'isolamento sarà costituito da miscela a base di polietilene reticolato (XLPE) o, in alternativa, da miscela elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica (HEPR), qualità G7 rispondente alle norme CEI 20-11 e CEI 20-13: in entrambi i casi la temperatura di esercizio del cavo sarà pari a 90° C.

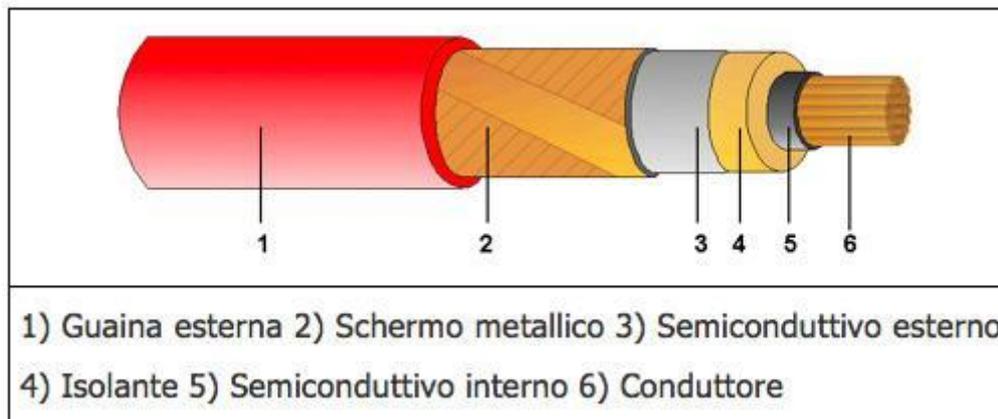
Lo schermo elettrico è in semiconduttore estruso sull'isolante.

Lo schermo fisico è in alluminio, a nastro, con o senza equalizzazione.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	37	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

La guaina protettiva può essere in polietilene o PVC.



La portata del cavo interrato a trifoglio da 300 mm² è pari a 478, per cui la sezione scelta è sufficiente a trasportare la potenza richiesta.

B.01.A.2 Modalità di posa

L'elettrodotta in oggetto, come in precedenza specificato, è composta da due linee in cavo interrato. Le due linee saranno posate all'interno di due corrugati, di diametro 200mm². La profondità minima di posa, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore dei cavi. I due corrugati verranno alloggiati in terreno di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo.

In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30cm, la

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	38	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interrimento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

B.01.A.3 Giunti e connettori

I giunti servono a collegare tra loro due pezzature contigue di cavo e devono provvedere:

- Alla connessione dei conduttori di due pezzature di cavo mediante manicotti metallici chiamati connettori;
- All'isolamento del conduttore e al ripristino dei vari elementi del cavo;
- A controllare la distribuzione del campo elettrico, per evitare concentrazioni localizzate che possono provocare in breve tempo alla perforazione del giunto;
- Al mantenimento della continuità elettrica tra gli schermi metallici dei cavi;
- Alla protezione dall'ambiente nel quale il giunto è posato.

Nelle giunzioni fra cavi, i connettori sono i componenti deputati alla sola continuità elettrica; essi sono installati sui conduttori dei cavi mediante compressione eseguita con presse idrauliche e con le rispettive matrici a corredo.

Per l'installazione dei connettori sui cavi MT in alluminio, particolarmente sensibili all'ossidazione, a differenza del rame dove si produce una pellicola di ossido protettivo, e dove la presenza di aria nei trefoli genera un processo corrosivo irreversibile, sono previste compressioni (punzonature) molto profonde per realizzare una deformazione omogenea dei due componenti uniti.

I connettori si distinguono per materiali costituenti e foggia, secondo l'impiego a cui sono destinati.

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 300 m l'uno dall'altro. Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione della lunghezza delle pezzature del cavo, delle interferenze sotto il piano di campagna e di eventuali vincoli per il trasporto.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	39	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

B.01.A.4 Terminali e capicorda

I terminali, che costituiscono generalmente le estremità di una linea in cavo, nonché gli elementi di connessione alle apparecchiature, devono consentire:

- La connessione del conduttore, mediante capocorda;
- La sigillatura del cavo contro il possibile ingresso di acqua o umidità;
- La protezione dell'isolante dalle radiazioni UV, dagli agenti atmosferici e comunque dall'ambiente circostante;
- Per i cavi MT il controllo della distribuzione del campo elettrico.

Per realizzare le connessioni dei conduttori dei cavi si utilizzano capicorda, che possono essere con attacco ad occhiello o a codolo.

Per i cavi MT i capicorda sono parte integrante dei terminali, per i cavi in alluminio dovranno essere di tipo bimetallico alluminio-rame, accoppiati per frizione, allo scopo di evitare corrosioni. La compressione sul conduttore viene eseguita sulla parte in alluminio, mentre la connessione esterna avviene sulla parte in rame.

B.01.A.5 Canalizzazioni

La canalizzazione utilizzata è normalmente prevista per le strade di uso pubblico, per le quali il Nuovo Codice della Strada fissa una profondità minima di 1 metro dall'estradosso della protezione.

La canalizzazione ad altezza ridotta è prevista solo in casi eccezionali concordati con l'ente gestore della strada.

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie devono essere effettuati secondo le specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo.

B.01.A.6 Protezione e segnalazione dei cavi

I cavi sono protetti dai corrugati a doppia parete con grado di sciacciamento di almeno 450N.

Sarà previsto superiormente il nastro segnaletico posato ad almeno 50cm dal corrugato.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	40	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	---	--

B.01.A.7 Fibre ottiche

E' prevista l'installazione di fibre ottiche a servizio della linea, le quali saranno posate contestualmente alla stesura del cavo secondo le modalità descritte nei tipici allegati.

In sede di progetto esecutivo e comunque prima che si dia inizio alla realizzazione dell'opera ed in particolare prima dell'installazione della rete di comunicazioni elettroniche in fibre ottiche a servizio dell'elettrodotto, si procederà all'ottenimento dell'autorizzazione generale espletando gli obblighi stabiliti dal Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche"; in particolare si procederà alla presentazione della dichiarazione, conforme al modello riportato nell'allegato n. 14 al suddetto decreto, contenente l'intenzione di installare o esercire una rete di comunicazione elettronica ad uso privato; ciò costituisce denuncia di inizio attività ai sensi dello stesso D.Lgs.259/2003 art. 99, comma 4.

B.01.A.8 Coesistenza tra cavi elettrici ed altre condutture interrato

Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT-BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Eventuali prescrizioni aggiuntive saranno comunicate dai vari enti a cui sarà richiesto il coordinamento dei sottoservizi.

