

# REGIONE PUGLIA

## Provincia di Foggia

### COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

**OGGETTO**




**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
AGRO - FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI  
ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA**

**COMMITTENTE**

**LIGHTSOURCE RENEWABLE  
ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.**

Via Giacomo Leopardi, 7 Milano (MI)  
C.F./P.IVA: 11015540963

Codice Commessa PHEEDRA: 20\_10\_PV\_ASC

<b>PROGETTAZIONE</b>	 <p><b>PHEEDRA S.r.l.</b> Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285 e-mail: info@pheedra.it web: www.pheedra.it</p>	 <p><b>SOUTHERNERGY S.r.l.</b> Via del Commercio, 66 72017 - Ostuni (BR) Tel. 0831.331594 e-mail: info@southenergy.it web: www.southenergy.it</p>
	<p><b>Dott. Ing. Angelo Micolucci</b></p> 	<p><b>Dott. Ing. Ilario Morciano</b></p>

1	Giugno 2021	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

**OGGETTO DELL'ELABORATO**

**DISCIPLINARE PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI**

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	ASC	CIV	REL	027	01	ASC-CIV-REL-027_01	-

## GENERALITÀ 3

<b>CAPITOLO 1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI .....</b>	<b>3</b>
Art. 1.1. - REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI .....	3
Art. 1.2 - NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO .....	3
Art. 1.3 - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CONDUTTORI .....	3
Art. 1.4 - TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	5
ART 1.5 - TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE .....	6
ART 1.6 - POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI .....	6
ART 1.7 - POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI .....	6
ART 1.8 - POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI, INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI .....	7
ART 1.11 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	7
ART 1.12 - COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE .....	8
ART 1.13 - PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO .....	8
ART 1.16 - PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRETTA E DI MANOVRA .....	8
(a) Protezione d'impianto .....	8
(b) Protezione d'utenza .....	8
ART 1.19 - MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO AI VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE .....	9
<b>CAPITOLO 2 - CABINE DI TRASFORMAZIONE .....</b>	<b>10</b>
ART 2.1 - CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	10
(a) Tensione primaria in Volt: .....	10
(b) Tensione secondaria: .....	10
(c) Potenza totale da trasformare: .....	10
(d) Parallelo di unità trasformatrici: .....	10
ART 2.2 - TRASFORMATORI .....	10
ART 2.3 - PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI .....	11
ART 2.4 - PROTEZIONE CONTRO L'ANORMALE RISCALDAMENTO DELL'OLIO .....	11
ART 2.5 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	11
ART 2.6 - PROTEZIONI MECCANICHE DAL CONTATTO ACCIDENTALE CON PARTI IN TENSIONE .....	12
ART 2.7 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA .....	12
ART 2.8 - ATTREZZI ED ACCESSORI .....	12
ART 2.9 - PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI .....	12
ART 2.10 - PROTEZIONE DI BASSA TENSIONE DELLA CABINA .....	12
(a) Linee di bassa tensione .....	12
(b) Quadro di bassa tensione, di comando, di controllo e di parallelo .....	12
(c) Illuminazione .....	12
ART 2.11 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA CONSEGNA DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE .....	13
<b>CAPITOLO 3 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>14</b>
ART 3.1 - TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI) .....	14
ART 3.3 - UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI .....	14
<b>CAPITOLO 4 - ALLESTIMENTO DI CANTIERE .....</b>	<b>14</b>
ART 4.1 - VIDEOSORVEGLIANZA E TELECONTROLLO .....	14
ART 4.2 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA .....	17
ART 4.3 - RILEVATI E RINTERRI .....	18
<b>CAPITOLO 5 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>18</b>
5.1 - IL CAMPO FOTOVOLTAICO .....	18
5.1.1 Descrizione del Generatore PV .....	18
5.1.2 Collegamenti Elettrici .....	20
5.1.3 Cabine Inverter e Trasformazione .....	25
5.1.4 Le Strutture Di Sostegno .....	30
5.1.5 Componenti elettromeccaniche dei componenti elettrici .....	31

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file:  <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

5.3 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI..... 31

5.4 - INTERRUTTORI SCATOLATI ..... 32

5.5 - INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE..... 32

5.6 - QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE ..... 32

5.7 - SOTTOSTAZIONE ELETTRICA..... 32

5.8 - CABINE DI CAMPO ..... 37

5.9 - PROVE DEI MATERIALI ..... 38

5.10 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI ..... 38

## GENERALITÀ

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico composto da circa 31,035 MWp da installare in agro del Comune di Ascoli Satriano (FG), in località Flamia con opere di connessione ricadenti nello stesso comune. L'impianto fotovoltaico sarà collegato mediante un cavidotto in media tensione interrato alla Stazione Elettrica di Terna SpA di "Ascoli Satriano", previo innalzamento della tensione a 150 kV mediante Sottostazione da realizzarsi e oggetto del presente progetto. La sottostazione elettrica sarà realizzata nelle immediate vicinanze della SE Ascoli Satriano, sarà condivisa con altri produttori, e conetterà l'impianto in oggetto in modalità antenna a 150 kV su uno stallo predisposto della SE, così come da preventivo di connessione di Terna SpA.

Lo stallo nella SSE sarà connesso, tramite un cavidotto interrato in alta tensione allo stallo AT della SE Ascoli Satriano.

## CAPITOLO 1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

### ART. 1.1. - REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, c. 1, del 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

### ART. 1.2 - NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO

Nei disegni e negli atti dovrà essere chiaramente precisata, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le imprese ne tengano conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

### ART. 1.3 - PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CONDUTTORI

#### a) isolamento dei cavi

La distribuzione avverrà attraverso l'utilizzo di cavi solari unipolari del tipo:

**H1Z2Z2-K**, serviranno per il collegamento delle cassette di parallelo al quadro di parallelo che al quadro generale ubicato nei locali inverter/cabina.

La posa del cavo sarà effettuata secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e le prescrizioni tecniche di ENEL.

I cavidotti impiegati saranno di tipo corrugato del diametro esterno fino a 160 mm (come previsto dalla Disposizione DS 4247/6 – matricola 295515) e rispetteranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza all'urto Normale
- non propagante la fiamma
- raggio di curvatura minimo non inferiore a 5 volte il diametro esterno del tubo;
- Sui tubi devono essere riportate in modo indelebile le seguenti informazioni:
- materiale impiegato

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

- sigla o marchio del costruttore;
- anno di fabbricazione
- sigla "N" (resistenza all'urto classificata come "Normale" secondo Norma CEI 23-46)

Il cavo utilizzato per le connessioni in MT dovrà essere del tipo unificato Enel ARE4H5EX 18/30 kV il quale ha le seguenti caratteristiche elettriche:

- tensione nominale di 30 kV;
- tensione verso terra di 18kV;
- numero di conduttori 3;
- conduttore in alluminio.

#### **b) colori distintivi dei cavi**

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare, i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

#### **c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse**

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 4 di 38
---	---	----------------

**d) sezione minima dei conduttori neutri**

La sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

**e) sezione dei conduttori di terra e protezione**

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

**SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE**

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di terra	
	facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm <sup>2</sup> )	non facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm <sup>2</sup> )
minore o uguale a 5	sezione del conduttore di fase	5
maggiore di 5 e minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	sezione del conduttore di fase
maggiore di 16	metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	16

**f) sezione minima del conduttore di terra**

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione detta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mm <sup>2</sup> )
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (CU) 16 (FE)
non protetto contro la corrosione	25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

**ART. 1.4 - TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE**

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

### ART 1.5 - TUBAZIONI PER LE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche nè in fabbrica nè in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare, le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole. La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

### ART 1.6 - POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi); sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre opportuna protezione meccanica. Si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

### ART 1.7 - POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN CUNICOLI PRATICABILI

I cavi saranno posati:

1. entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
2. entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
3. direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 6 di 38
---	---	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70. In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo. I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

#### ART 1.8 - POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, IN TUBAZIONI, INTERRATE O NON INTERRATE, O IN CUNICOLI NON PRATICABILI

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- 1) ogni m 30 circa se in rettilineo;
- 2) ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

#### ART 1.11 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze, dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 7 di 38
---	---	----------------



### ART 1.12 - COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove  $R_t$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_s$  è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove  $R_d$  è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e  $I_d$  il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di  $R_t$  durante la vita dell'impianto.

### ART 1.13 - PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

### ART 1.16 - PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRECTA E DI MANOVRA

#### (a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

#### (b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

**ART 1.19 - MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO AI VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE**

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

## CAPITOLO 2 - CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le presenti disposizioni valgono per cabine utente aventi le seguenti caratteristiche:

- a) tensione massima primaria 30 kV;
- b) potenza da circa 50 kVA a circa 3.700 kVA massimi;
- c) installazione all'interno.

Le apparecchiature e le installazioni occorrenti, oltre a soddisfare i requisiti di seguito esposti, dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7, nonché a quelle in vigore per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, in particolare, al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

### ART 2.1 - CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI

#### (a) Tensione primaria in Volt:

dovrà corrispondere al valore della tensione con cui l'azienda distributrice effettuerà la fornitura dell'energia elettrica.

#### (b) Tensione secondaria:

dovranno essere preventivamente indicati dal Committente i valori in Volt prescelti per la tensione secondaria stellata e concatenata.

