



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

<b>A.01.A</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>A.01.B</b>	<b>OGGETTO E SCOPO.....</b>	<b>5</b>
<b>A.01.C</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>6</b>
A.01.C.1	Generalità.....	6
A.01.C.2	Condizioni ambientali di riferimento.....	6
A.01.C.3	Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV.....	7
A.01.C.4	Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV.....	7
A.01.C.5	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo.....	7
A.01.C.6	Servizi ausiliari in c.a. e c.c.....	8
A.01.C.7	Trasformatore.....	8
A.01.C.8	Collegamento alla futura stazione 150 kV RTN di Stornara.....	9
A.01.C.8.1	Dispositivo Generale.....	10
A.01.C.8.2	Dispositivi di Interfaccia e Collegamento alla Rete.....	10
A.01.C.8.3	Dispositivo del generatore.....	11
A.01.C.8.4	Gruppi di misura.....	11
A.01.C.8.5	Schema di collegamento.....	12
A.01.C.9	Dimensionamento di massima della rete di terra.....	14
<b>A.01.D</b>	<b>OPERE CIVILI .....</b>	<b>17</b>
A.01.D.1	Fabbricati.....	17
A.01.D.2	Strade e piazzole.....	17
A.01.D.3	Fondazioni e cunicoli cavi.....	17
A.01.D.4	Ingressi e recinzioni.....	18
A.01.D.5	Smaltimento acque meteoriche e fognarie.....	18
A.01.D.6	Illuminazione.....	18
A.01.D.7	Maglia di terra.....	19
A.01.D.8	Cavidotti.....	19
A.01.D.9	Fondazioni.....	19
<b>A.01.E</b>	<b>MOVIMENTI TERRA.....</b>	<b>20</b>
<b>A.01.F</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>21</b>
	<b>APPENDICE "A" – COLLEGAMENTO AT ALLA RTN.....</b>	<b>23</b>
A.I.	PREMESSA.....	23
A.II.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	23
A.III.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SOSTEGNI E DELLE FONDAZIONI.....	27
A.IV.	PROGETTO DELLA CONNESSIONE.....	29
A.IV.1	Premessa - Descrizione.....	29
A.IV.2	Caratteristiche del collegamento aereo.....	33

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>2</b>	<b>61</b>

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

A.IV.3	Caratteristiche tecniche della morsetteria e degli isolatori.....	34
A.IV.4	Sistema di telecomunicazioni .....	37
A.IV.5	Progettazione stallo in sottostazione TERNA s.p.a.....	38
A.V.	<b>PRIME INDICAZIONI SUI CALCOLI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI PORTANTI.....</b>	<b>40</b>
A.V.1	Misure sulla sicurezza.....	40
A.V.2	Modelli di calcolo .....	41
A.V.3	Azioni sulla costruzione – Azioni ambientali e naturali .....	43
A.V.4	Azioni sulla costruzione – Destinazioni d’uso e sovraccarichi per le azioni antropiche..	45
A.V.5	Azioni sulla costruzione – Azione sismica .....	45
A.V.6	Azioni sulla costruzione – Azione dovuta al vento .....	46
A.V.7	Azioni sulla costruzione – Azione dovuta alla temperatura.....	47
A.V.8	Azioni sulla costruzione – Neve.....	47
A.V.9	Combinazioni di carico .....	48
A.V.10	Durabilità.....	50
A.V.11	Prestazioni attese al collaudo .....	50
A.VI.	<b>RUMORE .....</b>	<b>52</b>
A.VII.	<b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>52</b>
A.VII.1	Riferimenti normativi.....	52
A.VII.2	Metodologie di calcolo.....	55
A.VIII.	<b>REALIZZAZIONE DELL’OPERA .....</b>	<b>56</b>
A.VIII.1	Fasi di costruzione .....	56
A.VIII.2	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere .....	56
A.VIII.3	Esecuzione delle fondazioni dei sostegni.....	56
A.VIII.4	Posa del traliccio.....	58
A.VIII.5	Posa dei conduttori e delle funi di guardia .....	59
A.VIII.6	Ripristini aree di cantiere.....	59
A.VIX.	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI.....</b>	<b>60</b>
A.X.	<b>TAVOLE ALLEGATE – DETTAGLI COSTRUTTIVI.....</b>	<b>61</b>
A.X.1	Schema di connessione delle guaine metalliche .....	61

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d’Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>3</b>	<b>61</b>

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

## A.01.A PREMESSA

La società proponente, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e del proprio piano di sviluppo nella Regione Molise, prevede di realizzare un impianto fotovoltaico nel Comune di Stornarella (FG) e Orta Nova (FG).

L'area d'interesse per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di 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 AC di 21,00 MWp.

L'allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

Per l'impianto fotovoltaico in progetto, il Gestore, Terna S.p.A., dopo l'inoltro della richiesta di connessione, prescrive che esso debba essere collegato in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN a 150 kV (ubicata nel Comune di Stornara) 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.

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto dell'impianto fotovoltaico anche il progetto di tutte le

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>4</b>	<b>61</b>

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

opere da realizzare per realizzarne il collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d'utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto definitivo della stazione d'utenza dell'impianto fotovoltaico e la relativa connessione alla RTN.

Infatti il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una stazione MT/AT di utenza che serve ad elevare la tensione di impianto al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla nuova stazione di rete 150 kV di Stornara. La stazione di utenza sarà anch'essa ubicata nel Comune di Stornara (FG), in prossimità della futura Stazione Elettrica a 150 kV.

L'accesso alla stazione d'utenza è previsto per mezzo di un ingresso situato sul lato est della stazione stessa, collegato alla viabilità esistente.

## **A.01.B OGGETTO E SCOPO**

Oggetto del presente documento è sia la stazione elettrica di utenza per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'impianto fotovoltaico, che verrà realizzata in un'area appositamente dedicata, adiacente alla futura Stazione Elettrica a 150 kV e sia la connessione della stessa stazione di utenza alla futura Stazione Elettrica a 150 kV.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative ai fini del rilascio delle autorizzazioni previste dalla vigente normativa.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>5</b>	<b>61</b>

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

## **A.01.C DESCRIZIONE DELLE OPERE**

### **A.01.C.1 Generalità**

La stazione elettrica di utenza 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.

Dalla stazione d'utenza di cui sopra, mediante conduttori nudi, il parco fotovoltaico sarà connesso in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della futura stazione elettrica della RTN 150 kV di Stornara.

### **A.01.C.2 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

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>6</b>	<b>61</b>

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

### **A.01.C.3 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.

### **A.01.C.4 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
- Montante alimentazione trasformatore ausiliari

### **A.01.C.5 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

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>7</b>	<b>61</b>

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

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.