Incrocio e parallelismo tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione interrati

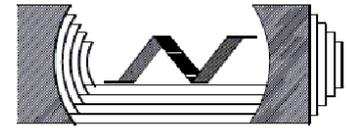
Nell'eseguire l'incrocio o il parallelismo tra due cavi direttamente interrati, la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,3 m. Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro manufatti di protezione meccanica (tubazioni, cunicoli, ecc.) che ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare alcuna distanza minima

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	41	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

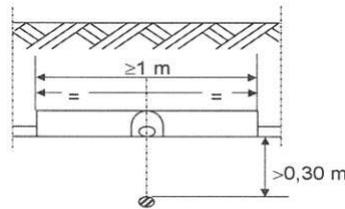


Fig. 1

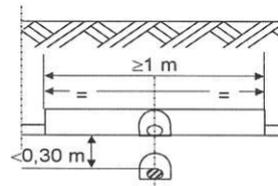
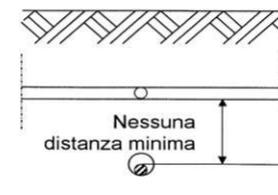
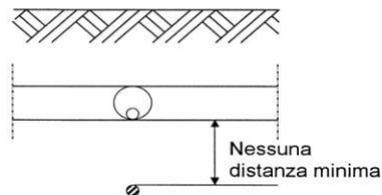


Fig. 2



Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate

L'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi [acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili] o a servizi di posta pneumatica, non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze ≥ 1 m dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito. Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m [Fig. 8a e 8b].

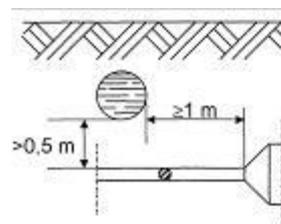


Fig. 8a

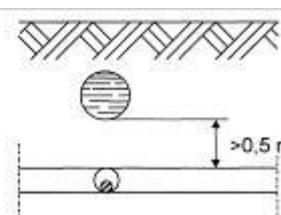


Fig. 8b

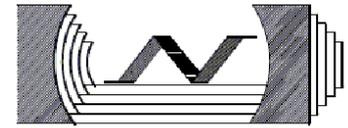
Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura [Fig. 9].

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	42	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

Un'altra soluzione, per ridurre la distanza di incrocio fino ad un minimo di 0,30 m è quella di interporre tra cavi energia e tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico [come ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido]; questo elemento deve poter coprire, oltre la superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0.30 m di larghezza ad essa periferica [Fig. 10].

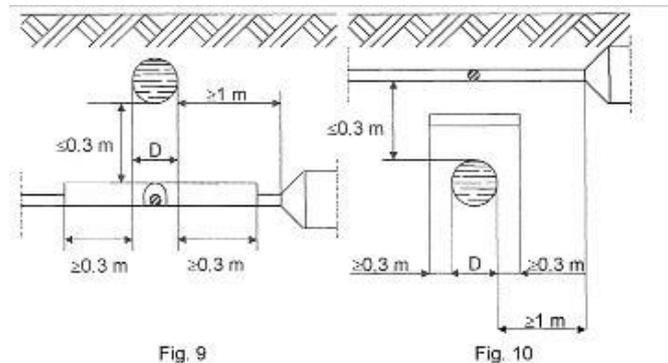


Fig. 9

Fig. 10

I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato sono da considerarsi strutture non metalliche. Come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate

In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le due superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,3 m.



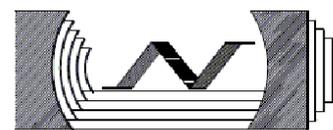
Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio >5 Bar

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	43	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

Nei casi di sopra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,50$ m [Fig. 16a e 16b].

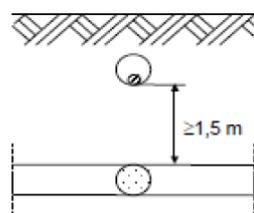


Fig. 16a

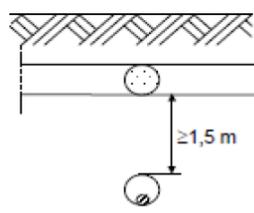


Fig. 16b

Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sottopassi e 3 m nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione [Fig. 17 e 18]; in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

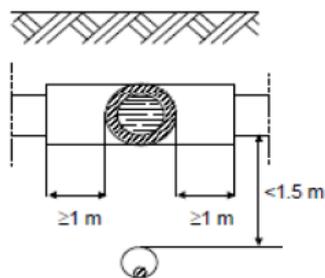


Fig. 17

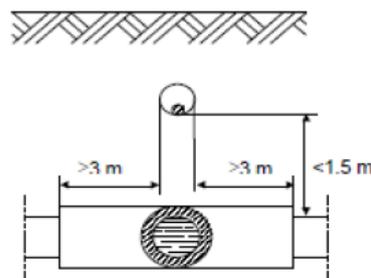


Fig. 18

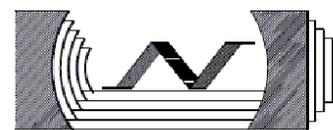
Nei parallelismi tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas [Fig. 19], salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione [Fig. 20].

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	44	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

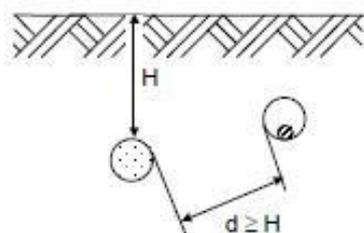


Fig. 19

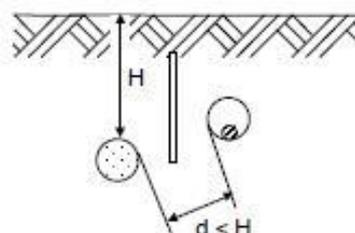


Fig. 20

Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio 5 Bar

Nel caso di sovra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4[^] e 5[^] Specie: >0,50 m [Fig. 21a e 21b];
- per condotte di 6[^] e 7[^] Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.
-

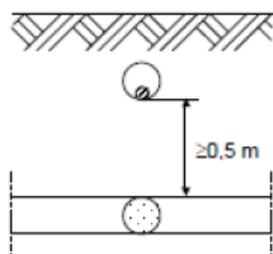


Fig. 21a

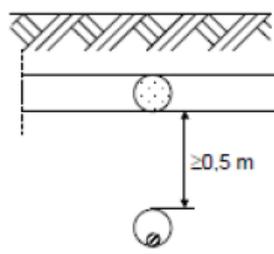


Fig. 21b

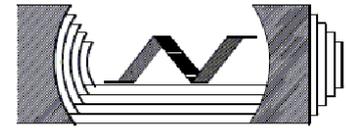
Qualora per le condotte di 4[^] e 5[^] Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione e detta protezione deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m nei sovrappassi [Fig. 22] e 1 m nei sottopassi [Fig. 23], misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	45	76

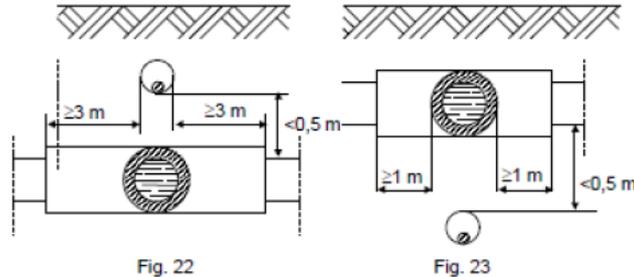
Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.

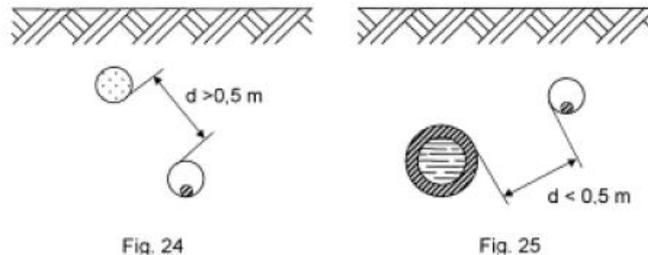


Studio di Ingegneria

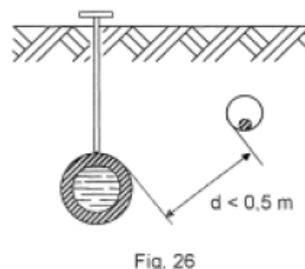


Nei casi di percorsi paralleli tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra la due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a specie: > 0.50 m [Fig. 24];
- per condotte di 6^a e 7^a tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.



Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la tubazione dei gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione [Fig. 25]; nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m la condotta dovrà essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 20mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150m e protetti contro l'intasamento [Fig. 26].



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	46	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

B.01.A.9 Controlli e verifiche

Le verifiche da effettuare saranno di due tipologie:

- controlli in corso d'opera;
- controlli ai fini del collaudo comprese le verifiche elettriche.

Per quanto riguarda la prova di tensione applicata sui cavi a 30 kV, se espressamente richiesto, sarà effettuata la prova alla tensione a Norma CEI di 3U₀ (efficaci) ed alla frequenza di 0,1 Hz applicata tra conduttore e lo schermo metallico per la durata di 15 minuti.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	47	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

B.01.B REALIZZAZIONE DELLA LINEA ELETTRICA IN CAVO INTERRATO MT.

B.01.B.1 Fasi di costruzione

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini.

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in particolare per tratti interni ai centri abitati e in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

In particolare si evidenzia che in alcuni casi specifici potrebbe essere necessario procedere alla posa del cavo con:

- Perforazione teleguidata
- Staffaggio su ponti o strutture pre-esistenti;
- Posa del cavo in tubo interrato;
- Realizzazione manufatti per attraversamenti corsi d'acqua.

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

B.01.B.2 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere per la posa del cavo

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-800 metri.

Tali piazzole sono, ove possibile, realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	48	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

B.01.B.3 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

B.01.B.4 Posa del cavo

Tutte le linee elettriche ed in fibra ottica oggetto della presente committenza saranno posate in cavidotti interrati o, dove indicato, posati all'interno di tubi. Il tracciato dei cavidotti è riportato nel documento di progetto. La linea MT di collegamento tra la stazione di utenza e la cabina in impianto sarà posta direttamente con protezione meccanica fatta in tegolo.

I cavi elettrici, rispetto ai piani finiti di strade o piazzali o alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi alla profondità di circa 1,00-1,20 ml. I cavi saranno posati direttamente all'interno di uno strato di materiale sabbioso (pezzatura massima: 5 mm) di circa 30 cm, su cui saranno posati i tegoli o le lastre copricavo. Un nastro segnalatore sarà immerso nel rimanente volume dello scavo riempito con materiale arido.

La posa dei conduttori si articolerà quindi essenzialmente nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità come indicata nel documento di progetto;
- posa dei conduttori e/o fibre ottiche. Particolare attenzione dovrà essere fatta per l'interramento della corda di rame che costituisce il dispersore di terra dell'impianto; infatti questa dovrà essere interrata in uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm nelle posizioni indicate dal documento di progetto;
- reinterro parziale con sabbia vagliata;
- posa dei tegoli protettivi;
- reinterro con terreno di scavo;
- inserimento nastro per segnalazione tracciato.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	49	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Le ulteriori prescrizioni per le opere di tipo civile sono riportate nel capitolato delle opere civili; comunque la posa dovrà essere eseguita a regola d'arte nel rispetto delle normative vigenti.

I cavi MT dell'impianto saranno allettati direttamente nello strato di sabbia vagliata come descritto nel paragrafo precedente. Nella posa degli stessi cavi dovranno essere rispettati alcuni criteri particolari per l'esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte come di seguito indicati:

- Tracciato delle linee: Il tracciato delle linee di media tensione dovrà seguire più fedelmente possibile la linea guida indicata nella planimetria generale d'impianto. In particolare il tracciato dovrà essere il più breve possibile e parallelo al fronte dei fabbricati dove presenti.
- Posa diretta in trincea: La posa del cavo può essere effettuato secondo i due metodi seguenti:
 - a bobina fissa:
da adottare quando il percorso in trincea a cielo aperto è intercalato con percorsi in tubazioni e quando il percorso è prevalentemente rettilineo o con ampi raggi di curvatura. La bobina deve essere posta sull'apposito alzabobine, con l'asse di rotazione perpendicolare all'asse mediano della trincea e in modo che si svolga dal basso. Sul fondo della trincea devono essere collocati, ad intervalli variabili in dipendenza del diametro e della rigidità del cavo, i rulli di scorrimento. Tale distanza non deve comunque superare i 3 metri.
 - a bobina mobile:
da adottare quando il percorso si svolge tutto in trincea a cielo aperto. Il cavo deve essere steso percorrendo con il carro portabobine il bordo della trincea e quindi calato manualmente nello scavo.

L'asse del cavo posato nella trincea deve scostarsi dall'asse della stessa di qualche centimetro a destra e a sinistra seguendo una linea sinuosa, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'assestamento del terreno.

- Temperatura di posa: Per tutto il tempo di installazione dei cavi, la temperatura degli stessi non deve essere inferiore a 0°C
- Sforzi di tiro per la posa: Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro che devono essere applicati ai cavi non devono superare i 60 N/mm² di sezione totale per i conduttori in rame e i 50 N/mm² di sezione totale per i conduttori in alluminio.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	50	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	--	--

- Raggi di curvatura: Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a quanto descritto nella seguente tabella:

Sigle cavi: ARG7H1RNR X ₁ ARG7H1RNR RG7H1RNRX RG7H1RNR	Raggio minimo di curvatura per garantire le caratteristiche elettriche del cavo (cm)								
Sezione del cavo	3x1x50	3x1x70	3x1x95	3x1x120	3x1x150	3x1x185	3x1x240		
Cavo avvolto ad elica	81	87	91	94	98	102	108		
Sezione del cavo	1x120	1x150	1x185	1x240	1x300	1x400	1x500	1x630	
Cavo unipolare	63	65	68	72	75	80	85	91	

Messa a terra degli schermi metallici: Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo dovrà essere messo a terra da entrambe le estremità della linea. È vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti dell'impianto.

B.01.B.5 Ricoprimento e ripristini

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini geomorfologici ed idraulici;
- ripristini della vegetazione.

Preliminarmente si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella ri-profilatura dell'area interessata dai lavori e nella ri-configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	51	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- inerbimento;
- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Per gli inerbimenti verranno utilizzate specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico, in modo da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

B.01.B.6 Scavo della trincea in corrispondenza dei tratti lungo percorso stradale

Tenendo conto che il tracciato si sviluppa quasi interamente su percorso stradale si nota che quando la strada lo consenta (cioè nel caso in cui la sede stradale permetta lo scambio di due mezzi pesanti) sarà realizzata, come anticipato, la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tutto il tratto compreso tra due giunti consecutivi e istituendo per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione. In casi particolari e solo quando si renderà necessario potrà essere possibile interrompere al traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con i comuni e gli enti interessati.