#### (c) Potenza totale da trasformare:

la Stazione Appaltante fornirà tutti gli elementi (ad esempio natura ed utilizzazione dei carichi da alimentare e loro potenza, fattori di contemporaneità, ubicazione dei carichi ecc.) per la determinazione della potenza da trasformare e del relativo fattore di potenza. La Stazione Appaltante indicherà inoltre l'eventuale maggiorazione rispetto alle potenze così risultanti e quindi la potenza effettiva della cabina di trasformazione. In ogni caso la somma delle potenze delle unità trasformatrici non sarà inferiore a 1,2 volte le anzidette potenze risultanti dal calcolo. Ove la potenza risulti superiore a 100 kVA dovrà valutarsi la convenienza di dividerla in 2 o più unità trasformatrici.

#### (d) Parallelo di unità trasformatrici:

ove debba prevedersi il funzionamento in parallelo delle unità installate in cabina, oltre ad assicurare quanto necessario alle esigenze di tale funzionamento, il frazionamento delle potenze fra le anzidette unità dovrà effettuarsi in modo che il rapporto delle reciproche potenze non sia superiore a 3. Quanto sopra dovrà assicurarsi anche nel caso in cui le unità della cabina di trasformazione debbano collegarsi in parallelo con le altre unità trasformatrici preesistenti.

### ART 2.2 - TRASFORMATORI

Per i trasformatori dovranno essere indicate nel progetto offerta le caratteristiche essenziali. Dovranno essere conformi alle relative norme CEI.

-Perdite corrente a vuoto

Col commutatore di AT sulla presa principale i valori delle perdite dovute al carico, delle perdite a vuoto e delle correnti a vuoto sono quelli indicati nel seguente prospetto:

Potenza nominale (kVA)	Perdite dovute al carico (W)	Perdite a vuoto (W)
50	850	150
100	1400	250
160	1850	360
250	2600	520
400	3650	740
630	5600	900
1000	9000	2000
1500	13500	3450
2000	18000	4600
3000	30000	6900
3700	37000	8510

Per le macchine con due tensioni primarie la prescrizione si applica per la tensione nominale 15 kV. Per i livelli di potenza sonora si prescrive che non potranno in alcun caso superare i 56 dB(A) e dovranno comunque essere commisurati alle esigenze del luogo di installazione.

#### ART 2.3 - PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione contro le sovracorrenti sarà affidata agli interruttori automatici. Si potrà disporre di un interruttore unico di media tensione, anche per più trasformatori, quando per ciascuno di essi è previsto l'interruttore di manovra sezionatore.

#### ART 2.4 - PROTEZIONE CONTRO L'ANORMALE RISCALDAMENTO DELL'OLIO

Per ogni trasformatore di potenza superiore a 500 kVA si installerà un relè a gas (tipo Buchholz) che agirà sulla bobina di minima o sul relè di sgancio dell'interruttore automatico.

#### ART 2.5 - PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Saranno adeguatamente connesse a terra tutte le masse e segnatamente: le parti metalliche accessibili delle macchine e delle apparecchiature, le intelaiature di supporto degli isolatori e dei sezionatori, i ripari metallici di circuiti elettrici; gli organi di comando a mano delle apparecchiature; le cornici e i telai metallici che circondano fori o dischi di materiale isolante attraversati da conduttori e le flange degli isolatori passanti; l'incastellatura delle sezioni di impianto, i serramenti metallici delle cabine.

L'anello principale di terra della cabina avrà una sezione minima di 50 mm<sup>2</sup> (rame) e, in ogni caso, nessun collegamento a terra delle strutture verrà effettuato con sezioni inferiori a 16 mm<sup>2</sup> (rame).

In caso di impianti alimentati da propria cabina di trasformazione con il neutro del secondario del trasformatore collegato all'unico impianto di terra (sistema TN), per ottenere le condizioni di sicurezza dell'impianto B.T., secondo le norme CEI 64-8/1 ÷ 7, è richiesto ai fini del coordinamento tra l'impianto di terra ed i dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali, che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:

$I \leq U_0 / Z_g$  (valore in ampere della corrente di intervento in 5s del dispositivo di protezione) minore o uguale a  $U_0$  (tensione nominale verso terra dell'impianto in V) diviso  $Z_g$  (impedenza totale in Ohm del circuito di guasto franco a terra)

$$I \leq U_0 / Z_g$$

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

Occorre pertanto che le lunghezze e le sezioni dei circuiti siano commisurate alla corrente di intervento delle protezioni entro 5s in modo da soddisfare la condizione detta.

#### **ART 2.6 - PROTEZIONI MECCANICHE DAL CONTATTO ACCIDENTALE CON PARTI IN TENSIONE**

Dovranno disporsi reti metalliche, intelaiate e verniciate, fissate alle strutture murarie in modo tale da esserne facile la rimozione e con disposizione tale che durante questa manovra la rete non cada sopra l'apparecchiatura. Tali protezioni saranno superflue nel caso di cabine prefabbricate.

#### **ART 2.7 - PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA**

Per l'alimentazione di alta tensione in linea aerea, se non diversamente prescritto, dovrà provvedersi all'installazione sulla parte esterna della cabina, di uno scaricatore per fase del tipo meglio corrispondente alla funzione. Gli scaricatori dovranno drenare le sovratensioni a terra.

#### **ART 2.8 - ATTREZZI ED ACCESSORI**

La cabina dovrà avere in dotazione una pedana isolante, guanti e fioretto. Dovranno essere esposti i cartelli ammonitori, lo schema ed il prospetto dei soccorsi d'urgenza.

#### **ART 2.9 - PROTEZIONE CONTRO GLI INCENDI**

Per eventuali impianti di estinzione incendi verranno precisate disposizioni in sede di appalto, caso per caso.

#### **ART 2.10 - PROTEZIONE DI BASSA TENSIONE DELLA CABINA**

Questa parte della cabina sarà nettamente separata dalla zona di alta tensione; le linee dei secondari dei trasformatori si porteranno il più brevemente possibile fuori della zona di alta tensione.

È vietato disporre di circuiti di bassa tensione sulle reti di protezione.

##### **(a) Linee di bassa tensione.**

Saranno in sbarre nude o in cavi isolati, sotto guaina. Nel caso siano in sbarre nude, queste potranno essere installate in vista o in cunicoli ispezionabili. Nel caso siano in cavi isolati sotto guaina, questi potranno essere installati in vista (introdotti o non in tubazioni rigide) ovvero in cunicoli o in tubazioni incassate. Preferibilmente dal trasformatore sarà raggiunto verticalmente un cunicolo a pavimento, per collegarsi al quadro di controllo, misura e manovra.

##### **(b) Quadro di bassa tensione, di comando, di controllo e di parallelo.**

Detto quadro troverà posto nella cabina, fuori dalla zona di alta tensione. Per ogni trasformatore all'uscita in B.T. sarà disposto un interruttore automatico tripolare, amperometro e voltmetro. Nel caso di funzionamento in parallelo di più trasformatori, i relativi interruttori di A.T. e di B.T. di ciascun trasformatore dovranno essere tra loro interbloccati elettricamente, in modo tale che per ciascun trasformatore all'apertura dell'interruttore di A.T. si apra automaticamente anche l'interruttore di B.T., e non sia possibile la chiusura di questo ove quello di A.T. sia aperto.

##### **(c) Illuminazione.**

La cabina sarà completata da un impianto di illuminazione e, per riserva, sarà corredata di impianto di illuminazione sussidiario a batteria di accumulatori, corredata da dispositivo di carica predisposto per l'inserzione automatica o, per cabine inferiori a 150 kVA, almeno di una torcia a pile.

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 12 di 38
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file:  <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

**ART 2.11 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LA CONSEGNA DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE**

È fatto obbligo all'Impresa aggiudicataria di effettuare una regolare consegna della cabina, con schemi e istruzioni scritte per il personale.

## CAPITOLO 3 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

### ART 3.1 - TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI)

Il tipo di illuminazione sarà a discrezione dell'Impresa Appaltatrice che lo specificherà negli elaborati del Progetto Esecutivo, scegliendo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ad incandescenza;
- a fluorescenza;
- a vapori di mercurio;
- a vapori di sodio.

Le imprese concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto. In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento. Dovranno essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

### ART 3.3 - UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto, come prescritto dalla norma UNI EN 12464-1.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno ubicarsi su pali idoneamente installati sul perimetro della recinzione impianto, essi saranno disposti secondo le specifiche dettagliate negli elaborati progettuali.

## CAPITOLO 4 - ALLESTIMENTO DI CANTIERE

L'intera area adibita a cantiere dovrà essere delimitata con adeguata e solida recinzione con l'individuazione del punto di accesso dotato di cancello carraio. Occorrerà inoltre individuare una zona di sosta automezzi e deposito materiali e installare adeguata segnaletica di cantiere con cartello indicatore con tutti i dati necessari. Allestire e mantenere in efficienza per tutta la durata del cantiere una baracca per tecnici e operai e servizio igienico aerato e riscaldato, compresi tutti gli allacciamenti ed altre opere provvisorie. Nello spazio destinato a cantiere dovrà trovare spazio il locale da destinare a baracca per tecnici ed operai ed il servizio igienico. L'intervento è da considerarsi comprensivo di ogni onere derivante dalla natura del terreno e dalle caratteristiche dell'edificio su cui si interviene. A lavori ultimati si dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

### ART 4.1 - VIDEOSORVEGLIANZA E TELECONTROLLO

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di impianto di videosorveglianza gestito ed utilizzato dall'impresa appaltatrice. Si prevede l'installazione di telecamere HD day/night con rilevazione di movimento presso i punti di copertura ottica del campo fotovoltaico in oggetto.

Saranno installate un numero sufficiente di telecamere a copertura totale del perimetro ottico del campo.

Il Centro Stella dell'impianto di videosorveglianza sarà installato nella "Cabina BT e Sala Controllo" che fungerà da raccordo dei cavi in fibra ottica ed elettrici previsti per l'interconnessione delle telecamere installate presso il campo.