### **A.01.C.6 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.).

### **A.01.C.7 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

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>8</b>	<b>61</b>

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

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.

#### **A.01.C.8 Collegamento alla futura stazione 150 kV RTN di Stornara**

Il collegamento alla nuova stazione RTN di Stornara permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in progetto alla rete ad alta tensione. A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV dall'impianto fotovoltaico, sarà inviata allo stallo di trasformazione della costruenda stazione di Utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30 /150 kV.

L'impianto risulta equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli: dispositivo generale; dispositivo di interfaccia; dispositivo del generatore. Al dispositivo generale + interfaccia non può essere infatti associata anche la funzione di dispositivo di generatore (in pratica fra la generazione e la rete TERNA saranno sempre presenti interruttori in serie tra loro).

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>9</b>	<b>61</b>

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

### **A.01.C.8.1 Dispositivo Generale**

Il dispositivo generale sar  costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura oppure interruttore con sganciatore di apertura e sezionatore da installare a valle del trasformatore di utenza.

### **A.01.C.8.2 Dispositivi di Interfaccia e Collegamento alla Rete**

Il dispositivo di interfaccia (DI) determina la sconnessione dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete di trasmissione nazionale.

La protezione di interfaccia, agendo sull'omonimo dispositivo, sconnette l'impianto di produzione dalla rete TERNA evitando che:

- in caso di mancanza dell'alimentazione TERNA, il Cliente Produttore possa alimentare la rete TERNA stessa;
- in caso di guasto sulla rete TERNA, il Cliente Produttore possa continuare ad alimentare il guasto stesso inficiando l'efficacia delle richiuse automatiche, ovvero che l'impianto di produzione possa alimentare i guasti sulla rete TERNA prolungandone il tempo di estinzione e pregiudicando l'eliminazione del guasto stesso con possibili conseguenze sulla sicurezza;
- in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori TERNA, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete TERNA con possibilit  di rotture meccaniche

Le protezioni di interfaccia sono costituite essenzialmente da rel  di frequenza, di tensione ed, eventualmente, di massima tensione omopolare.

Per la sicurezza dell'esercizio della rete di Trasmissione Nazionale   prevista la realizzazione di un ricalzo alla mancata apertura del dispositivo d'interfaccia.

Il ricalzo consiste nel riportare il comando di scatto, emesso dalla protezione di interfaccia, ad un altro organo di manovra. Esso   costituito da un circuito a lancio di tensione, condizionato dalla

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>10</b>	<b>61</b>

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

posizione di chiuso del dispositivo di interfaccia, con temporizzazione ritardata a 0.5 s, che agirà sul dispositivo di protezione lato MT del trasformatore di utenza. Il temporizzatore sarà attivato dal circuito di scatto della protezione di interfaccia. In caso di mancata apertura di uno degli stalli di produzione il Dispositivo di Interfaccia comanda l'apertura del Dispositivo Generale che distacca l'impianto fotovoltaico dalla rete di TERNA, contestualmente a questa situazione tutti i Servizi Ausiliari rimangono alimentati dall'UPS.

### **A.01.C.8.3 Dispositivo del generatore**

Il dispositivo del generatore è costituito da (interruttore o contattore) installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione. In condizioni di "aperto", il dispositivo del generatore separa il gruppo dal resto dell'impianto.

### **A.01.C.8.4 Gruppi di misura**

In un impianto fotovoltaico collegato in parallelo con la rete è necessario misurare:

- L'energia prelevata/immessa in rete;
- L'energia fotovoltaica prodotta.

Il gruppo di misura, ad inserzione indiretta con TA e TV, dell'energia prelevata/immessa in rete sarà ubicato nel locale misure della cabina di consegna a valle del Dispositivo Generale.

I sistemi di misura dell'energia elettrica saranno in grado di rilevare, registrare e trasmettere dati di lettura, per ciascuna ora, dell'energia elettrica immessa/prelevata o prodotta in rete nel punto di installazione del contatore stesso.

I sistemi di misura saranno conformi alle disposizioni dell'Autorità dell'energia elettrica e il gas e alle norme CEI, in particolare saranno dotati di sistemi meccanici di sigillatura che garantiranno manomissioni o alterazioni dei dati di misura.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>11</b>	<b>61</b>

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

### **A.01.C.8.5 Schema di collegamento**

La configurazione utilizzata per il collegamento dei moduli, compatibile con le caratteristiche dei componenti riassunte nei precedenti paragrafi, è riportata nello schema seguente (riportato anche nella tavola progettuale interamente dedicata).

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>12</b>	<b>61</b>

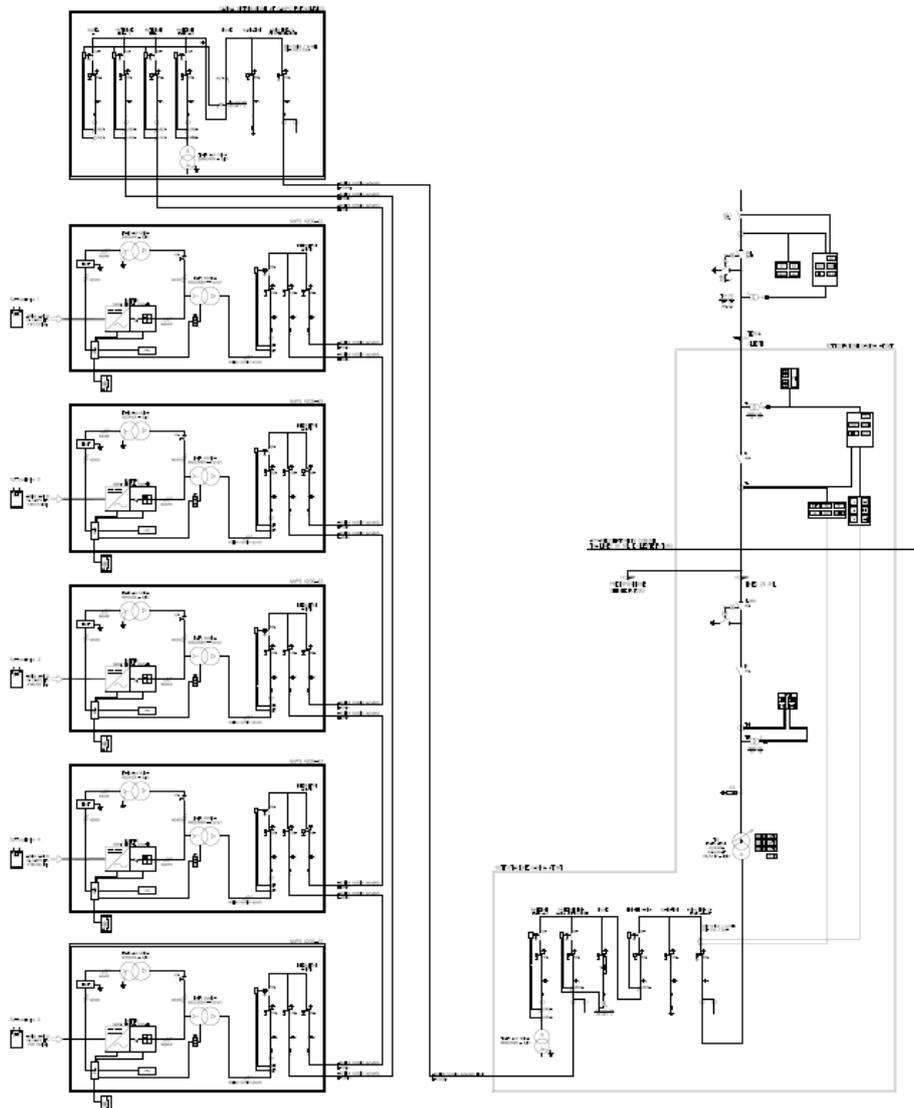
Ing. Nicola Roselli  
Via Dei Meli, 19  
86039 Termoli (CB)