Per i tratti su strade strette o in corrispondenza dei centri abitati, tali da non consentire l'istituzione del senso unico alternato, ovvero laddove sia manifesta l'impossibilità di interruzione del traffico si potrà procedere con lo scavo di trincee più brevi (30÷50 m) all'interno delle quali sarà posato il tubo di alloggiamento dei cavi, da ricoprire e ripristinare in tempi brevi, effettuando la posa del cavo tramite sonda nell'alloggiamento sotterraneo e mantenendo aperti tratti di scavo in corrispondenza di eventuali giunti*.

* NB: Non sono ammessi pozzetti su canalizzazioni MT, il cavo MT non deve essere ispezionabile.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	52	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	---	--

B.01.B.7 Staffaggi su ponti o strutture preesistenti

Il tracciato prevede l'attraversamento di ponti pre-esistenti su canali d'acqua naturale; in tale ipotesi sarà valutata la possibilità di effettuare lo staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio, realizzando cunicoli inclinati per raccordare opportunamente la posa dei cavi realizzati lungo la sede stradale (in profondità circa 1,2 m) con la posa mediante staffaggio.

B.01.B.8 Trivellazione orizzontale controllata

Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (canali e/o interferenze particolari) o qualora vi siano particolari prescrizioni degli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni, potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato, come descritto nel disegno sottostante.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Indagine del sito e analisi dei sottoservizi esistenti

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale. Per analisi dei sottoservizi, e per la mappatura degli stessi è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar", oppure, in ambiti suburbani dove la presenza di sottoservizi è minore può essere possibile eseguire indagini c/o gli enti proprietari dei sottoservizi per saperne anticipatamente l'ubicazione.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	53	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Realizzazione del foro pilota

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del “foro pilota”, in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia “pilotata”. La “sonda radio” montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- Altezza;
- Inclinazione;
- Direzione;
- Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all’altro dell’impedimento che si vuole attraversare (strada, ferrovia, canale, pista aeroportuale ecc.). La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All’interno delle aste viene fatta scorrere dell’aria ad alta pressione ed eventualmente dell’acqua. L’acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l’aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello “fondo-foro”.

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una “corda molla” per evitare l’intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l’impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

Allargamento del foro pilota

La seconda fase della perforazione teleguidata è l’allargamento del “foro pilota”, che permette di posare all’interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L’allargamento del foro pilota avviene attraverso l’ausilio di strumenti chiamati “Alesatori” che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave,

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	54	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

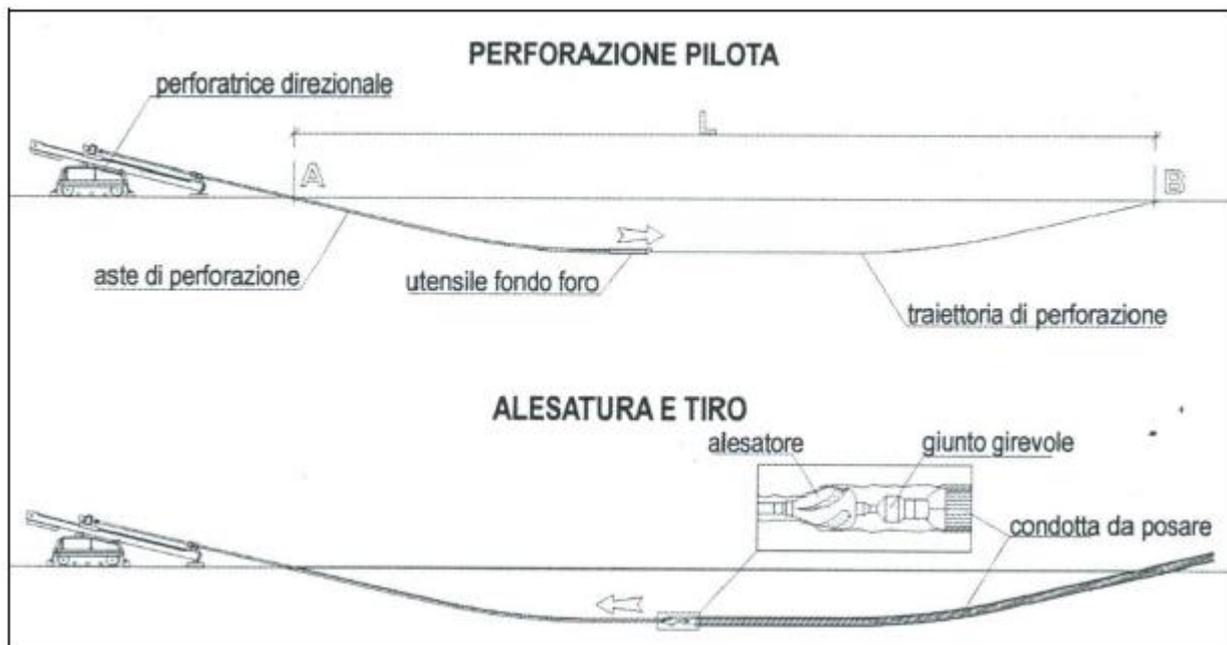
al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

Posa in opera del tubo camicia

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.

ATTRAVERSAMENTO CON PERFORAZIONE TELEGUIDATA



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	55	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

C.01.A SOTTOSTAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA.

La stazione elettrica di utenza (sottostazione) sarà realizzata allo scopo di collegare alla futura Stazione Elettrica a 150 kV di Stornara (FG) l'impianto fotovoltaico in progetto.

Tale stazione elettrica è prevista nella porzione nord del territorio del Comune di Stornara in Provincia di Foggia, nella Regione Puglia.

Il sito che ospiterà la nuova stazione elettrica d'utenza si trova in un'area adiacente a quella che sarà occupata dalla futura Stazione Elettrica a 150 kV della RTN; precisamente, al foglio di mappa 4, sulla particella 3 (da frazionare), interessando anche la particella attigua n. 42 (da frazionare) per mezzo del cavidotto MT interrato.

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, sarà inviata, alla tensione di 30 kV, allo stallo di trasformazione della costruenda stazione di Utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30 /150 kV, alle sbarre della sezione 150 kV della stazione di Rete della RTN mediante un collegamento aereo, tra i terminali cavo della stazione d'utenza e i terminali del relativo stallo in stazione di rete.

Tutti i componenti della sottostazione e della stazione saranno ubicati all'interno delle relative recinzioni insieme con gli apparati di controllo e protezione della stazione; un edificio chiuso ospiterà le celle di misura, controllo e protezione.

Per l'esecuzione del progetto sono necessarie le seguenti opere civili:

- strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- reti di cavidotti interrati;
- pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo;
- realizzazione degli eventuali raccordi aerei a 150 Kv.

Le linee di connessione alla rete elettrica, le apparecchiature ed il macchinario AT saranno dimensionati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della sezione a 150 kV nel rispetto delle specifiche Terna e delle norme CEI.

Il valore previsto, in base al quale verranno dimensionate tutte le apparecchiature e componenti AT, della corrente nominale di corto circuito trifase, per le diverse sezioni di impianto, è di 31,5 kA.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	56	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

La durata nominale di corrente corto circuito trifase prevista è di 1 s.

Dal punto di vista meccanico, le apparecchiature e linee AT saranno dimensionate in modo da poter sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto indicato nella Norma CEI 99.2.

C.01.A.1 Caratteristiche del collegamento aereo

Per l'elettrodotto in oggetto sono previsti i seguenti componenti:

- n.3 conduttori di energia (un conduttore per ogni fase);
- n.1 sistema di telecomunicazioni.