Le telecamere dovranno essere montate all'interno di custodie stagne e fissate su dei pali predisposti lungo il perimetro del campo e dovranno essere orientate opportunamente per coprire l'intero perimetro d'impianto.

Ogni telecamera sarà dotata di illuminatore ottico IR per la visione notturna.

Le telecamere saranno dotate di un mini-media converter e un trasformatore di corrente per l'alimentazione di tali apparecchi.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file:  <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

Le telecamere previste avranno una porta Ethernet RJ45 UTP e una porta per l'alimentazione (12 VdC). I cablaggi dell'alimentazione elettrica dovranno essere compatibili con le condizioni di posa, pertanto si prevede l'utilizzo di cavo tipo FG16OR16 0,6/1 kV 3x2,5 mmq posato entro opportuno cavidotto interrato. L'impianto antintrusione, insieme all'impianto di videosorveglianza previsto, oltre a fungere da deterrenti per eventuali atti vandalici o furti, segnaleranno immediatamente ad una stazione di vigilanza presenze indesiderate. Il sistema antintrusione previsto consta di opportuni sensori (microonde, infrarossi o simili) da installare lungo tutto il perimetro d'impianto e nelle immediate vicinanze di punti sensibili (Ingressi, cabine elettriche, ecc). Tali sensori opportunamente cablati utilizzando cavidotti dedicati, comunicheranno con una centralina che sarà installata nella "Cabina BT e Sala Controllo" la quale rileverà ogni alterazione del sistema e la comunicherà mediante sirena e lampeggiante locale, oltretutto in remoto mediante opportuna linea telefonica dedicata.

La videosorveglianza deve svolgersi nel rispetto dei diritti, delle libertà fondamentali, nonché della dignità delle persone fisiche, con particolare riferimento alla riservatezza e all'identità personale e nel rispetto dei principi di liceità, necessità e proporzionalità, disposti dal Garante della Privacy aggiornati ed integrati dall'ultimo provvedimento in materia di videosorveglianza attualmente vigente. L'installazione e l'attivazione del sistema di videosorveglianza ha lo scopo di:

- monitorare i luoghi e gli immobili di proprietà;
- prevenire eventuali atti di vandalismo, danneggiamento o furto del patrimonio aziendale;
- sicurezza a tutela degli stessi dipendenti e funzionari dell'Azienda.

#### Titolare, Responsabile e incaricato del trattamento dei dati

Il Titolare del trattamento dei dati è l'impresa appaltatrice, in persona dell'amministratore pro tempore. Sarà nominato apposito Responsabile e incaricato del trattamento dei dati, Responsabile della Privacy Aziendale che svolge attività di vigilanza manutenzione e utilizzo del sistema per il trattamento delle immagini e dati.

#### Modalità di trattamento dei dati

La raccolta, la registrazione, la conservazione e, in generale, l'utilizzo di immagini configura un trattamento di dati personali. È considerato dato personale, infatti, qualunque informazione relativa a persona fisica identificata o identificabile, anche indirettamente, mediante riferimento a qualsiasi altra informazione.

#### Caratteristiche tecniche e posizionamento delle telecamere

Le telecamere sono posizionate in corrispondenza degli ingressi. Il sistema si compone di telecamere che comunicano i dati a videoregistratori con tecnologia digitale, non interconnessi con altri sistemi, archivi o banche dati, né accessibili da altre periferiche.

Tale sistema è suscettibile di future implementazioni e adeguamenti alle eventuali esigenze.

#### Periodo di conservazione dei dati

La conservazione delle immagini, in applicazione del principio di proporzionalità deve essere commisurata al tempo necessario - e predeterminato - a raggiungere le finalità perseguite, deve essere limitata a poche ore o, al massimo, alle ventiquattro ore successive alla rilevazione, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazione in relazione a festività o chiusura degli uffici, nonché nel caso in cui si dovesse

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 15 di 38
---	---	-----------------



Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

aderire ad una specifica richiesta investigativa dell'autorità giudiziaria o di polizia giudiziaria. Il sistema impiegato deve essere programmato in modo da operare al momento prefissato;

l'integrale cancellazione automatica delle informazioni deve avvenire allo scadere del termine previsto da ogni supporto, anche mediante sovra-registrazione, con modalità tali da rendere non riutilizzabili i dati cancellati.

### Segnalazione delle telecamere

La segnalazione della videoregistrazione deve essere collocata prima e nelle vicinanze del raggio d'azione delle telecamere, il cartello deve inglobare un simbolo o una stilizzazione di esplicita e immediata comprensione, al fine di informare che le immagini sono visionate e registrate. Il Garante della Privacy indica l'utilizzo del modello semplificato di informativa "minima" indicando il Titolare del trattamento e la finalità perseguita (Motivi di sicurezza).

### Accesso al sistema e misure di sicurezza a protezione del trattamento dei dati

Le registrazioni effettuate dalle telecamere sono conservate in appositi armadietti le cui chiavi sono custodite dal Responsabile incaricato della gestione del sistema. La necessità di garantire, in particolare, un livello elevato di tutela dei diritti e delle libertà fondamentali rispetto al trattamento dei dati personali, consente la possibilità di utilizzare sistemi di videosorveglianza, purché ciò non determini un'ingerenza ingiustificata nei diritti e nelle libertà fondamentali degli interessati.

Naturalmente l'installazione di sistemi di rilevazione delle immagini deve avvenire nel rispetto, oltre che della disciplina in materia di protezione dei dati personali, anche delle altre disposizioni dell'ordinamento applicabili, quali ad es. le vigenti norme dell'ordinamento civile e penale in materia di interferenze illecite nella vita privata, sul controllo a distanza dei lavoratori ecc.

### Telecamere su palo

Le telecamere saranno posizionate sui pali già predisposti per illuminazione. Di seguito si riportano le componenti necessarie alla realizzazione del sistema tipo:

- Pozzetto 50x50 plinto di fondazione per il palo di illuminazione;
- Illuminatore luce bianca;
- Staffa supporto telecamera Dome;
- Telecamera Dome con sensore di movimento a doppia tecnologia con sistema di protezione "pet immunity"

### Centro di Gestione e Archiviazione

Il centro di gestione/visualizzazione sarà da installare presso il locale tecnico della Centrale e sarà così composto:

- n.1 sistema di visualizzazione composto da un server dotato di software per la visualizzazione in tempo reale delle immagini provenienti dalle telecamere (almeno 24 per schermata) e per la consultazione dello storico delle immagini registrate.
- Il server dovrà essere fornito di garanzia full risk di anni cinque. Al fine di adempiere alla normativa sul trattamento dei dati sensibili, l'accesso al sistema dovrà essere protetto da un sistema di autenticazione e identificazione biometrico basato su impronta digitale. Al fine di rendere più affidabile il sistema di identificazione, il lettore di impronta digitale non dovrà essere del tipo a "strisciamento", a semplice apposizione del dito sulla finestra di lettura. La risoluzione

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 16 di 38
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

del lettore dovrà essere uguale o superiore ai 500dpi. Il lettore d'impronta digitale deve offrire funzioni di sicurezza avanzata (enrolment, trattamento e confronto di impronte digitali).

- - n.1 monitor a colori
- - sistema di registrazione immagini basato su n.6 NAS (Network Attached Storage) da almeno 2,5 terabyte ciascuno in tecnologia raid 5 (n.3 hard disk in raid 5 + 1 di spare). Ciascun Nas dovrà possedere 1 o più interfacce di rete di tipo gigabit ethernet RJ45. I sistemi dovranno essere forniti di garanzia full risk di anni cinque.
- gruppo di continuità del tipo on-line da almeno 3.000 VA e autonomia di 2 ore per montaggio a rack al fine di proteggere i 6 NAS + i server di visualizzazione da sbalzi di tensione e cadute di corrente. A tal fine il gruppo UPS dovrà, in caso di caduta di corrente, poter dare automaticamente comandi di shutdown ai server e ai sistemi di registrazione NAS al fine di chiudere correttamente i file.

#### Infrastruttura di rete IP dedicata alla TVCC

Per il collegamento delle telecamere al centro di gestione dovrà essere realizzata una infrastruttura di rete IP fisicamente separata dalle altre reti con partenza dal locale tecnico centrale.

Vista la notevole distanza delle telecamere dal punto di concentrazione, si prevedono diversi punti di partenza per i cavi in rame necessari al loro collegamento.

Ai fini della sicurezza del sistema sia lo switch centrale, sia quelli periferici dovranno essere configurati in modo tale da consentire l'accesso solamente a determinate utenze/dispositivi autorizzate/i. Ciò al fine di negare l'accesso alla rete TVCC da parte di utenti non autorizzati.

I nuovi switch dovranno essere adeguatamente protetti in armadi rack. A tal fine occorre prevedere l'installazione di due nuovi armadi a pavimento con porta anteriore trasparente e chiusura a chiave.

Essi dovranno essere completi dei seguenti accessori:

- montante laterale armadio a pavimento,
- coppia canali laterali per armadi con ganci passacavi in metallo, canalina di alimentazione 19" 6 prese + Interruttore magnetotermico,
- sistema di ventilazione da tetto a 3 ventole con termostato di gestione, gancio passacavi laterale, ripiano standard, kit di messa a terra;

L'appaltatore dovrà provvedere anche alla realizzazione dell'allacciamento elettrico dei nuovi armadi sopra citati. Dovranno essere realizzati dei collegamenti gigabit ethernet tramite la fornitura e posa di cavi a fibre ottiche multimodali OM3 che saranno attestati su nuovi cassette ottici per montaggio a rack 19" con terminazioni LC. La fibra ottica dovrà essere attestata con pig tail LC OM3 con giuntatrice ottica. Ogni fibra dovrà essere certificata in prima e seconda finestra con utilizzo di strumento OTDR e dovrà essere rilasciata la documentazione dei singoli test effettuati.