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

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>13</b>	<b>61</b>

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

### A.01.C.9 Dimensionamento di massima della rete di terra

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI 11-1.

In particolare si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B della Norma CEI 11-1;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.C-2 della Norma CEI 11-1.

#### Dimensionamento termico del dispersore

Il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_r + \beta}{\Theta_i + \beta}}}, \text{ dove:}$$

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm<sup>2</sup>

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in sec.

$$K = 226 \frac{A \cdot \sqrt{s}}{mm^2} \text{ (rame)}$$

$$\beta = 234,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$\Theta_i$  = temperatura iniziale in °C (20 °C)

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>14</b>	<b>61</b>

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

$\Theta_f$  = temperatura finale in °C (300 °C)

Assumendo un tempo  $t = 0,5$  s si ottengono i seguenti valori di sezione minima, in funzione del valore di corrente di guasto a terra:

$I_g$ [kA]	<b><i>S teorica</i></b> [mm <sup>2</sup> ]	<b><i>S scelta</i></b> [mm <sup>2</sup> ]
40	145	150

In alternativa, tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 150 mm<sup>2</sup>.

#### Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure. In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5 m. In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore.

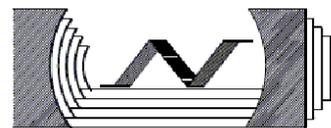
In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" di cui dall'allegato D della Norma CEI 11-1.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>15</b>	<b>61</b>

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 (FG) e Orta Nova  
(FG)**

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>16</b>	<b>61</b>

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

## **A.01.D OPERE CIVILI**

### **A.01.D.1 Fabbricati**

Il fabbricato è costituito da un edificio in pannelli prefabbricati con i seguenti locali:

- locale quadri comando e controllo,
- locale per i trasformatori MT/BT,
- locale quadri MT
- locale misure e rifasamento.
- locale vasche raccolta olio trafo
- locale RTN.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

### **A.01.D.2 Strade e piazzole**

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

### **A.01.D.3 Fondazioni e cunicoli cavi**

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN. I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>17</b>	<b>61</b>

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

#### **A.01.D.4 Ingressi e recinzioni**

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.D.5 Smaltimento acque meteoriche e fognarie**

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.).

Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere costituito da un semplice tubo drenante, da un pozzo disperdente o da un sistema di sub-irrigazione.

#### **A.01.D.6 Illuminazione**

L'illuminazione della stazione sarà realizzata con pali tradizionali di tipo stradale, dotati di proiettori orientabili.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>18</b>	<b>61</b>

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

### **A.01.D.7 Maglia di terra**

L'impianto di terra di stazione è costituito essenzialmente da un dispersore intenzionale interrato ad una profondità di circa 800 mm ed immerso in terreno vegetale, a cui saranno collegate le armature di tutte le opere civili (dispersori di fatto), le strutture metalliche e le apparecchiature di impianto. La posa in opera del dispersore intenzionale ed i collegamenti con i dispersori di fatto sarà realizzata durante i lavori delle opere civili, mentre i collegamenti fra la maglia interrata e tutte le apparecchiature e strutture metalliche emergenti saranno realizzate durante i montaggi elettromeccanici.

### **A.01.D.8 Cavidotti**

Saranno realizzati i cavidotti dedicati ai cavi MT e BT in modo da garantire l'interconnessione delle apparecchiature AT, del trasformatore AT/MT e dei loro ausiliari con il fabbricato servizi.

I vari livelli di tensione dovranno seguire percorsi fisicamente separati.

I cavidotti saranno costituiti essenzialmente da:

- cunicoli in cemento armato dotati di lastre di copertura;
- tubi in PVC serie pesante interrati e rinfiacati con calcestruzzo;
- pozzetti che potranno essere gettati in opera oppure di tipo prefabbricato;
- cunicoli gettati in opera in esecuzione carrabile.

### **A.01.D.9 Fondazioni**

I basamenti 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.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>19</b>	<b>61</b>

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

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 ammarco dei cavi MT che interconetteranno lo stesso trasformatore con il quadro MT dell'impianto fotovoltaico alloggiato nel locale dedicato del fabbricato servizi.

## **A.01.E MOVIMENTI TERRA**

I rilievi effettuati sull'area in oggetto, evidenziano che il terreno, dove dovrà sorgere la nuova stazione, è praticamente pianeggiante; per cui non sono da prevedere movimenti di terra, se non di trascurabile entità e costituiti essenzialmente dalla pulizia della coltre superficiale e da scavi superficiali per la posa della piastra di fondazione del fabbricato.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>20</b>	<b>61</b>

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

## **A.01.F 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:**

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>21</b>	<b>61</b>

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

- 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:**

- 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

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>22</b>	<b>61</b>

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

## APPENDICE "A" – COLLEGAMENTO AT ALLA RTN

### A.I. PREMESSA

La presente appendice fornisce la descrizione generale del progetto definitivo del nuovo collegamento aereo 150 kV che collega la sezione a 150 kV della futura SE di Stornara con la stazione di utenza del parco fotovoltaico in progetto. Inoltre vengono descritte le apparecchiature elettriche e di protezione necessarie alla connessione alla futura stazione elettrica della RTN.