Ogni fase è costituita da n.1 conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro di 31,50 mm. Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale 132-150 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 500 A (per fase)
- Potenza nominale 120-130 MVA (per terna).

Ai fini della distribuzione dei sostegni, si considera che il franco minimo in massima freccia deve essere rispondente a quanto previsto dal D.M. 21/03/1988 e ss.mm.ii e in ogni caso compatibile con quanto richiesto ai fini della vigente normativa sui campi elettrici e magnetici.

Sarà utilizzata una fune di guardia d'acciaio (o acciaio rivestito di alluminio) destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.

Tutti i dati sopra riportati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	57	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	---	--

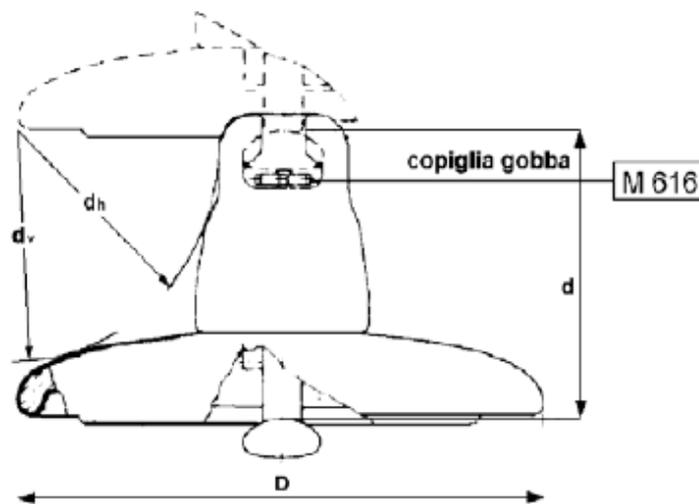
C.01.A.2 Caratteristiche tecniche della morsetteria e degli isolatori

Gli elementi di morsetteria hanno lo scopo di collegare i conduttori nudi e le funi di guardia alle strutture di sostegno. La morsetteria delle linee elettriche aeree risponde alle CEI EN 61284. Gli elementi di morsetteria per linee sono scelti in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

La scelta degli equipaggiamenti sarà effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nello standard progettuale TERNA, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato.

L'isolamento degli elettrodotti sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno n. 9 elementi per elettrodotti a 132-150 kV, oppure con isolatori compositi e relativi dispositivi di guardia.

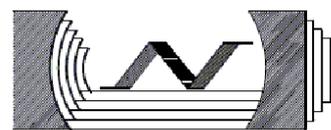


SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	58	76

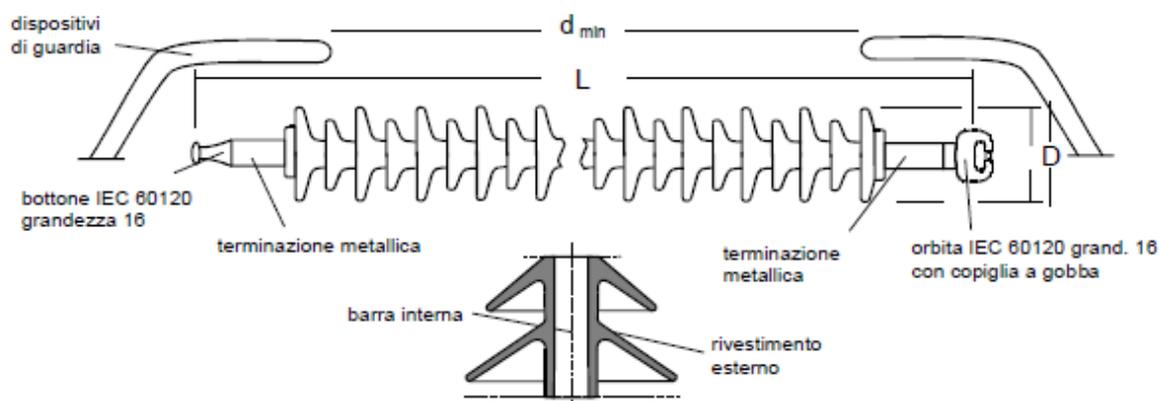
Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria



N.B.: Il disegno è indicativo, sono impegnative le dimensioni quotate.

TIPO		31/1	31/2	31/3
Carico meccanico specificato (SML) (*)	(kN)	70	70	70
Carico di prova di selezione meccanica (RTL) (**)	(kN)	35	35	35
Lunghezza nominale L	(mm)	1314	1314	1898
Diametro nominale massimo D	(mm)	250		
Linea di fuga nominale minima	(mm)	2550	3380	4600
Accoppiamento secondo Norma IEC-60120	(grand.)	16		
Distanza minima in aria tra le parti metalliche d_{min} (**)	(mm)	1106	1106	1690
Salinità di tenuta alla tensione $U_p = 98$ kV	(kg/m ³)	20	80	320 (*)

(*) Il carico meccanico specificato ed il carico di prova di selezione meccanica sono definiti nella Norma CEI EN 61109 ed. 2009-07.

(**) Tale distanza deve essere valutata considerando anche la presenza dei dispositivi di guardia e di eventuali dispositivi di regolazione del gradiente.

(*) Data l'impossibilità pratica di verificare valori di salinità superiori a 224 kg/m³, la prova va effettuata a quest'ultimo valore di salinità, elevando la tensione U_p a 105 kV.

"Fonte – Terna s.p.a."

Il criterio di scelta degli isolatori sarà basato sulle condizioni in termini di inquinamento salino e caratteristiche di tenuta, secondo la tabella sotto riportata:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	59	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m ²)
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone agricole (2) • Zone montagnose <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)</p>	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3) 	40
III - Pesante	<ul style="list-style-type: none"> • Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti • Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte 	160
IV – Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"> • Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi • Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti • Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione 	(*)

"Fonte - Caratteristiche generali delle linee elettriche aeree facenti parte della RTN di Terna"

Le caratteristiche degli isolatori corrisponderanno a quanto previsto dalle norme CEI EN 60383-1.

C.01.A.3 Sistema di telecomunicazioni

Il sistema di telecomunicazioni sarà realizzato per la trasmissione dati dalla futura stazione elettrica alla stazione di utenza.

Sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche.

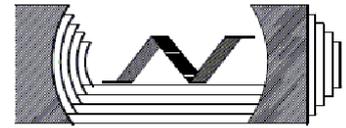
Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo f.o. che potrà essere utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	60	76