Con la documentazione dovrà essere rilasciata una tabella riportante le lunghezze ed attenuazioni delle singole fibre ottiche e il certificato di taratura dello strumento in corso di validità. La documentazione dovrà essere prodotta in formato cartaceo e su file.

Con la documentazione dovrà essere rilasciato il certificato di taratura dello strumento in corso di validità. La documentazione dovrà essere prodotta in formato cartaceo e su file.

#### **ART 4.2 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA**

L'Impresa dovrà eseguire tutti gli scavi generali occorrenti per far luogo alla totalità dell'intervento.

Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino a terreno stabile e riconosciuto idoneo all'appoggio dei carichi da farvi insistere, sia da parte dell'Impresa stessa, unica responsabile della stabilità delle costruzioni appaltate, sia da parte della Direzione Lavori che dovrà approvare pure il carico unitario massimo a cui il terreno può essere sottoposto. Per le opere di fondazione sono previsti degli scavi in sezione obbligata da eseguire in qualsiasi condizione, anche in prossimità di fondazioni dei fabbricati contigui.

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 17 di 38
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà predisporre tutte le precauzioni necessarie per evitare franamenti in relazione alla natura del terreno ed alla presenza di altri manufatti con scarpe, armature, puntellamenti, etc., senza alcun diritto a maggiori compensi anche nell'eventualità che gli scavi dovessero effettuarsi fino a profondità insolite o in presenza di acqua o su terreni di anormale consistenza o contenenti vecchie murature e manufatti qualsiasi da demolirsi, o con rocce affioranti, anche parzialmente da demolire per far luogo alle fondazioni alle quote di progetto. I materiali ricavati dagli scavi dovranno essere trasportati a pubblica discarica ad eccezione di quelli eventualmente necessari per effettuare i riporti.

#### ART 4.3 - RILEVATI E RINTERRI

L'Impresa dovrà procedere a sua cura e spese alla formazione di rilevati o qualunque opera di rinterro fino al raggiungimento delle quote prescritte dai progetti o dalla Direzione Lavori e dall'ufficio tecnico comunale. Si potranno impiegare materie provenienti dagli scavi se di provata idoneità.

## CAPITOLO 5 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 5.1 - IL CAMPO FOTOVOLTAICO

Il generatore presenta una potenza nominale pari a circa 31,035 MWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. Il generatore fotovoltaico risulta composto da 53'508.208 moduli fotovoltaici di tipo ad alta efficienza bifacciali. I moduli verranno collegati in stringhe collegate agli inverter previsti in base ad una logica di frazionamento della potenza totale su più componenti.

Numero totale sottocampi: **11**  
 Numero totale di stringhe (da 26 moduli fotovoltaici): **2058**  
 Numero totale di quadri di parallelo (da 12/14 stringhe): **128**  
 Numero totale di moduli fotovoltaici: **53.508**

#### Dati caratteristici di stringa

- Numero stringhe con moduli da 580 W: **2058**
- Numero totale di moduli in serie: **26**
- Potenza di picco [kWp]: **15,08**
- Tensione nominale [V]: **1146,86**
- Tensione a circuito aperto [V]: **1386,06**
- Corrente nominale [A]: **13,15**
- Corrente di corto circuito [A]: **13,83**

#### 5.1.1 Descrizione del Generatore PV

La potenza nominale totale del generatore fotovoltaico, pari a 31035 kWp, è intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC) le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

Considerazioni inerenti all'affidabilità (e di conseguenza la producibilità) dell'intero impianto hanno indotto alla scelta della conversione decentralizzata basata su più convertitori anziché uno solo. In questo modo

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 18 di 38
---	---	-----------------

l'eventuale guasto di un convertitore non coinvolgerà la produzione di tutto l'impianto ma solo quella del sub-campo corrispondente. Si rileva inoltre che:

- il posizionamento dei moduli è stato effettuato in maniera da favorire la dissipazione del calore al fine di limitare le perdite per temperatura;
- i cavi sono stati dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione per perdite resistive al 2%; in particolare i cavi in cc tra i moduli di testa della stringa e le relative cassette di parallelo stringhe saranno inferiori all'1%.
- i moduli di ciascuna stringa saranno selezionati in modo da minimizzare le perdite per disaccoppiamento (mismatching);
- la massima tensione del generatore fotovoltaico è stata scelta molto prossima al limite superiore del campo di bassa tensione in modo da ridurre, a parità di potenza, le perdite proporzionali alla corrente del generatore fotovoltaico.

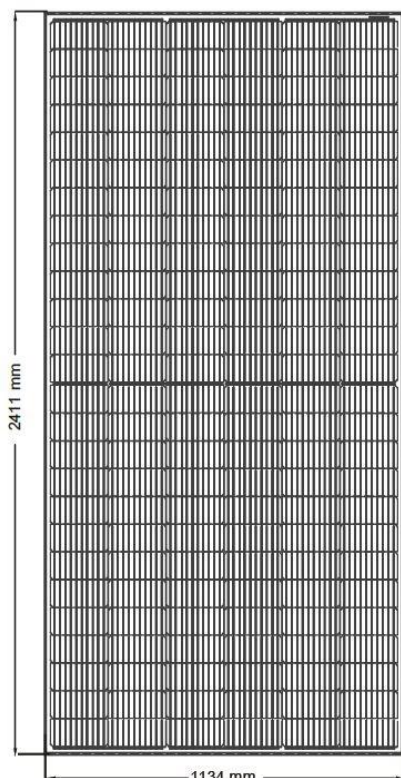
Inoltre, al fine di assicurare il rispetto dei detti requisiti di efficienza del generatore fotovoltaico e del gruppo di conversione saranno emessi:

- il certificato di collaudo;
- i verbali di prove di accettazione dei materiali;
- la dichiarazione attestante la verifica tecnico-funzionale.

Si riporta, infine, la scheda tecnica relativa ai moduli Fotovoltaici:

### Specifiche tecniche dei moduli fotovoltaici

## Engineering Drawings



## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM580M-7RL4-TV	
	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	580Wp	432Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	44.11V	41.07V
Maximum Power Current (Imp)	13.15A	10.51A
Open-circuit Voltage (Voc)	53.31V	50.32V
Short-circuit Current (Isc)	13.83A	11.17A
Module Efficiency STC (%)	21.21%	

## 5.1.2 Collegamenti Elettrici

I terminali di ognuna delle stringhe confluiranno verso i quadri di parallelo con percorso prima libero e poi in cavidotto interrato. Il percorso dai quadri di parallelo agli inverter avverrà sempre in cavidotto interrato, ed agli scomparti MT. Il cavidotto di collegamento dei generatori FV ai quadri di parallelo sarà del tipo NPE SUN H1Z2Z2-K le cui caratteristiche sono esplicitate nella seguente scheda:



Bassa tensione - Energia e cablaggio

HalogenFree

## NPE SUN H1Z2Z2-K cavo per impianti fotovoltaici

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici: EN 50618

Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi o alogenidrici:	EN 50525-1
Densità dei fumi:	EN 61034-2
Resistenza regg. UV:	EN 50289 4-17 (A)
Resistenza ozono:	EN 50396
Resistenza alla sollecitazione termica:	EN 60216 1 EN 60216 2
Direttiva Bassa Tensione:	2014/35/UE
Direttiva RoHS:	2011/65/UE

### REAZIONE AL FUOCO

<b>CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE</b>	
Norma:	EN 50575:2014-A1:2016
Classe:	E <sub>u</sub>
Classificazione:	EN 13501 6
Propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Organismo Notificato:	0061 - IMQ
CE	2020



www.latrienetacavi.com



revisione n° 001 data 03/02/20

Per i collegamenti ausiliari all'impianto (illuminazione e videosorveglianza), sarà utilizzato un cavo del tipo FG16OR16 0,6/1 KV, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente scheda:



Bassa tensione - Energia, segnalamento e comando

## FG16R16-0,6/1 kV FG16OR16-0,6/1 kV

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici:	CEI 20-13
	IEC 60502-1
	CEI UNEL 35318 (energia) CEI UNEL 35322 (comando)
Direttiva Bassa Tensione:	2014/35/UE
Direttiva RoHS:	2011/65/UE

### REAZIONE AL FUOCO

<b>CONFORME CPR</b> REGOLAMENTO 305/2011/UE	
Norma:	EN 50575:2014+A1:2016
Classe:	C <sub>ca</sub> -s3, d1, a3
Classificazione: (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma	EN 50399
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi e alogenidrici:	EN 60754-2
Organismo Notificato:	0051 - IMQ
<b>CE</b>	2017



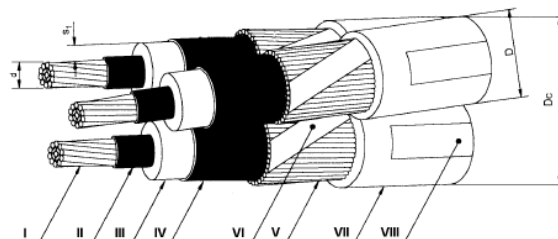
www.latrivenetacavi.com



revisione n° 008 data 21/05/18



Per il collegamento in MT, sia interno all'area impianto, sia per il collegamento tra cabine di raccolta e Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV, verrà utilizzato cavo tipo ARE4H5E(X) – 18/30 kV di cui si riporta la scheda tecnica:



- I - Conduttore
- II - Strato semiconduttore
- III - Isolante
- IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante
- V - Schermo
- VI - Nastro equalizzatore (eventuale)
- VII - Guaina di PVC
- VIII - Stampigliatura

### Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARE4H5EX

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
<i>conductor cross-section</i>	<i>conductor diameter</i>	<i>diameter over insulation</i>	<i>nominal outer diameter</i>	<i>approximate weight</i>	<i>minimum bending radius</i>
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio	
<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation</i>	<i>p=1 °C m/W</i>	<i>p=2 °C m/W</i>
(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(A)

#### Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,2	25,5	34	2480	680
70	9,7	25,6	34	2600	680
95	11,4	26,5	35	2860	700
120	12,9	27,4	36	3120	720
150	14,0	28,1	37	3390	740
185	15,8	29,5	38	3790	760
240	18,2	31,5	42	4440	820
300	20,8	34,7	45	5240	890

#### Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	190	175	134
70	235	213	164
95	285	255	196
120	328	291	223
150	370	324	249
185	425	368	283
240	503	426	327
300	581	480	369



### Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARE4H5E

sezione nominale	diametro conduttore	diametro sull'isolante	diametro esterno nominale	massa indicativa del cavo	raggio minimo di curvatura
------------------	---------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------

#### Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,2	25,5	34	830	450
70	9,7	25,6	34	870	450
95	11,4	26,5	35	950	470
120	12,9	27,4	36	1040	470
150	14,0	28,1	37	1130	490
185	15,8	29,5	38	1260	510
240	18,2	31,5	41	1480	550
300	20,8	34,7	44	1740	590
400	23,8	37,9	48	2130	650
500	26,7	41,0	51	2550	690
630	30,5	45,6	56	3130	760

sezione nominale	portata di corrente in aria	posa interrata a trifoglio	
<i>conductor cross-section</i>	<i>open air installation</i>	<i>p=1 °C m/W</i>	<i>p=2 °C m/W</i>
(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(A)

#### Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	190	175	134
70	235	213	164
95	285	255	196
120	328	291	223
150	370	324	249
185	425	368	283
240	503	426	327
300	581	480	369
400	680	549	422
500	789	624	479
630	918	709	545

Il cavidotto MT che interessa il collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la sottostazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati, ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata (TOC). La posa verrà eseguita ad una profondità di 1.00 m in uno scavo di profondità 1.20 m circa, e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente.

- Strato di sabbia di 15 cm;
- Cavi posati a trifoglio direttamente sullo strato di sabbia;
- Ricopertura dei cavi con sabbia;
- Posa della lastra di protezione supplementare;
- Ulteriore strato di sabbia per complessivi 30 cm;
- Posa del tritubo rigido del diametro esterno di 50 mm per inserimento di linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- Riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 60÷90 cm;
- Nastro segnalatore (a non meno di 20 cm dai cavi);
- Riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo e ripristino del manto stradale ove necessario, secondo le indicazioni riportate nelle concessioni degli enti proprietari.

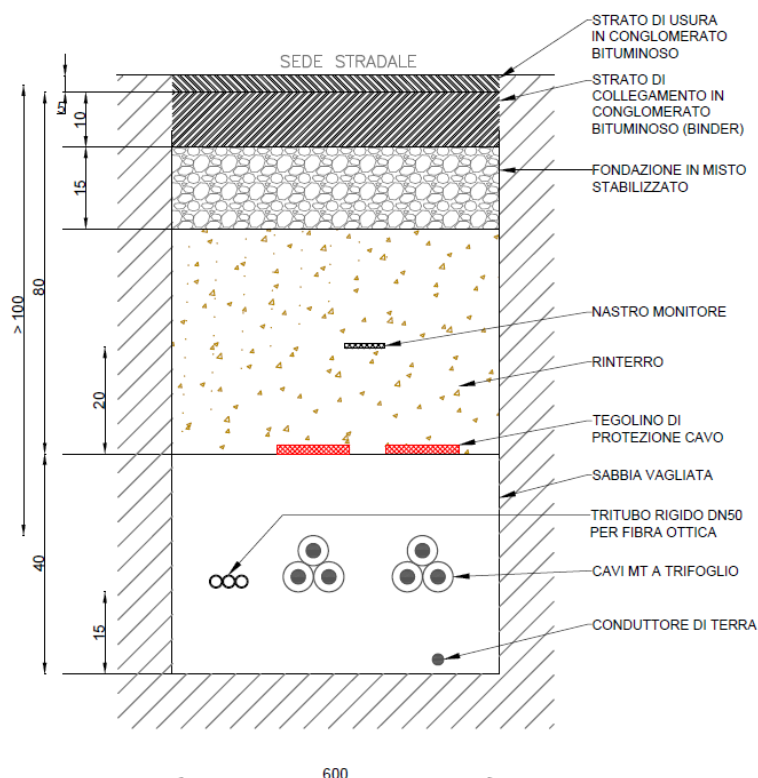


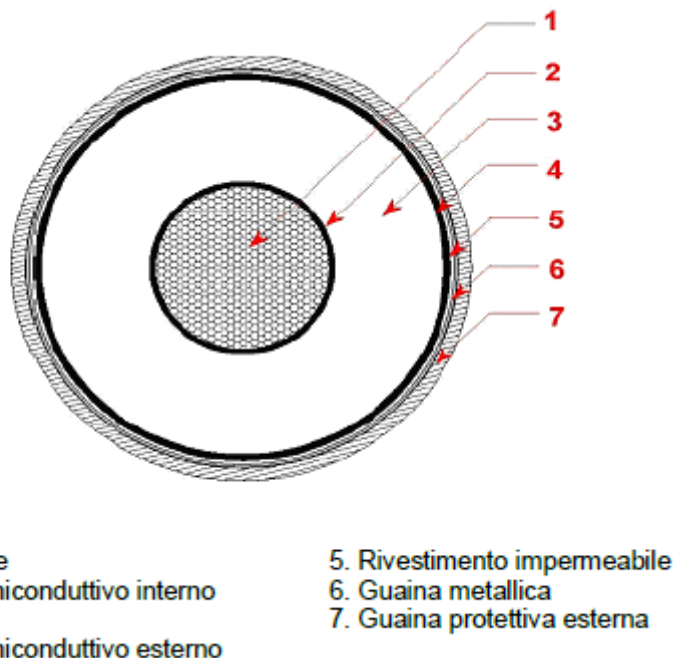
Figura 1 - Tipologico di posa



Per il collegamento in AT

L'elettrodotto AT a 150 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1600 mm<sup>2</sup>. Si precisa che al momento della realizzazione dell'impianto saranno utilizzati cavi CPR equivalenti qualora disponibili, così come esplicitato dal D.lgs n 106 del 16/06/2017.

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione del cavo che verrà utilizzato



I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavidotto con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

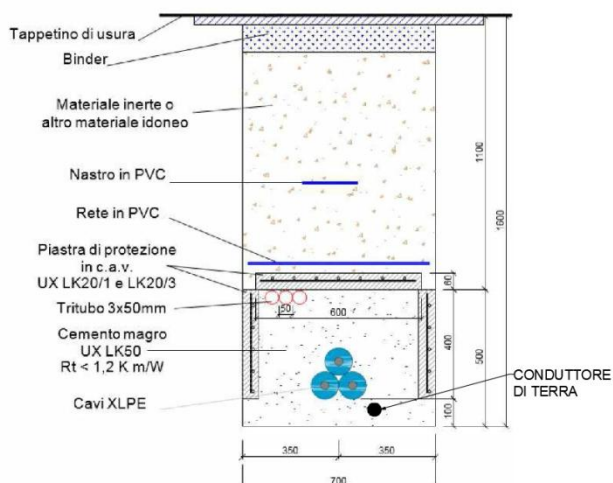
La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di riporto.

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

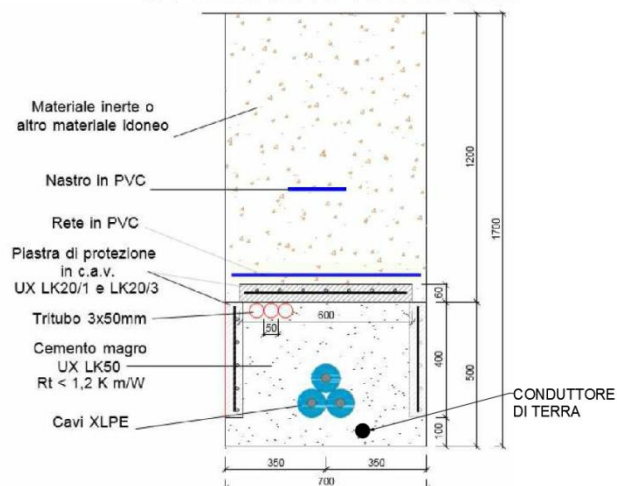
In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, o di altro servizio, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata.

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

### ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE



### ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO



#### 5.1.3 Cabine Inverter e Trasformazione

Le cabine di campo saranno n. 9; ciascuna cabina ospiterà n. 1 inverter tipo Power Electronics Hemk 690V (o similare). Gli inverter saranno a loro volta collegati ad un trasformatore MT/BT tipo Power Electronics MV Skid, avente potenza corrispondente agli inverter connessi (2445 kVA oppure 3670 kVA a seconda delle necessità), per elevare la tensione dell'energia elettrica prodotta a 30 kV (= tensione nominale primaria e con una tensione nominale secondaria di circa 690 V).