### A.II. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 28 giugno 1986 n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; • Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>23</b>	<b>61</b>

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

- Legge CAVO agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" e ss.mm.ii.;
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- D.Lgs. 81/08 "Attuazione dell'art 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n. 186 del 1/3/1968 Costruzione di impianti a regola d'arte;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008. Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. n. 447 del 6/12/1991;
- T.U. Sicurezza "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE,
- 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- CIGRE General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03;
- CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici;
- CEI EN 50110-1-2 – Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-17 – Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI EN 60721-3-3 – Classificazioni delle condizioni ambientali;
- CEI EN 60721-3-4 – Classificazioni delle condizioni ambientali;
- CEI EN 60068-3-3 – Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- CEI 64-2 – Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>24</b>	<b>61</b>

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

- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 62271-100 – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI EN 62271-102 – Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- CEI EN 61009-1 – Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- CEI EN 60898-1 – Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- CEI 33-2 – Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- Norma CEI 36-12 – Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- CEI EN 60044-1 – Trasformatori di corrente;
- CEI EN 60044-2 – Trasformatori di tensione induttivi;
- CEI EN 60044-5 – Trasformatori di tensione capacitivi;
- CEI 57-2 – Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- CEI 57-3 – Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- CEI EN 60076-1 – Trasformatori di potenza;
- CEI EN 60137 – Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- CEI EN 60099-4 – Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- CEI EN 60099-5 – Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- CEI EN 60507 – Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60694 – Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>25</b>	<b>61</b>

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

- CEI EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 60168 – Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
- CEI EN 60383-1 – Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;
- CEI EN 60383-2 – Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
- CEI EN 61284 – Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
- CEI EN 61000-6-2 – Immunità per gli ambienti industriali;
- CEI EN 61000-6-4 – Emissione per gli ambienti industriali;
- Norme e Raccomandazioni IEC;
- Prescrizioni e raccomandazioni della Struttura Pubblica di Controllo Competente (ASL/ISPESL);
- Norme di unificazione UNI e UNEL;
- Direttive europee.
- Prescrizioni Terna.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>26</b>	<b>61</b>

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

### **A.III. 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.

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:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>27</b>	<b>61</b>

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

- 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".

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>28</b>	<b>61</b>

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

## **A.IV. PROGETTO DELLA CONNESSIONE**

### **A.IV.1 Premessa - Descrizione**

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.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>29</b>	<b>61</b>

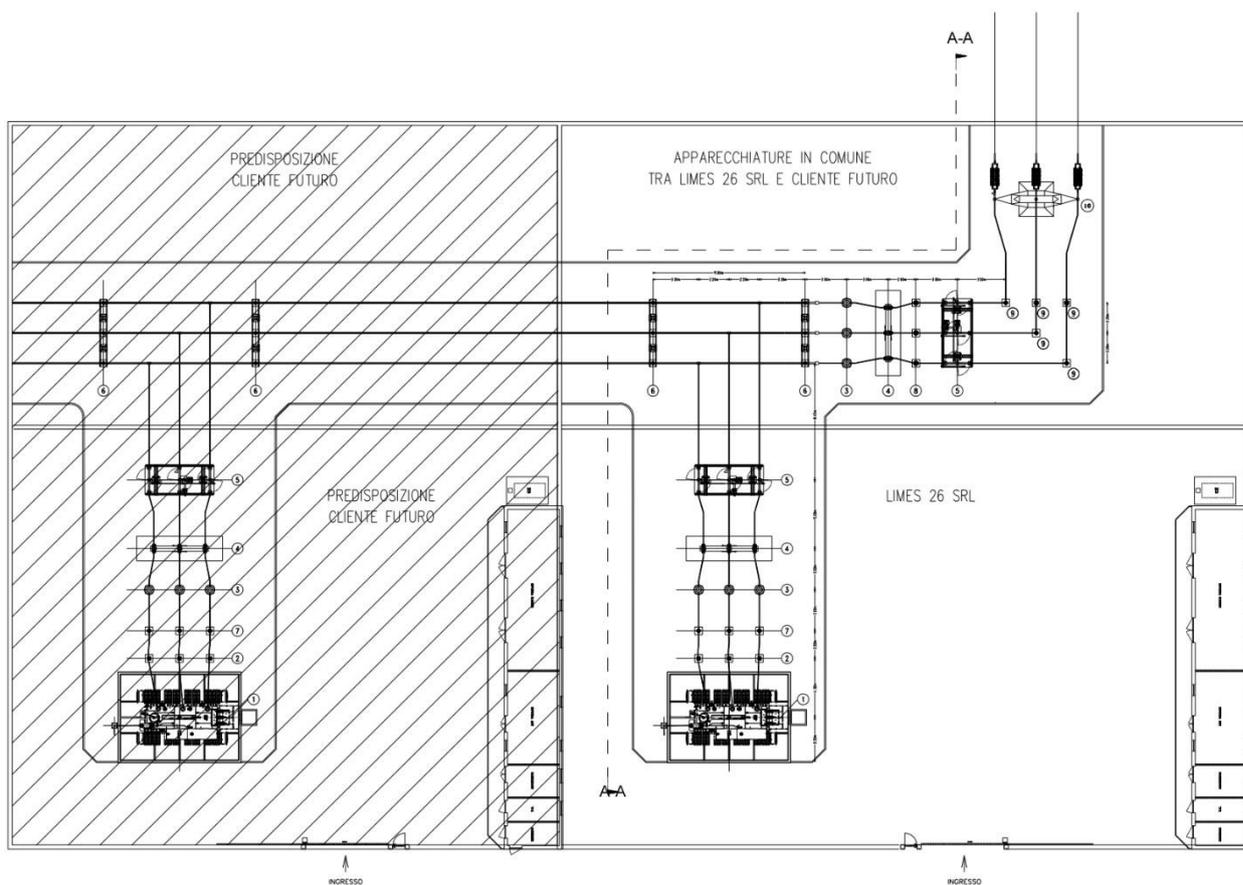
Ing. Nicola Roselli  
Via Dei Meli, 19  
86039 Termoli (CB)