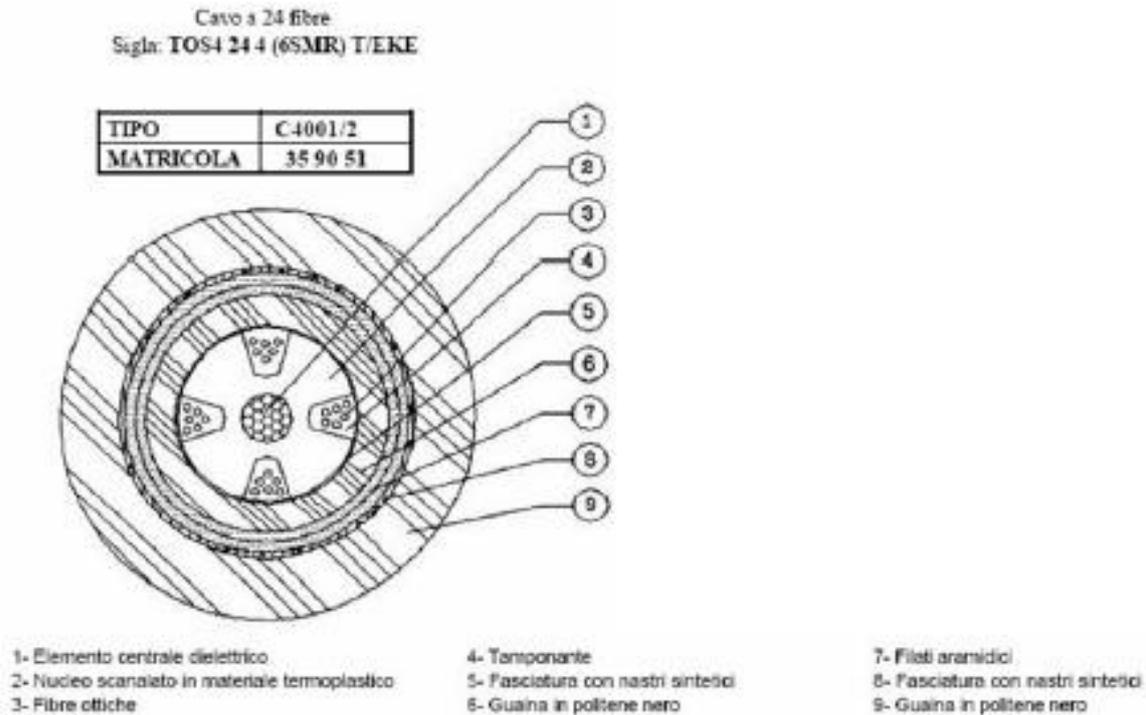
Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

**Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)**

Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria



Cavo a fibra ottica

C.01.A.4 Stallo in sottostazione TERNA s.p.a.

Le apparecchiature AT saranno del tipo per esterno conformi alle prescrizioni tecniche della TERNA con le seguenti integrazioni tecniche nel seguito elencate per ciascuno dei componenti AT.

In linea generale, tutte le apparecchiature ed i componenti AT di stazione sono progettati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza di rete a 150 kV, cui si collegano e devono essere conformi alla specifica tecnica Terna "Requisiti e caratteristiche di riferimento delle stazioni elettriche della RTN" del 30.10.2006 dove sono riportate le caratteristiche più in dettaglio. Le apparecchiature AT saranno posizionate in accordo con la norma CEI 99-2 e con le specifiche Terna, rispettando in particolare i seguenti requisiti:

- altezza minima da terra delle parti in tensione: 4500 mm
- distanza tra gli assi delle fasi delle apparecchiature: 2500 mm

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	61	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Riguardo agli interblocchi, questi saranno definiti in fase esecutiva dal progettista insieme all'Appaltatore.

Trasformatori di tensione capacitivi

- Tensione massima di riferimento per l'isolamento 170 kV
- Rapporto di trasformazione: 150000:V3/100:V3V/100:V3V
- Capacità nominale: 4000 pF
- Prestazioni nominali e classe di precisione 40 VA Cl 0.2 - 50 VA Cl. 02 - 100 VA 3P
- Fattore di tensione nominale (funzionamento x30 s): 1,5
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV

Trasformatori di tensione induttivi

- Tensione massima di riferimento per l'isolamento: 170 kV
- Rapporto di trasformazione: 150000:V3/100:V3 V
- Prestazione nominale: 50 VA
- Classe di precisione: 0,2-3P
- Fattore di tensione nominale:(funzionamento 30s): 1,5
- Tensione di tenuta frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV

Scaricatori

La protezione dalle sovratensioni di origine atmosferico viene assicurata facendo ricorso a degli scaricatori.

Gli scaricatori, di tipo ad ossido metallico senza spinterometri, per installazione all'esterno, saranno conformi alla Specifica Tecnica Terna. Gli scaricatori saranno dotati di contascariche.

Gli scaricatori, i contascariche ed il relativo cavo di collegamento alla terra di stazione saranno isolati dal sostegno metallico dello scaricatore stesso. Inoltre sarà prevista, alla base del cavo, la possibilità di inserimento di apposita strumentazione di prova (normalmente dotata di pinza amperometrica con

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	62	76

Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)	Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia) Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.	 Studio di Ingegneria
---	--	--

diametro interno pari 50 mm), per la misura del valore di cresta della corrente di conduzione totale e del valore efficace della sua componente di terza armonica, con scaricatore in servizio.

Norme applicabili	IEC 99-4
Tipo di isolamento	normale
Tensione di esercizio continuo	108 kV
Tensione residua con onda 8/20 μ s a corrente di scarica di	10 kA 396 kV
Tensione residua con impulsi di corrente fronte rapido	1 μ s 10 kA 455 kV
Tensione residua con onda 30/60 μ s a corrente di scarica di	0,5 kA 318 kV
Classe di prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	3
Corrente nominale di scarica	10 kA
Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta ad impulso corrente	100 kA
Valore efficace della corrente elevata per la prova di sicurezza contro le esplosioni	40 kA
Linea di fuga della porcellana	normale

Terminazione da esterno per cavi AT

Le terminazioni da esterno per cavi AT, collegate al trasformatore, devono essere conformi allo standard IEC 60840:

- Massima tensione di tenuta U_m : 170 kV
- Tensione nominale U : 150 kV
- Valore di U_0 per la determinazione della tensione di prova: 87 kV
- Misura del fattore di perdita U_0 : 87 kV
- Tensione di prova del ciclo di riscaldamento, $2U_0$: 174 kV
- Tensione di scarica parziale $<5pC$, $1.5U_0$: 131 kV
- Tensione di prova all'impulso, BIL: ± 750 kV
- Tensione di prova alternata, $2.5U_0$: 218 kV

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	63	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Sezionatori

I sezionatori dovranno essere conformi alla Specifica Tecnica Terna.

Gli stessi saranno provvisti sia di meccanismi di manovra a motore che manuali. I sezionatori per sistemi a 132-150 saranno corredati di un armadio unico per i tre poli (tripolare), predisposto per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione (comandi, segnali e alimentazioni).

Strutture metalliche di sostegno

Le strutture metalliche previste sono di tipo tubolare dimensionate in accordo al DPR 1062 del 21/06/1968. La zincatura a fuoco verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 7-6 fasc. 239. Qualora durante il montaggio la zincatura fosse asportata o graffiata, si provvederà al ripristino mediante applicazione di vernici zincate a freddo.

Collegamenti ausiliari

Per i collegamenti ausiliari si utilizzeranno cavi multipolari con conduttori in corda flessibile in rame isolato in EPR sotto guaina in PVC, tipo FG16OR16 0.6/1 kV, con sezione minima pari a 2,5 mm². Per il collegamento lato secondario certificato UTF dei trasformatori di corrente la sezione minima dei cavi impiegati dovrà essere almeno pari a 4 mm².

Tutta la cavetteria dei circuiti di misura dei TA e TV dovrà essere realizzata in cavo schermato per una migliore protezione dalle interferenze elettromagnetiche.