#### Specifiche tecniche degli inverter



**TECHNICAL CHARACTERISTICS**

**HEMK 690V**

	FRAME 1	FRAME 2
<b>REFERENCE</b>	<b>FS2445K</b>	<b>FS3670K</b>
<b>OUTPUT</b>		
AC Output Power(kVA/kW) @50°C <sup>11</sup>	2445	3670
AC Output Power(kVA/kW) @40°C <sup>11</sup>	2530	3800
Max. AC Output Current (A) @40°C	2117	3175
Operating Grid Voltage(VAC) <sup>12</sup>	690V ±10%	
Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
Power Factor (cosine phi) <sup>13</sup>	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
<b>INPUT</b>		
MPPT @full power (VDC)	976V-1310V	
Maximum DC voltage	1500V	
Number of PV inputs <sup>14</sup>	Up to 36	
Number of Freemaq DC/DC inputs <sup>14</sup>	Up to 6	
Max. DC continuous current (A) <sup>14</sup>	2645	3970
Max. DC short circuit current (A) <sup>14</sup>	4000	6000
<b>EFFICIENCY &amp; AUXILIARY SUPPLY</b>		
Efficiency (Max) (η)	98.9% (preliminary)	
Euroeta (η)	98.5% (preliminary)	98.7% (preliminary)
Max. Power Consumption (KVA)	8	10

## Specifiche tecniche del gruppo trafo BT/MT



### TECHNICAL CHARACTERISTICS

### MV SKID

<b>MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT</b>	Rated power range @50°C	2125 kVA - 3670 kVA
	Rated power range @40°C	2200 kVA - 3800 kVA
	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Type of tank	Hermetically oil-sealed
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Oil retention tank	Integrated with hydrocarbon filter
	Transformer index of protection	IP54
<b>CONNECTIONS</b>	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection <sup>(1)</sup>	Automatic circuit breaker (V)
	Inverter AC connection	Close coupled solution (Plug & Play)
<b>ENVIRONMENT</b>	LV protection	Circuit breaker included in the inverter
	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
	Ambient temperature <sup>(2)</sup>	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
<b>MECHANICAL CHARACTERISTICS</b>	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
	Skid dimensions (WxHxD) mm <sup>(3)</sup>	5780 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment <sup>(1)</sup>	< 11 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
<b>AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL</b>	Anti-rodent protection	✓
	Auxiliary supply <sup>(1)</sup>	400 V (3-phase), 50/60 Hz
	User power supply available	5 kV / 20 kV / 40 kV
	Cabinet type	Outdoor
	Cooling	Air
	Auxiliary supply protection	✓
	Communication <sup>(4)</sup>	Ethernet (fiber optic or RJ45)

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

Cabina elettrica prefabbricata del tipo monoblocco completa di vasca di fondazione per il contenimento di apparecchiature elettriche. Il box è costruito secondo le norme che disciplinano sulle opere in C.A. anche in zone sismiche così come classificate nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003 e successive modifiche e varianti emanate, e nel rispetto delle norme:

- Legge 5 Novembre 1971 n. 1086;
- Legge 2 Febbraio 1974 n. 64;
- D.M. 14 Gennaio 2008, Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Norme CEI 7-6;
- Norme CEI EN 60529;
- Scala RAL-F2;

Il Box è realizzato in C.A. vibrato con struttura monolitica e garantisce omogeneità di superfici, lisce e senza nervature nella superficie interna.

Si utilizza, per la costruzione degli elementi, CLS idoneamente additivato onde ottenere una protezione resistente alle infiltrazioni d'acqua anche per le capillarità. Sarà fornito completo di basamento per il cui accoppiamento è stato previsto un incastro, e sarà sigillato per una perfetta tenuta all'acqua.

Le pareti, adeguatamente armate, hanno uno spessore di cm 8,00 e complete di inserti d'acciaio per apparecchiature BT, posizionati come nelle relative tabelle di unificazione.

Il pavimento, di spessore cm. 20,00 è atto a sopportare i carichi richiesti dalle prescrizioni per il collaudo.

Tutte le aperture presenti saranno posizionate e dimensionate secondo le relative tabelle di unificazione. In particolare, l'apertura di accesso al cavedio verrà fornita di plotta in VTR atta a sopportare un carico concentrato in mezzera di 1500 daN, verrà inserito nel bordo un inserto accessibile per la verifica della continuità elettrica.

La copertura calcolata, impermeabilizzata con idoneo manto, con la possibilità di costruirlo, su richiesta, a 2 falde e rivestito in tegole e coppi, pietra naturale o ardesia. Esso sarà dotato di idoneo aspiratore eolico, come da scheda allegata, bloccato contro i furti, removibile e dotato di rete antinsetto amovibile. Sarà atto, una volta installato, a proteggere dalle infiltrazioni d'acqua o corpi estranei.

Il box verrà finito e sigillato in tutte le connessioni tra gli elementi e lungo tutto il perimetro di appoggio tra cabina e fondazione, per una perfetta tenuta all'acqua. Le pareti interne tinteggiate in pittura a base di resine sintetiche di colore bianco. Le pareti esterne tinteggiate con materiale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche colore RAL 1011 della scala RAL F2.A

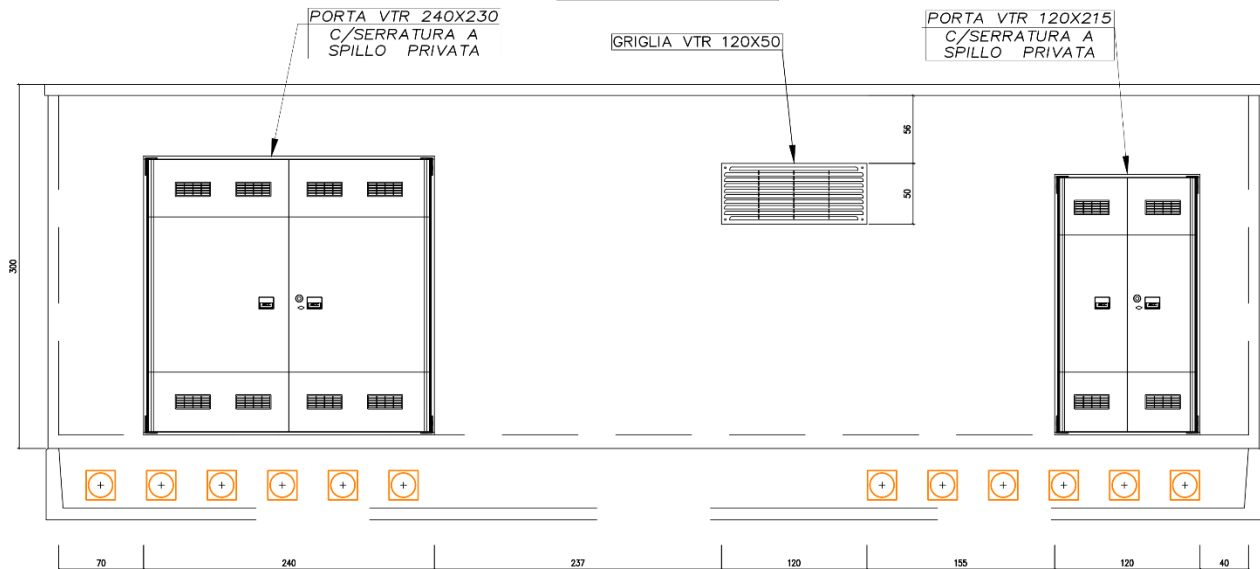
La cabina è costituita da n.3 locali:

- **Locale UPS – Dati**
- **Locale TRAF0**
- **Locale Inverter**

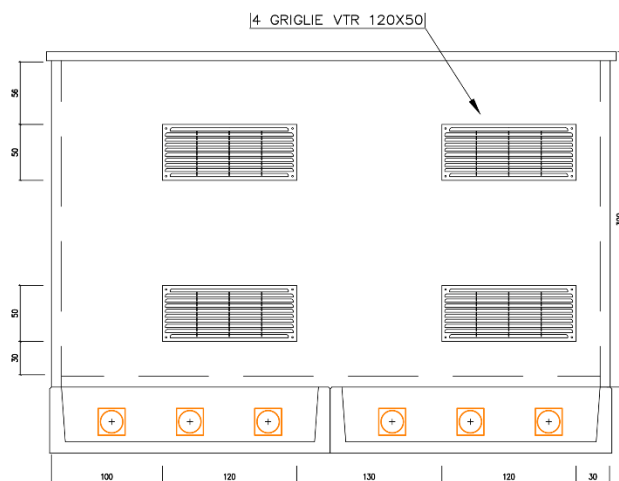
Inoltre, la cabina dovrà essere dotata di:

- Coibentazione Tetto
- Rinforzi Meccanici adeguati al peso delle apparecchiature
- Forature per ingresso e uscita cavi
- Pavimento flottante per passaggio cavi MT
- Porte di accesso locale quadri MT
- nr. 2 Cave a Pavimento
- nr. 2 fori intelaiati per montaggio del condizionatore.

