

REGIONE PUGLIA

Provincia di Brindisi

COMUNI DI BRINDISI

OGGETTO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITÀ MAFFEI

COMMITTENTE **LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.**
Via Giacomo Leopardi, 7 Milano (MI)
C.F./P.IVA: 11015610964

Codice Commessa PHEEDRA: 20_05_PV_MRR

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

REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO
2	Gennaio 2021	BENESTARE TERNA GENNAIO/2021	MS	AM	VS
1	Maggio 2020	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS

OGGETTO DELL'ELABORATO **DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	MRR	CIV	REL	027	02	MRR-AMB-REL-027_02	

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

GENERALITÀ	3
CAPITOLO 1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	3
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
CAPITOLO 2 - CABINE DI TRASFORMAZIONE	10
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
CAPITOLO 3 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	14
ART 3.1 - TIPO DI ILLUMINAZIONE (O NATURA DELLE SORGENTI)	14
ART 3.3 - UBICAZIONE E DISPOSIZIONE DELLE SORGENTI.....	14
CAPITOLO 4 - ALLESTIMENTO DI CANTIERE.....	14
ART 4.1 - VIDEOSORVEGLIANZA E TELECONTROLLO	14
ART 4.2 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA	17
ART 4.3 - RILEVATI E RINTERRI	18
CAPITOLO 5 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO	18
5.1 - IL CAMPO FOTOVOLTAICO	18
5.1.1 Descrizione del Generatore PV	18
5.1.2 Collegamenti Elettrici	22
5.1.3 Cabine Inverter e Trasformazione.....	25

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

5.1.4 Le Strutture Di Sostegno	29
5.1.5 Componenti elettromeccaniche dei componenti elettrici	30
5.3 - QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	30
5.4 - INTERRUTTORI SCATOLATI	31
5.5 - INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE	31
5.6 - QUADRI DI COMANDO E DISTRIBUZIONE IN MATERIALE ISOLANTE	31
5.7 - SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	31
5.8 – SEZIONE ALTA TENSIONE	32
5.9 - CABINE DI CAMPO	37
5.10 - PROVE DEI MATERIALI	38
5.11 - ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	38

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

GENERALITÀ

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico composto da circa 27,1 MWp da installare in agro del Comune di Brindisi (BR), in località Maffei con opere di connessione ricadenti nello stesso comune. L'impianto fotovoltaico sarà collegato, mediante un cavidotto in media tensione interrato, all'ampliamento della Stazione Elettrica di Terna SpA denominata "Brindisi Sud", 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 Brindisi Sud, 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 codice pratica n. 201900086 del 24/04/2019, successivo aggiornamento della documentazione progettuale e indicazione dello stallo pervenuto da TERNA SPA con nota del 06/05/2020 e Benestare Terna del 14/01/2021.

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

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:

H1Z2Z2K, 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:

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 3 di 39
---	---	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

- materiale impiegato
- 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 ARE4H5E 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 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² 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 mm² 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 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 4 di 39
---	---	----------------

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 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (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 ²)	Sezione minima del conduttore di terra	
	facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm ²)	non facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm ²)
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 suddetta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mm ²)
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 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi); sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni. 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;

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 6 di 39
---	---	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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.

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 rinterro 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 1,5 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.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 7 di 39
---	---	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 INDIRETTA 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

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 8 di 39
---	---	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 2.000 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 suddividerla 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:

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 10 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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	2300

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 mm² (rame) e, in ogni caso, nessun collegamento a terra delle strutture verrà effettuato con sezioni inferiori a 16 mm² (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 (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)

$$I \leq U_0 / Z_g$$

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 suddetta.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 11 di 39
---	--	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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, corredato da dispositivo di carica predisposto per l'inserzione automatica o, per cabine inferiori a 150 kVA, almeno di una torcia a pile.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 12 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 14 di 39
---	--	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 similari) 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, oltreché 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 aderire ad

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 15 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 del lettore

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 16 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 obbligatoria da eseguire in qualsiasi condizione, anche in prossimità di fondazioni dei fabbricati contigui.