Fondazioni per Interruttori, Sezionatori, TA, TV, Scaricatori, Isolatori

Le fondazioni per le apparecchiature AT i portali sbarre e di amarro linea saranno realizzate nel rispetto delle prescrizioni Terna ed essere, di norma, realizzate in c.a. gettato in opera; possono essere accettate fondazioni prefabbricate con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Per la loro progettazione si deve tener conto dell'effettiva configurazione risultante dai disegni costruttivi (forniti da Terna) e delle modalità di ancoraggio delle carpenterie di sostegno delle apparecchiature. Le piastre di base non saranno a contatto diretto con la fondazione ma regolabili in altezza tramite i dadi dei tirafondi; non sarà ammessa l'imbonitura del volume compreso tra la piastra

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	64	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

e la fondazione per cui, in caso di necessità, si dovrà ricorrere a tirafondi di sezione adeguata modificando conseguentemente la piastra di base.

Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, dovranno essere in PRFV con resistenza di 2000 daN. Tali coperture dovranno essere dimensionate per garantire le seguenti prestazioni:

- carico di rottura a flessione a 20°C con carico in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm \geq a 11.000 daN;
- freccia massima \leq 5 mm con carico concentrato di 2000 daN in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm.

C.01.A.5 Caratteristiche tecniche dei sostegni e delle fondazioni

Il sostegno è l'elemento deputato a sostenere i conduttori, esso è costituito da più elementi strutturali, di cui uno deputato al collegamento con le fondazioni. La struttura del sostegno ospita le mensole, cui sono ancorati gli armamenti, cioè l'insieme di elementi di morsetteria che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso. In cima vi sono i cimini, atti a sorreggere le funi di guardia.

Il sostegno utilizzato è a traliccio realizzati con angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati con altezza del primo conduttore a ml 15,00.

Il sostegno sarà dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione, trazione e taglio) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piedino di fondazione sarà composto da:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	65	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Per ogni sostegno sarà effettuata la messa a terra scelta in funzione della resistività del terreno da misurare in sito.

Per il calcolo di dimensionamento delle fondazioni si osservano le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988 e dalle attuali normative del settore costituite di seguito elencate:

- D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni".

C.01.A.6 Elettrodotti aerei a 150 kV

Nelle linee a 132-150 kV, la palificazione sarà realizzata con sostegni tradizionali a traliccio del tipo "tronco piramidale"; i sostegni sono in questo caso realizzati con angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati.

Ogni fase sarà costituita da n.1 conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro di 31,50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche saranno le seguenti:

- Tensione nominale 132-150 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 500 A (per fase)
- Potenza nominale 120-130 MVA (per terna)

C.01.A.7 Realizzazione dell'opera

C.01.A.7.1 Fasi di costruzione

La realizzazione dell'opera, avverrà per fasi di lavoro. Le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	66	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

- posa del traliccio;
- posa dei conduttori e delle funi di guardia;
- ripristini aree di cantiere

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

C.01.A.7.2 Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere

Nel presente caso si prevede la predisposizione di una unica piazzola, in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

C.01.A.7.3 Esecuzione delle fondazioni dei sostegni

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratae atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. La tipologia strutturale dipende dalla qualità del suolo dopo avere eseguito sondaggi appropriati. In generale le tipologie di fondazioni adottate per l'elettrodotto in oggetto, possono essere così raggruppate:

Tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	67	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento.



Esempio di fondazione – fonte - Terna

C.01.A.7.4 Posa del traliccio

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco tramite falcone oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	68	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

C.01.A.7.5 Posa dei conduttori e delle funi di guardia

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Verrà stesa prima la fune pilota alla quale segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

C.01.A.7.6 Ripristini aree di cantiere

L'area di cantiere riguarda la zona in cui sono previste la Stazione Utente e la Stazione Elettrica di RTN. Pertanto i ripristini delle aree di cantiere riguarderanno solo la demolizione e la rimozione delle opere provvisorie utilizzate durante le fasi lavorative.

Inoltre, verranno presi in fase di realizzazione particolari accorgimenti atti a mitigare gli impatti dell'opera in fase di cantiere, legati soprattutto alla movimentazione e al transito dei macchinari da lavoro.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	69	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

C.01.A.8 Caratteristiche delle principali apparecchiature dell'impianto

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (11-1) e specifiche. Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- tensione massima: 170 kV,
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento: 325 kV,
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sul sezionamento: 750 kV.

Interruttori tripolari in SF6:

- corrente nominale: 1250 A,
- potere di interruzione nominale in cto cto: 31,5 kA.

Sezionatori tripolari verticali di sbarra, orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:

- corrente nominale: 1250 A (con lame di terra),
- corrente nominale di breve durata: 31,5 kA

Sezionatore tripolare di messa a terra sbarre:

- corrente nominale di breve durata: 31.5 kA.

Trasformatori di corrente:

- rapporto di trasformazione nominale: 250/5-5-5-5 A
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale,
- corrente nominale termica di cto cto: 1,5 kA.

Trasformatori di tensione:

- rapporto di trasformazione nominale: /

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.

I trasformatori di tensione saranno di tipo capacitivo, eccetto quelli dedicati alle misure contrattuali che potranno essere di tipo induttivo.

Sbarre:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	70	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

- corrente nominale: 2000 A

Trasformatore trifase in olio minerale

- | | |
|---|-----------|
| • Tensione massima | 170 kV |
| • Frequenza | 50 Hz |
| • Rapporto di trasformazione | 150/30 kV |
| • Livello d'isolamento nominale all'impulso atmosferico | 750 kV |
| • Livello d'isolamento a frequenza industriale | 325 kV |

C.01.A.9 Condizioni ambientali di riferimento

- Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C
- Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C
- Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C
- Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria
- Umidità all'interno: 95%
- Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati
- Classificazione sismica: zona 2 - sismicità media

C.01.A.10 Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da uno stallo di trasformazione con apparati di misura e protezione (TV e TA), interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna.

C.01.A.11 Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV

La sezione in media tensione è composta dal quadro MT a 30 kV, che prevede:

- Montante partenza trasformatore MT/AT
- Montante di arrivo linea dall' impianto fotovoltaico

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	71	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

- Montante alimentazione trasformatore ausiliari

C.01.A.12 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

La stazione può essere controllata da: un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione dell'oscillografia e alla registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

C.01.A.13 Servizi ausiliari in c.a. e c.c.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- quadro MT (costituito da due semiquadri)
- trasformatori MT/BT
- quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri)

I servizi ausiliari in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi vengono commutati automaticamente sull'altro.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	72	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

C.01.A.14 Trasformatore

Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, è costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore.

Gli avvolgimenti vengono tutti realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore è corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione. Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori. Isolatori passanti in porcellana. Riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile.

Il trasformatore è dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili. Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 40 t.

C.01.A.15 Apparecchiature di misura dell'energia

C.01.A.15.1 Specifiche generali

L'apparecchiatura di misura (AdM) é costituita da:

- un complesso di apparecchiature (trasformatori, cablaggi, cavi, morsettiere, ecc.)
- un dispositivo di comunicazione a seconda del tipo, della tensione nominale e della funzione dell'apparecchiatura di misura potranno essere assenti alcuni elementi:
 - ✓ AdM solo UTF: non è presente il dispositivo di comunicazione;
 - ✓ AdM servizi ausiliari: non sono presenti i trasformatori di tensione.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	73	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Tutti i punti di misura previsti sono fiscali e quindi sottoposti al controllo e suggellamento da parte delle Autorità competenti.