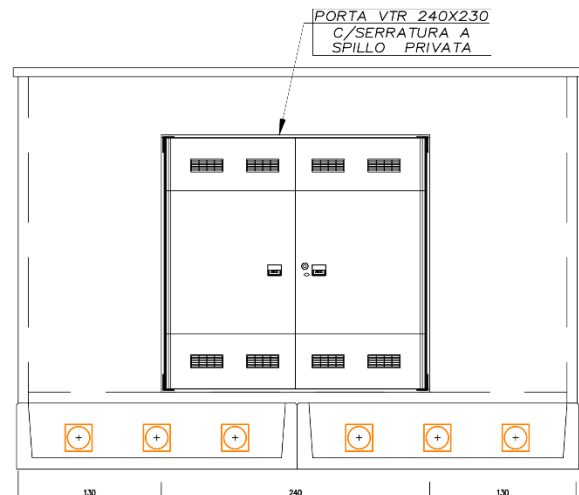
**CABINA INVERTER E DI TRASFORMAZIONE**



**VISTA LATO D**



**VISTA LATO B**

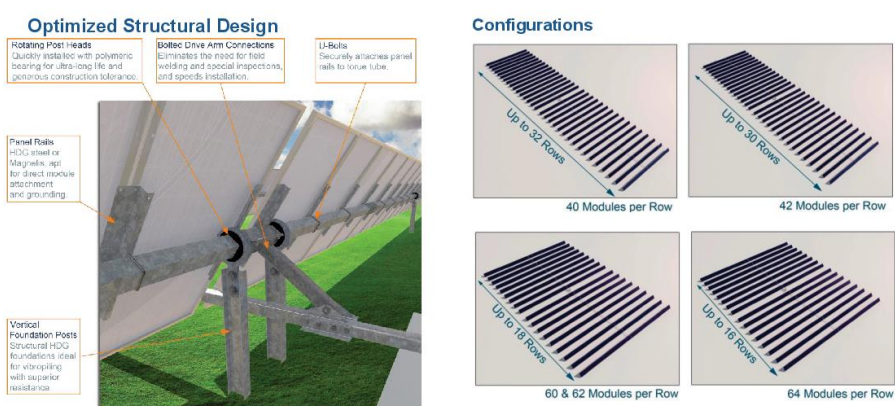


### 5.1.4 Le Strutture Di Sostegno

I pannelli fotovoltaici saranno installati su strutture di sostegno di tipo mover monoassiali. La configurazione d'impianto prevede strutture del tipo a singola fila di pannelli, con sostegno di tipo a pali infissi, così come si evince dagli elaborati grafici di progetto. Per tale progetto si sono prenderanno in considerazione strutture tracker tipo Axone 4.0 (o similari) che garantiscono un range di rotazione est/ovest di +/- 55°, oltre ad una copertura ottimale dell'area d'intervento grazie alla loro modularità.

La struttura di sostegno dovrà garantire la stabilità e l'assenza di cedimenti e movimenti che possano compromettere la funzionalità dell'impianto per tutta la vita utile dello stesso, dovrà, inoltre, consentire l'agevole smontaggio di singoli moduli per la loro riparazione e sostituzione. La struttura di sostegno dovrà permettere un agevole smaltimento dell'acqua piovana raccolta dai moduli e sarà realizzata in modo da evitare che l'acqua possa dirigersi verso i profili di sostegno e possa creare ristagni al loro interno.

## AXone SINGLE-AXIS TRACKER

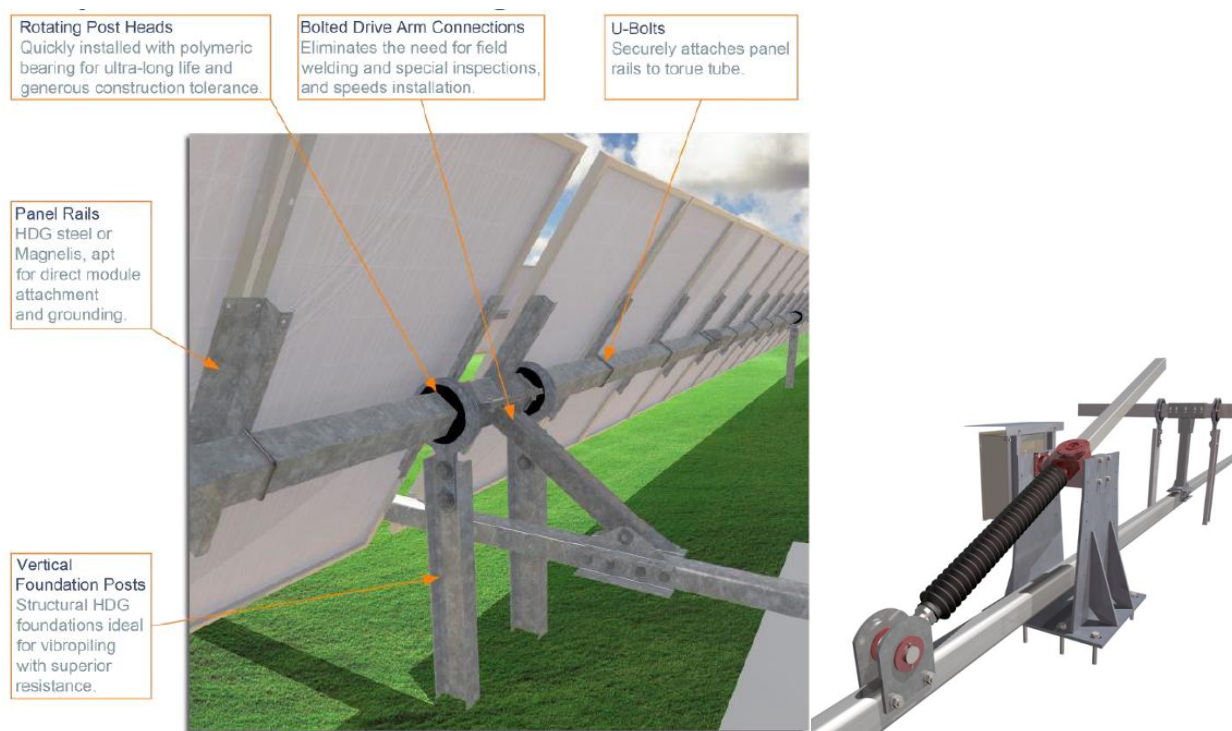


STRUCTURAL & MECHANICAL SPECIFICATIONS	
Tracker Type	Horizontal Single-Axis with Central Driveline Architecture
Rotational Range	+/-55°
Drive Type	Gear Drive Ram Screw
Motor Type	Industrial AC/DC motor, up to 2.2kW (20Tn), Configurable 3-phase wireless connection and PV-Powered with battery backup
Motors per MWp	Actuator 2 - 3 (depending on system design)
Ground Cover Ratio (GCR)	30% - 50% (configurable, depending on system design)
Modules Supported	Virtually all commercially available modules (adaptable for thin film)
Grade Tolerances	N-S: 2.2% (8% optional) E-W: 8%
Module Configuration	Single-module in portrait (other configurations optional) Direct mount
Module Attachment	to panel rail (configurable for clips)
Structural Materials	Hot-dipped Galvanized Steel per ASTM A123 or ISO 1461 Tailored to site
Allowable Wind Load	specific conditions up to 150mph   240kph Self-grounded via serrated
Grounding System	fixation hardware
Wind Protection	Viscous damper (if required)
'Storm Alarm' Detection System for Sustained High Winds	Yes (time to move from +/-55o to stow, no more than 2 minutes)
Wind Speed Sensors	3-cup vane anemometer
Solar Tracking Method	Astronomical algorithm with GPS input
Controller Electronics	Features Siemens PLC and VFD (single-or 3-phase), and other first-tier components. GPS time synchronization. One controller per inverter block.
SCADA Interface	MODBUS TCP
Nighttime Stow	Yes (configurable)
Backtracking	Yes
In-field Fabrication Required	No
On-site Training and Commissioning	Yes, included in tracker supply
Standard Warranties	Structure: 10 years   Electromechanical components: 3 years
Certifications	USA: UL508 ASCE 7-10, UL3703 includes UL2703 Europe: CE, IEC TS62727
Structural Adaptation to Local Codes & Requirements	Verified by third-party structural engineer



### 5.1.5 Componenti elettromeccaniche dei componenti elettrici

Un inseguitore solare è un dispositivo meccanico-automatico atto ad orientare favorevolmente rispetto ai raggi del Sole un pannello fotovoltaico, un pannello solare termico oppure un concentratore solare, aumentando la potenza dell'energia solare captata e dunque la resa effettiva del dispositivo energetico. Gli inseguitori ad un grado di libertà vengono usati a quelle latitudini che consentono l'ottenimento di determinati valori della producibilità, variando opportunamente l'angolo di tilt (fissato l'angolo di azimuth nel caso di inseguimento stagionale) o variando l'angolo di azimuth (fissato quello di tilt nel caso di inseguimento giornaliero). La foto mostra l'inseguitore monoassiale, adatto all'impiego prescelto:



Axone è un motore rotativo multiriga, con la capacità di movimentare 20 righe e 62 moduli in totale sicurezza, riducendo l'uso di componenti elettronici, attuatori e motori di un fattore compreso fra 15 e 20% comparato con i migliori sistemi inseguitori a singola riga presente in mercato e riduce quindi la indisponibilità dovuta ai guasti.

Si traduce in un inseguitore con un migliore equilibrio, stabilendo una doppia fila fino a 128 moduli per ciascun inseguitore solare. La sua configurazione, a V, riduce il carico del vento, evitando possibili incidenti su terreni acclivi, la sua flessibilità di adattamento ai contorni irregolari, così come i suoi montanti estensibili, facilitano l'installazione e il comportamento di Axone Duo in qualsiasi condizione.

### 5.3 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI in lingua italiana.



Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file:  <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

#### 5.4 - INTERRUTTORI SCATOLATI

Onde agevolare l'installazione sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano stesse dimensioni di ingombro. Nella scelta degli interruttori posti in serie, va considerato il problema della selettività nei casi in cui sia di particolare importanza la continuità di servizio. Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione P2 (CEI EN 60947-2), onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato, per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

#### 5.5 - INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Qualora vengano usati interruttori modulari negli impianti elettrici che presentano correnti di corto circuito elevate (> 6000 A), gli interruttori automatici magnetotermici devono avere adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (CEI EN 60947-2).