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,

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 17 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 27,1 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/m² 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 54.208 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: **9**

Numero totale di stringhe (da 28 moduli fotovoltaici): **1936**

Numero totale di quadri di parallelo (da 12/14 stringhe): **152**

Numero totale di moduli fotovoltaici: **54.208**

Dati caratteristici di stringa

- Numero stringhe con moduli da 500 W: **1936**
- Numero totale di moduli in serie: **28**
- Potenza di picco [kWp]: **14**
- Tensione nominale [V]: **1215,2**
- Tensione a circuito aperto [V]: **1442**
- Corrente nominale [A]: **11,53**
- Corrente di corto circuito [A]: **12,13**

5.1.1 Descrizione del Generatore PV

La potenza nominale totale del generatore fotovoltaico, pari a 27104 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/m² 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 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:

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 18 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

- 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.

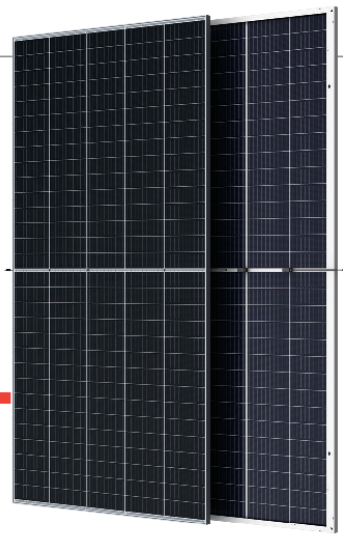
Inoltre, al fine di assicurare il rispetto dei suddetti requisiti di efficienza del generatore fotovoltaico e del gruppo di conversione saranno emessi:

- 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:

Mono Multi Solutions

Draft



THE
DUOMAX twin
BIFACIAL DUAL GLASS MONOCRYSTALLINE MODULE

500W+
MAXIMUM POWER OUTPUT

21.0%
MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W
POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS | POWER RANGE
TSM-DEG18MC.20(II) | 485-505W

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
OHSAS 18001: Occupation Health and Safety Management System



High power

- Up to 505W front power and 21.0% module efficiency with harmless cutting and MBB (Multi Busbar) technology
- Better light trapping effect and stronger current collection with lower series resistance of MBB ensure high power



High reliability

- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to salt, acid and ammonia
- Proven to be reliable in high temperature and humidity areas
- Certificated to fire class A
- Minimizes micro-crack and snail trails
- Certified to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