Per la realizzazione e la prova delle apparecchiature di misura dovranno essere rispettate tutte le normative e circolari delle Autorità competenti, nonché le specifiche tecniche Terna INSPX3, INSPX7 e INSPX9 per la misurazione sulla consegna a 150 kV. A tali documenti tecnici si rimanda per le specifiche delle vie cavi, dei collegamenti, degli armadi di smistamento, di misura, per i carichi zavorra, i dispositivi di protezione, la messa a terra dei riduttori e degli schermi dei cavi, ecc..

C.01.A.15.2 AdM su consegna a 150 kV

L'AdM sarà ad utilizzo, oltre che del Committente anche di Terna SpA e delle Autorità competenti.

Il contatore, conforme a quanto previsto dal par. 13 della specifica Terna INSPX3, sarà statico multifunzione GSE teleleggibile, completo di modem PSTN, avente le seguenti caratteristiche generali:

- misura dell'energia attiva in due direzioni e reattiva in quattro quadranti;
- classe di precisione energia attiva 0,2 e reattiva 0,5;
- periodo di integrazione programmabile per intervalli fino a 15 minuti, programmato per periodi di integrazione di 15 minuti con termine di ciascun periodo coincidente con 00, 15, 30, 45, di ogni ora.
- accessibilità ed integrazione con il SAPR Terna;

Sarà previsto un armadio di smistamento sigillabile direttamente sotto lo stallo AT, contenente un interruttore tetrapolare automatico per la protezione del TV e le morsettiere del TV e del TA e un armadio di misura all'interno del locale misure contenente la morsettiera sigillabile antisfilamento, il contatore e il dispositivo di comunicazione.

La cavetteria dei circuiti di misura sarà realizzata con cavo schermato e protetta, lungo tutto il percorso, con tubo flessibile da 1 pollice in acciaio zincato rivestito esternamente con guaina in PVC. Ogni tubo dovrà avere alle estremità opportuni raccordi filettati atti ad impedire lo sfilamento dal contenitore a cui è connesso. All'interno del locale misure i tubi devono essere fissati a vista sulle pareti.

C.01.A.15.3 AdM su cabina campo

Nella cabina di campo dovrà essere predisposto, sull'unica linea in partenza verso la sottostazione, una apparecchiatura di misura al solo fine UFT.

Lo schema di inserzione è quello Aron con l'utilizzo di 2 TA e 2 TV.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	74	76

<p>Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli, 19 86039 Termoli (CB)</p>	<p>Impianto fotovoltaico a terra del tipo a inseguimento solare da ubicare nei Comuni di Stornarella e Orta Nova – (provincia di Foggia)</p> <p>Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.</p>	 <p>Studio di Ingegneria</p>
--	---	--

Il contatore sarà statico multifunzione, avente le seguenti caratteristiche generali:

- misura dell'energia attiva in due direzioni;
- classe di precisione energia attiva 0,5;
- periodo di integrazione programmabile per intervalli fino a 15 minuti, programmato per periodi di integrazione di 15 minuti con termine di ciascun periodo coincidente con 00, 15, 30, 45, di ogni ora.

All'interno della cabina di campo sarà ubicato l'armadio di misura che ospiterà il contatore e la morsettiera sigillabile.

C.01.A.15.3 AdM su servizi ausiliari

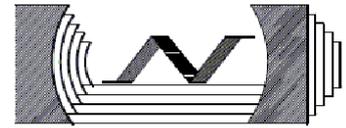
E' prevista l'installazione di contatori del Gestore locale in corrispondenza delle forniture BT richieste per le varie ubicazioni dei servizi ausiliari: cabina utente, cabina di campo.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	75	76

Ing. Nicola Roselli
Via Dei Meli, 19
86039 Termoli (CB)

Impianto fotovoltaico a terra del tipo a
inseguimento solare da ubicare nei
Comuni di Stornarella e Orta Nova –
(provincia di Foggia)

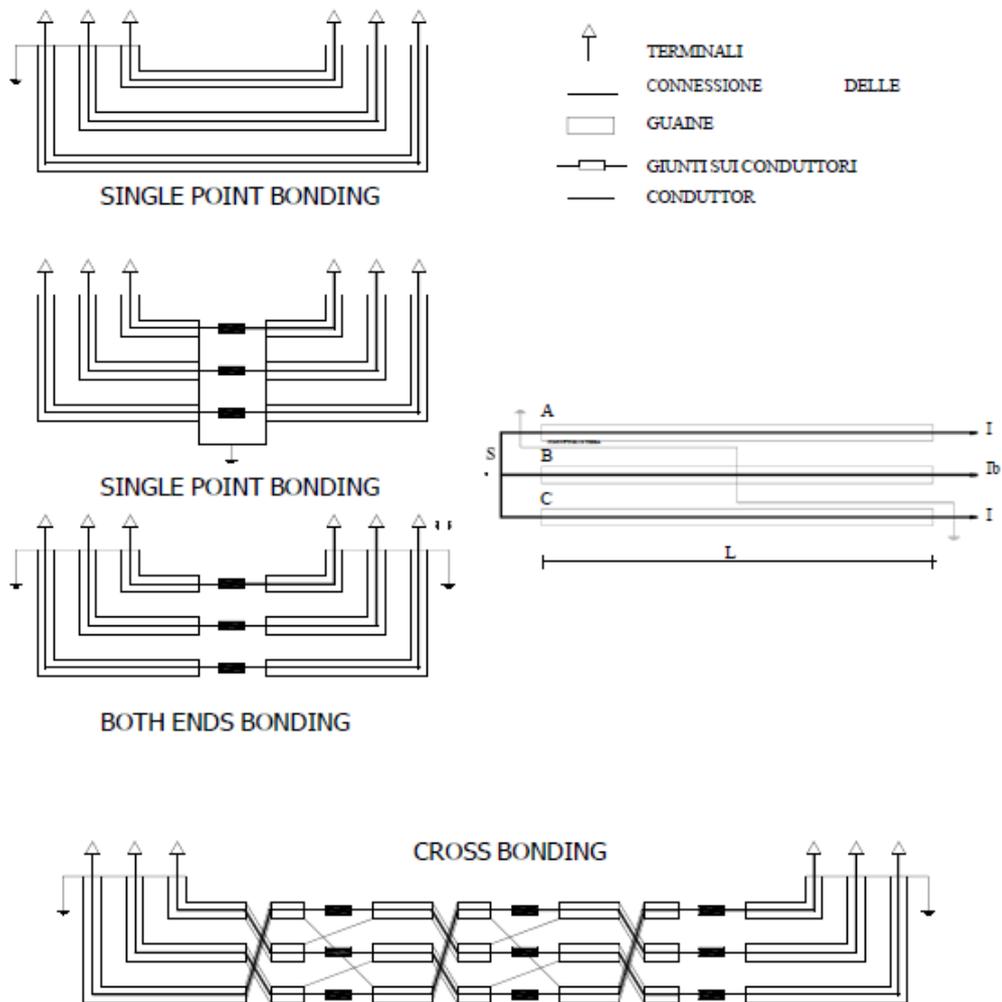
Ditta Proponente: LINES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

Allegati TAVOLE ALLEGATE – DETTAGLI COSTRUTTIVI

1. Schema di connessione delle guaine metalliche



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
	01	DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI TECNICI	01/07/2020	76	76