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

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**



*Stazione utente – pianta elettromeccanica*

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>30</b>	<b>61</b>

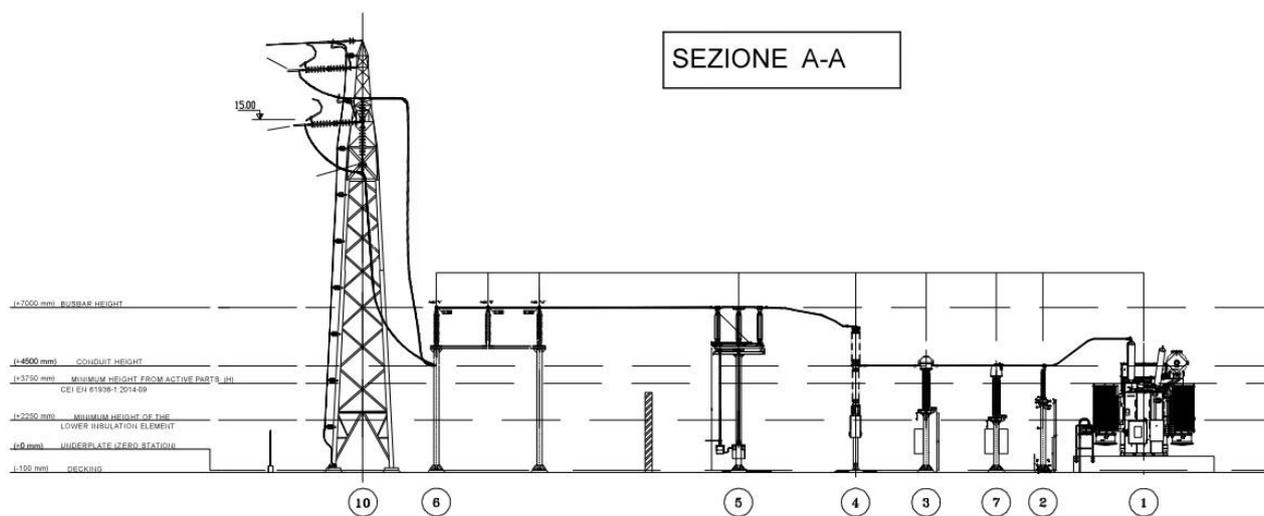
Ing. Nicola Roselli  
Via Dei Meli, 19  
86039 Termoli (CB)

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

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**



### LEGENDA

N.	DESCRIZIONE	Q.TA
①	HV/MV POWER TRANSFORMER 150/20kV - 25/32MVA	1
②	HV SURGE ARRESTER	3
③	HV CURRENT TRANSFORMER.	6
④	HV 150kV CIRCUIT BREAKER	2
⑤	HV 150kV DOUBLE SIDE BREAK DISCONNECTOR WITH EARTHING SWITCH	2
⑥	HV 150kV BUSBAR INSULATOR	6
⑦	HV 150kV INDUCTIVE VOLTAGE TRANSFORMER FOR METERING	3
⑧	HV 150kV CAPACITIVE VOLTAGE TRANSFORMER	3
⑨	HV 150kV POST INSULATORS	5
⑩	HV 150kV AERIAL INCOMING LINE "PALO GATTO"	1

*Apparecchiature elettromeccaniche stazione utente*

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza - Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>31</b>	<b>61</b>

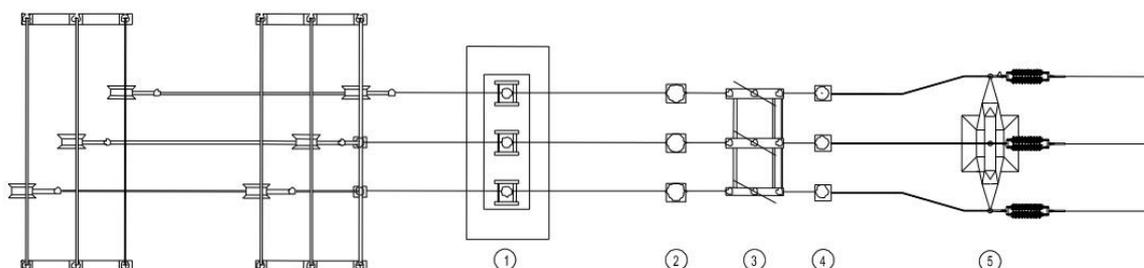
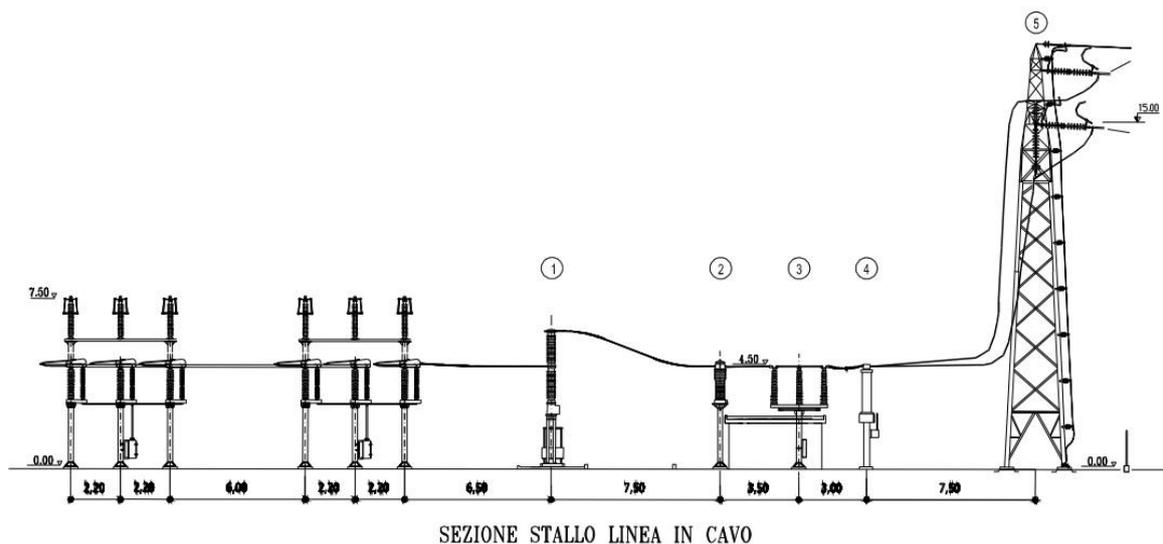
Ing. Nicola Roselli  
Via Dei Meli, 19  
86039 Termoli (CB)

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

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**



EQUIPMENT LIST		
ITEM	DESCRIPTION	Q.TY
①	HV 150KV CIRCUIT BREAKER	1
②	HV 150KV CURRENT TRASFORMER	3
③	HV 150KV LINE / GROUND ROTARY DISCONNECTOR	1
④	HV 150KV VOLTAGE TRASFORMER	3
⑤	HV 150KV AERIAL INCOMING LINE "PALO GAITTO"	1

*Connessione lato Stazione Elettrica RTN – Terna S.p.a. – Apparecchiature elettromeccaniche*

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>32</b>	<b>61</b>

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

#### **A.IV.2 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.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>33</b>	<b>61</b>

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

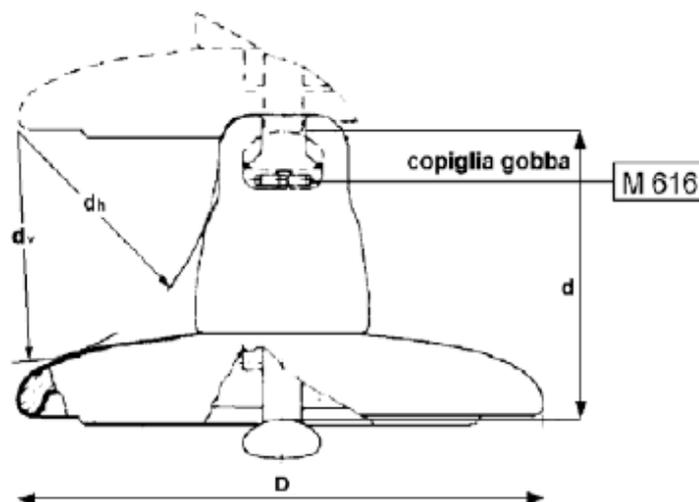
### A.IV.3 Caratteristiche tecniche della morsetteria e degli isolatori

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.