#### 5.6 - QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE

In caso di installazione di quadri in resina isolante, i quadri devono avere attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C. I quadri devono in tal caso, essere composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e devono essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque almeno IP 55; in questo caso il portello deve avere apertura a 180 gradi. Questi quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

#### 5.7 - SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

L'impianto fotovoltaico sarà connesso in modalità antenna ad uno stallo predisposto della sezione 150 kv della Stazione elettrica di di Terna SpA, previa realizzazione di Sottostazione elettrica 30/150 kV. Lo stallo AT sarà condiviso con altre ditte. La sottostazione elettrica sarà realizzata nelle immediate vicinanze della SE Valle, e sarà connessa congiuntamente alle altre Ditte proponenti, alla stessa SE in AT, così come meglio specificato negli elaborati tecnici allegati.

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà connesso alla RTN 150 kV di Terna cui conferirà tutta l'energia prodotta. Per far sì che ciò avvenga è necessario innanzitutto elevare la tensione partendo dal livello di quella in uscita dall'impianto che è pari a 30 kV.

La sottostazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, sarà costituita dai seguenti componenti principali:

- Apparecchiature in media tensione quali il quadro MT 30 kV di sottostazione, conforme alla norma CEI 17-21, in cui saranno alloggiati gli organi di sezionamento e protezione delle linee in arrivo dall'impianto fotovoltaico ed in partenza per i trasformatori MT/AT e MT/BT;
- Apparecchiature in bassa tensione che riguardano tutto il sistema di distribuzione in corrente alternata per i servizi ausiliari di stazione, il trasformatore di distribuzione MT/BT, il sistema di distribuzione in corrente continua, il raddrizzatore ed il pacco batterie per i servizi ausiliari di emergenza, il gruppo elettrogeno per i servizi ausiliari di emergenza, il sistema di protezione controllo e misure, il sistema di antincendio e antintrusione, il sistema di impianti ausiliari tecnologici;
- - Sistema di supervisione e raccolta dati dell'impianto di sottostazione;
- - Trasformatore di potenza 30/150 kV da 140 MVA;

<b>PHEEDRA Srl</b> Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	<b>DISCIPLINARE PRESTAZIONALE          DEGLI ELEMENTI TECNICI</b>	Pagina 32 di 38
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

- Apparecchiature di protezione, sezionamento e misura dello stallo AT 150 kV.

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'impianto per una potenza in immissione di 31,035 MW sarà in modalità antenna a 150 kV su uno stallo predisposto della Stazione Elettrica di Terna SpA denominata "Valle", così come da preventivo di connessione di Terna SpA codice pratica n. 201800329 del 02/11/2018

Le apparecchiature che saranno installate avranno le seguenti caratteristiche principali:

- 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
- Corrente nominale di breve durata: 31,5 kA

**Sbarre:**

- Corrente nominale: 1250 A

**Trasformatori di corrente:**

- Rapporto di trasformazione nominale: 250-500/5/5/5/5A
- Corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale
- Corrente nominale termica di cto cto: 31,5 kA

**Trasformatori di tensione:**

- Rapporto di trasformazione nominale:  $150.000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$

I trasformatori di tensione saranno di tipo capacitivo, eccetto quelli dedicati alle misure contrattuali che potranno essere di tipo induttivo. Le prestazioni saranno definite in sede di progetto esecutivo.

Di seguito sono riportati i dati tecnici di riferimento delle singole apparecchiature sopra elencate.

**Interruttore a tensione nominale 150 kV**

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m <sup>2</sup> ) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	1250	2000
Frequenza nominale (Hz)	50	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325	
Corrente nominale di corto circuito (kA)	20	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	50	80
Durata nominale di corto circuito (s)	1	
Sequenza nominale di operazioni	0-0,3'-CO-1'-CO	
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	5	8
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15	
Durata massima di interruzione (ms)	60	
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80	
Durata massima di chiusura (ms)	150	
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0	
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3	

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

**Sezionatori orizzontali a tensione nominale 150 kV con lame di messa a terra**

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	270
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15
<b>Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra</b>	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV,A)	Secondo classe A o B, Tab. 1 CEI EN 61129

**Sezionatori verticali a tensione nominale 150 kV**

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
<b>Corrente nominale commutazione di sbarra (A)</b>	1600
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	1250
- orizzontale trasversale (N)	400
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15

**Sezionatore di terra sbarre a tensione nominale di 150 kV**

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	650
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	275
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale trasversale (N)	600
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15

**Trasformatore di corrente a tensione nominale di 150 kV**

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	170
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei(**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito	(kA)	31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
<b>Prestazioni(**) e classi di precisione:</b>		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	(kg/m <sup>3</sup> )	da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti		
Secondo la Tab.8. Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(\*\*) I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni ed al numero dei nuclei devono intendersi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

**Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 150 kV**

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000/\sqrt{3}}{100/\sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% + 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C <sub>pa</sub> (pF)	≤(300+0,05 C <sub>n</sub> )
- G <sub>pa</sub> (μS)	≤50
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.



**Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale di 150 kV**

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	150.000/√3
Tensione nominale secondaria (V)	100/√3
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (VA)(**)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m <sup>3</sup> )	Da 14 a 56(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma CEI EN 60044- 2
- verticale (N)	

(\*) Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Le dimensioni complessive del manufatto prefabbricato adibito alla consegna ed i dettagli della stessa sono meglio riportati negli elaborati grafici di seguito allegati e rispecchiano gli standard Terna SpA.

- Il locale prefabbricato dovrà essere dotato di:
- certificato di Deposito rilasciato dalla Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale - ai sensi della Legge 5 novembre 1971 n. 1086 art. 9 D.M. 3 dicembre 1987 n. 39 e s.m.i. - del fornitore;
- dichiarazione, rilasciata dal costruttore, della rispondenza dei locali alla Norma CEI 11-1
- dichiarazione, rilasciata dal fornitore, della rispondenza dei locali e degli impianti degli stessi alla Norma CEI 17-63.

## 5.8 - CABINE DI CAMPO

Si utilizzeranno cabine elettriche prefabbricate di consistenza simile a quelle normalizzate ENEL di cui si da dettaglio costruttivo nei disegni ASC-CIV-TAV\_023\_01. Per la climatizzazione della cabina elettrica si utilizzeranno pompe di calore.

### **Manufatto, muratura e pavimento**

Il manufatto prefabbricato garantirà in ogni sua parte e componente un'adeguata protezione contro eventuali tentativi di smontaggio dall'esterno; sarà inoltre essere realizzato in modo da avere un grado di protezione IP 33 verso l'interno. Le dimensioni di ingombro saranno quelle prescritte nei disegni facenti parte del progetto e sarà realizzato con una struttura monoblocco in cemento armato vibrato, con pareti interne lisce senza nervature. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione della struttura deve essere miscelato con idonei additivi fluidificanti e impermeabilizzanti, al fine di ottenere adeguata protezione da infiltrazioni d'acqua per capillarità. La posa in opera del manufatto verrà fatta su un'idonea vasca prefabbricata.

Sul pavimento verranno praticate delle aperture al fine di consentire l'accesso ai cavi. Il pavimento sarà perfettamente piano, sufficientemente rifinito, antisdrucciolo e in grado di sostenere tutti i carichi fissi e mobili (7000 kg/m<sup>2</sup>) previsti sia durante il servizio sia in fase di montaggio. La copertura del manufatto sarà realizzata in unica falda impermeabilizzata con guaina ardesiata bituminosa applicata a caldo avente spessore minimo di 4 mm. Ai quattro angoli debbono essere previsti opportuni fori con inserto metallico

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITA' FLAMIA	Nome del file: <b>ASC-CIV-REL-027_01</b>
--	---	---

filettato, muniti di tappi ermetici, per l'applicazione di n° 4 golfari di sollevamento idonei a sopportare il carico complessivo dell'intera struttura, sia in fase di trasporto sia in fase di posizionamento.

Le pareti esterne del manufatto saranno realizzate in calcestruzzo confezionato con cemento vibrato ad alta resistenza, adeguatamente armato. Le porte di accesso saranno fornite in opera e avranno le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- ante apribili verso l'esterno;
- targa monitoria di sicurezza (divieto di accesso, divieto di spengere incendi con acqua e pericolo elettrico);
- dimensioni indicate nella specifica tecnica ENEL DS 919;
- serratura della porta come da specifica tecnica ENEL DS 998.

### **Illuminazione**

I locali delle cabine devono essere provvisti di adeguato impianto di illuminazione artificiale per il normale esercizio. Il valore di illuminamento raccomandato nelle sale quadri è di 200 lx (fattore di uniformità di 0,7). Dovrà essere prevista anche adeguata illuminazione di emergenza. Tali apparecchi sono destinati a garantire l'illuminazione del locale, in caso di mancanza della rete di alimentazione della normale fonte di illuminazione, e devono essere collocati in modo opportuno onde garantire:

- l'evacuazione delle persone in sicurezza
- il proseguimento delle manovre di manutenzione e di esercizio

A tal fine potranno essere utilizzati apparecchi fissi autoalimentati oppure apparecchi alimentati da sorgente diversa (UPS), atti a garantire un adeguato livello di illuminamento in caso di emergenza.

### **5.9 - PROVE DEI MATERIALI**

Oltre a tutte le prove stabilite dalle vigenti norme di legge, l'Amministrazione potrà richiedere eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove saranno a carico della ditta appaltatrice. In genere non saranno richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della Legge 10 ottobre 1977, n. 791 e s.m.i.

### **5.10 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali dei quali sono stati richiesti campioni potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione, per il tramite della Direzione Lavori. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

L'appaltatore non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dall'Amministrazione provvedendo, quindi, ad allontanarli dal cantiere.