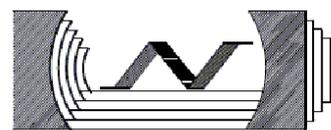


SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>34</b>	<b>61</b>

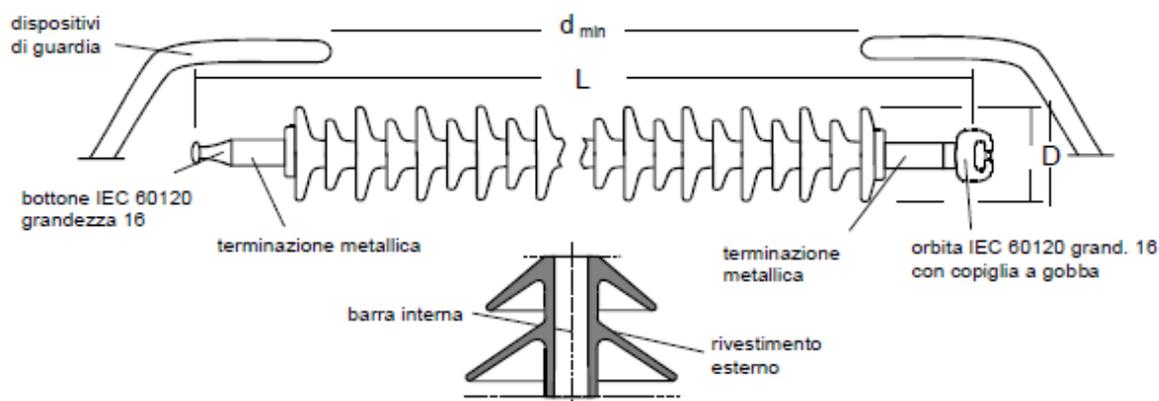
Ing. Nicola Roselli  
Via Dei Meli, 19  
86039 Termoli (CB)

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

**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 <sup>3</sup> )	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/m<sup>3</sup>, la prova va effettuata a quest'ultimo valore di salinità, elevando la tensione  $U_p$  a 105 kV.

*"Fonte – Terna s.p.a."*

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>35</b>	<b>61</b>

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

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

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

*"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.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>36</b>	<b>61</b>

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 (FG) e Orta Nova  
(FG)**

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



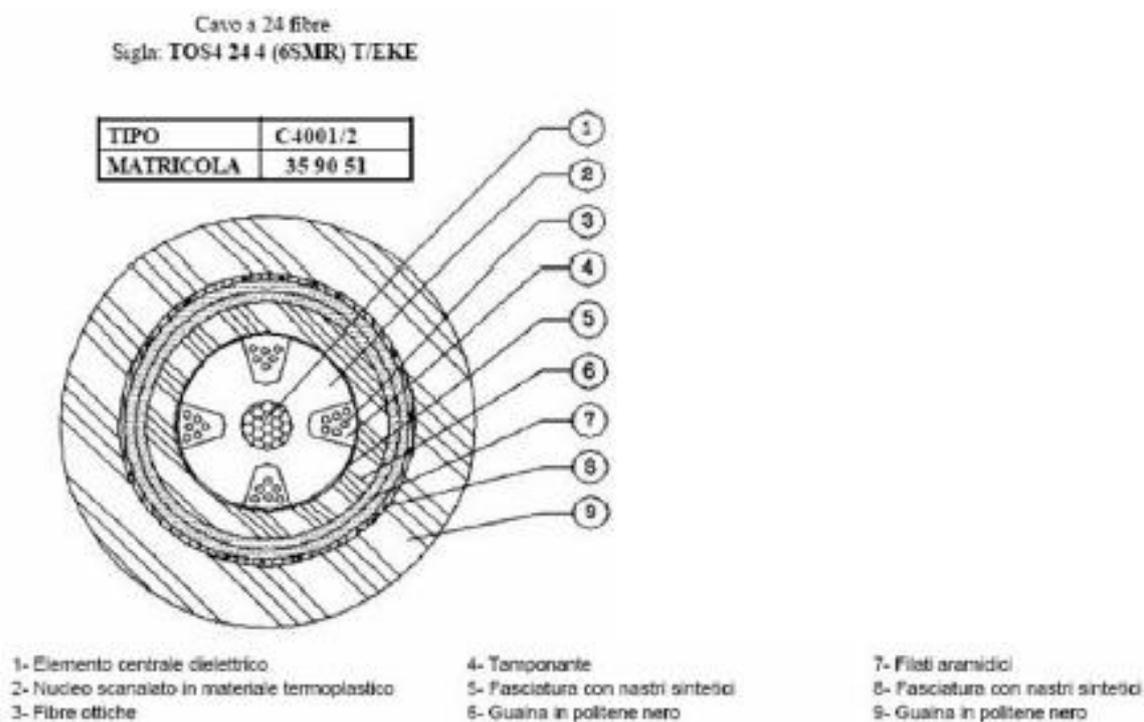
**Studio di Ingegneria**

#### **A.IV.4 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.



*Cavo a fibra ottica*

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>37</b>	<b>61</b>

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

#### **A.IV.5 Progettazione 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.

##### **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 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.

##### **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).

##### **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

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>38</b>	<b>61</b>

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

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 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.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>39</b>	<b>61</b>

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

## **A.V. PRIME INDICAZIONI SUI CALCOLI STRUTTURALI DEGLI ELEMENTI PORTANTI**

L'analisi delle strutture e le verifiche sugli elementi saranno condotte in accordo alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare delle seguenti norme:

- Legge n.1086 del 05/11/71 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n.64 del 02/02/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 17/01/18 - Norme tecniche per le costruzioni (2018).
- C.M. n.7 del 19/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.

Saranno eseguite tutte le verifiche richieste dalle Ntc18 per le costruzioni in assenza e in presenza di sisma, utilizzando il metodo degli stati limite.

I metodi di calcolo adottati per il calcolo saranno i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: METODO DELLE DEFORMAZIONI;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'ANALISI MODALE o dell'ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE.

### **A.V.1 Misure sulla sicurezza**

Il metodo di verifica della sicurezza che sarà adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E.. La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore della corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>40</b>	<b>61</b>

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

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare sarà verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche saranno utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale.
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio.
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
- la robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.

## A.V.2 Modelli di calcolo

Saranno utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

**Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa**

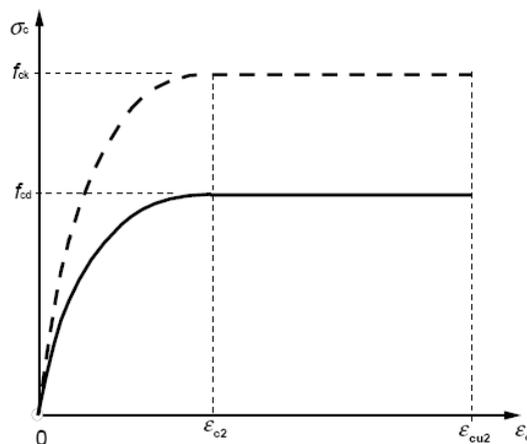
SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>41</b>	<b>61</b>

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

**riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.**

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



**Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.**

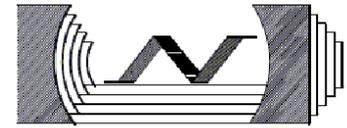
Il valore  $\epsilon_{cu2}$  nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>42</b>	<b>61</b>

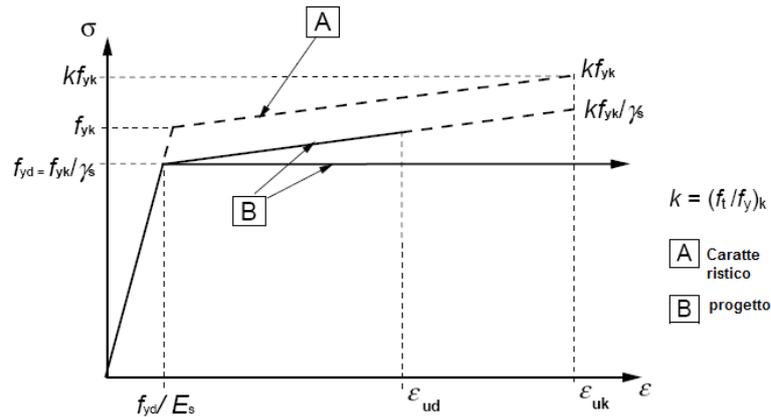
Ing. Nicola Roselli  
Via Dei Meli, 19  
86039 Termoli (CB)

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

**Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.**



**Studio di Ingegneria**



### **Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.**

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4.

Il modello di calcolo utilizzato risulterà rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

### **A.V.3 Azioni sulla costruzione – Azioni ambientali e naturali**

Si stabilisce che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (S.L.O.)
- Stato Limite di Danno (S.L.D.)

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>43</b>	<b>61</b>

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

- Stato Limite di prevenzione del Collasso (S.L.C.)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite $P_{VR}$ :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17/01/2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale del fabbricato;
- Classe d'Uso del fabbricato;
- Categoria del Suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e Longitudine del sito oggetto di edificazione.

Le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e dalla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>44</b>	<b>61</b>

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

#### **A.V.4 Azioni sulla costruzione – Destinazioni d’uso e sovraccarichi per le azioni antropiche**

Per la determinazione dell’entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17/01/2018 in funzione della destinazione d’uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d’uso dell’opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti                      qk [kN/m<sup>2</sup>]
- carichi verticali concentrati    Qk [kN]
- carichi orizzontali lineari    Hk [kN/m]

In presenza di carichi verticali concentrati essi saranno applicati su impronte di carico appropriate all’utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.

#### **A.V.5 Azioni sulla costruzione – Azione sismica**

Ai fini delle N.T.C. 2018 l’azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l’azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L’accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d’Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>45</b>	<b>61</b>

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

attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle N.T.C. 2018, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Nel progetto in oggetto il tipo di costruzione è ordinario, la classe d'uso è la III (importante) e la muratura prevalente è di tipo armata.

I territori comunali di Stornarella e di Stornara già erano classificati sismici ai sensi del D.M.19.03.1982. L'Ordinanza P.C.M. n.3274 del 23.03.2003 riclassifica l'intero territorio nazionale e in tale quadro i territori dei Comuni di Stornarella e di Stornara vengono confermati in zona sismica 2 (media sismicità). Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zone Sismiche	Classe	NORMATIVA PRECEDENTE		NORMATIVA ATTUALE
		Coefficiente Sismico S	Amplificazione sismica $C = (S - 2)/100$	Amplificazione sismica a (g)
1	Elevata Sismicità	12	0,1	0,35
2	Media Sismicità	9	0,07	0,25
3	Moderata Sismicità	6	0,04	0,15
4	Bassa Sismicità	0	0	0,05

#### **A.V.6 Azioni sulla costruzione – Azione dovuta al vento**

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>46</b>	<b>61</b>

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

valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

### **A.V.7 Azioni sulla costruzione – Azione dovuta alla temperatura**

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.

Nel calcolo delle azioni termiche, si terrà conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

### **A.V.8 Azioni sulla costruzione – Neve**

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (\text{Cfr. §3.3.7})$$

in cui si ha:

$q_s$  = carico neve sulla copertura;

$\mu_i$  = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr. § 3.4.5);

$q_{sk}$  = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2018

per un periodo di ritorno di 50 anni;

$C_E$  = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr. § 3.4.3);

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>47</b>	<b>61</b>

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

$C_t$  = coefficiente termico di cui al (Cfr. § 3.4.4).

### A.V.9 Combinazioni di carico

Le combinazioni di calcolo da considerare sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omissi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_2$ .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>48</b>	<b>61</b>

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

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti  $\psi_2 j$  sono riportati nella Tabella seguente.

<b>Categoria/Azione variabile</b>	$\psi_{0i}$	$\psi_{1i}$	$\psi_{2i}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

*Tabella dei coefficienti di combinazione*

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	<b>10/03/2020</b>	<b>49</b>	<b>61</b>

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

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

### **A.V.10 Durabilità**

Per garantire la durabilità della struttura saranno prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche saranno riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche.

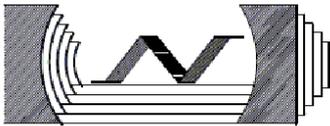
Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

### **A.V.11 Prestazioni attese al collaudo**

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17/01/2018.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>50</b>	<b>61</b>

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

Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti che saranno desunti nel fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>51</b>	<b>61</b>

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

## **A.VI. RUMORE**

Le emissioni acustiche possono definirsi irrilevanti per l'intervento in progetto. Inoltre dall'analisi del territorio interessato dall'opera in progetto si evince che non vi sono recettori sensibili in prossimità della Stazione di utenza – futura Stazione Elettrica 150 kV.

## **A.VII. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

### **A.VII.1 Riferimenti normativi**

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP.

Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito il limite di esposizione il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti; ha definito il valore di attenzione, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>52</b>	<b>61</b>

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

possibili effetti a lungo termine; ha definito, infine, l'obiettivo di qualità come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (Legge 36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla; a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

Successivamente, in esecuzione della Legge 36/2001 e del suddetto D.P.C.M. 08/07/2003, è stato emanato il D.M. MATTM del 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", che oltre a definire i criteri e la metodologia

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>53</b>	<b>61</b>

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

per la determinazione delle fasce di rispetto, ha introdotto il criterio di "Distanza di Prima Approssimazione (DPA)" e le connesse "aree o corridoi di prima approssimazione".

In particolare si vuole ricordare che con il suddetto D.M. sono state date le seguenti definizioni:

- portata in corrente in servizio normale: è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento;
- portata di corrente in regime permanente: è il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05);
- fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità ( $3 \mu\text{T}$ );
- distanza di prima approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, della proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Inoltre è stato definito il valore di corrente da utilizzare nel calcolo come la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata, ed in dettaglio:

- per le linee aeree con tensione superiore a 100kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60;
- per le linee in cavo la corrente da utilizzare nel calcolo è la portata in regime permanente così come definita nella norma CEI 11-17.

I riferimenti contenuti nell'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: *"Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti*

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>54</b>	<b>61</b>

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

*a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni già presenti nel territorio." (art. 4 del DM 8 luglio 2003).*

### **A.VII.2 Metodologie di calcolo**

Nel calcolo si considera la corrente corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60 e conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003.

Comunque si rimanda alla "Relazione Tecnica Impatto Elettromagnetico" per il dettaglio dei contenuti.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>55</b>	<b>61</b>

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

## **A.VIII. REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

### **A.VIII.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;
- 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.

### **A.VIII.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.

### **A.VIII.3 Esecuzione delle fondazioni dei sostegni**

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratoe 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:

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>56</b>	<b>61</b>

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

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 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.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>57</b>	<b>61</b>

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



*Esempio di fondazione – fonte - Terna*

#### **A.VIII.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 ammassati 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.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>58</b>	<b>61</b>

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

## **A.VIII.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.

## **A.VIII.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.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>59</b>	<b>61</b>

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

## **A.VIX. SICUREZZA NEI CANTIERI**

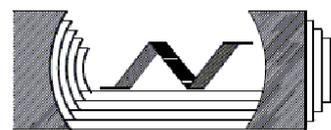
Si faccia riferimento al paragrafo A.01.G della Relazione Tecnica Generale.

SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
<b>TAVOLA 4</b>	<b>0</b>	<b>Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT</b>	<b>10/03/2020</b>	<b>60</b>	<b>61</b>

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 (FG) e Orta Nova  
(FG)

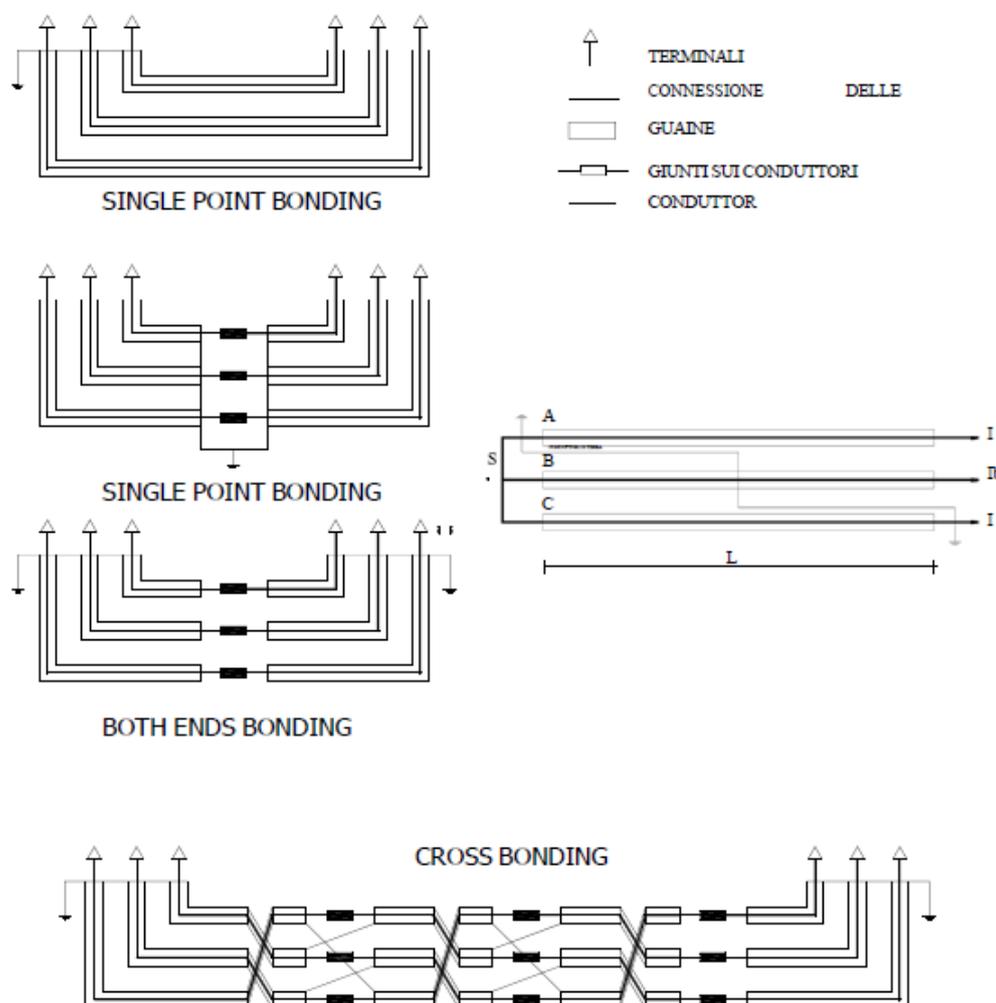
Ditta Proponente: LIMES 26 s.r.l.



Studio di Ingegneria

## A.X. TAVOLE ALLEGATE – DETTAGLI COSTRUTTIVI

### A.X.1 Schema di connessione delle guaine metalliche



SIGLA	REV	DESCRIZIONE	Data	Pag.	TOT.
TAVOLA 4	0	Rel. Tec. Descrittiva Stazione d'Utenza – Connessione AT	10/03/2020	61	61