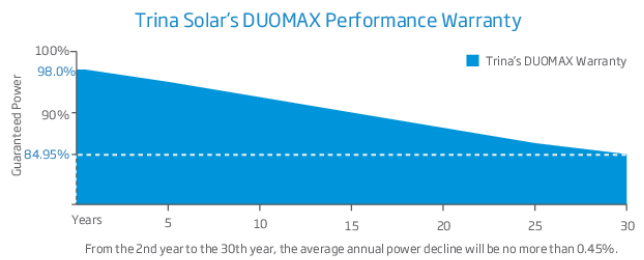
High energy generation

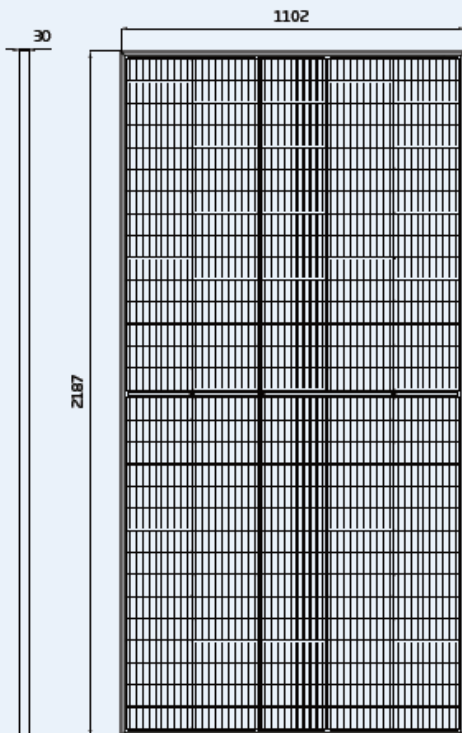
- Up to 25% additional power gain from back side depending on the albedo ;
- Excellent IAM and low light performance validated by 3rd party with cell process and module material optimization
- Lower temp coefficient (-0.35%) and NMOT bring more energy leading to lower LCOE
- Better anti-shading performance and lower operating temperature



High Customer value

- Frame design makes module compatible with all racking and installation methods
- Easy to handle and install as normal framed module during transportation
- High power and module Efficiency bring more BOS savings



Specifiche tecniche dei moduli fotovoltaici**DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)****ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	500
Power Output Tolerance- P_{MAX} (W)	
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	43.4
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	11.53
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	51.5
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	12.13
Module Efficiency η_m (%)	20.7

STC: Irradiance $1000W/m^2$, Cell Temperature $25^\circ C$, Air Mass AM1.5.
*Measuring tolerance: $\pm 3\%$.

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 fum:	EN 61034-2
Resistenza raggi 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/AE
Direttiva RoHS:	2011/65/AE

REAZIONE AL FUOCO	
CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE	
Norma:	EN 50575:2014-A1:2016
Classe:	E _u
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

CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE	
Norma:	EN 50575:2014+A1:2016
Classe:	C _{ca} -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
CE	2017



www.latrivenetacavi.com



revisione n° 008 data 21/05/18

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

Per il collegamento in MT verrà utilizzato il cavidotto ARE4H5E – 18/30 kV di cui si riporta la scheda tecnica:

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

ARE4H5E COMPACT

Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV
Single core 12/20 kV and 18/30 kV



Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Mescola estrusa

Isolante

Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Mescola estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
($R_{max} 3\Omega/Km$)

Gualina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

Marcatura

PRYSMIAN (**) ARE4H5E <tensione>
<sezione> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatore in rilievo ogni metro
Marcatore metrica ad inchiostro

Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei

Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),
FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132),
FMCTXs-630/C (pag. 136)

Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard

HD 620/IEC 60502-2

Cable design

Core

Compact stranded aluminium conductor

Inner semi-conducting layer

Extruded compound

Insulation

Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)

Outer semi-conducting layer

Extruded compound

Protective layer

Semiconductive watertight tape

Screen

Aluminium tape longitudinally applied
($R_{max} 3\Omega/Km$)

Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

Marking

PRYSMIAN (**) ARE4H5E <rated voltage>
<cross-section> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications

According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories

Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),
FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132),
FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 24 di 39
---	--	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

Specifiche tecniche del gruppo trafo BT/MT



TECHNICAL CHARACTERISTICS

MV SKID

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	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
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection ⁽¹⁾	Automatic circuit breaker (V)
	CONNECTIONS	Inverter AC connection
LV protection		Circuit breaker included in the inverter
HV AC wiring		MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature ⁽²⁾	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
MECHANICAL CHARACTERISTICS	Skid dimensions (WxHxD) mm ⁽³⁾	5780 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment ⁽¹⁾	< 11 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
	Anti-rodent protection	✓
	AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL	Auxiliary supply ⁽¹⁾
User power supply available		5 kV / 20 kV / 40 kV
Cabinet type		Outdoor
Cooling		Air
Auxiliary supply protection		✓
Communication ⁽⁴⁾		Ethernet (fiber optic or RJ45)
UPS system ⁽⁵⁾		1 kW (30 minutes) - 20 kW (20 minutes)

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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:

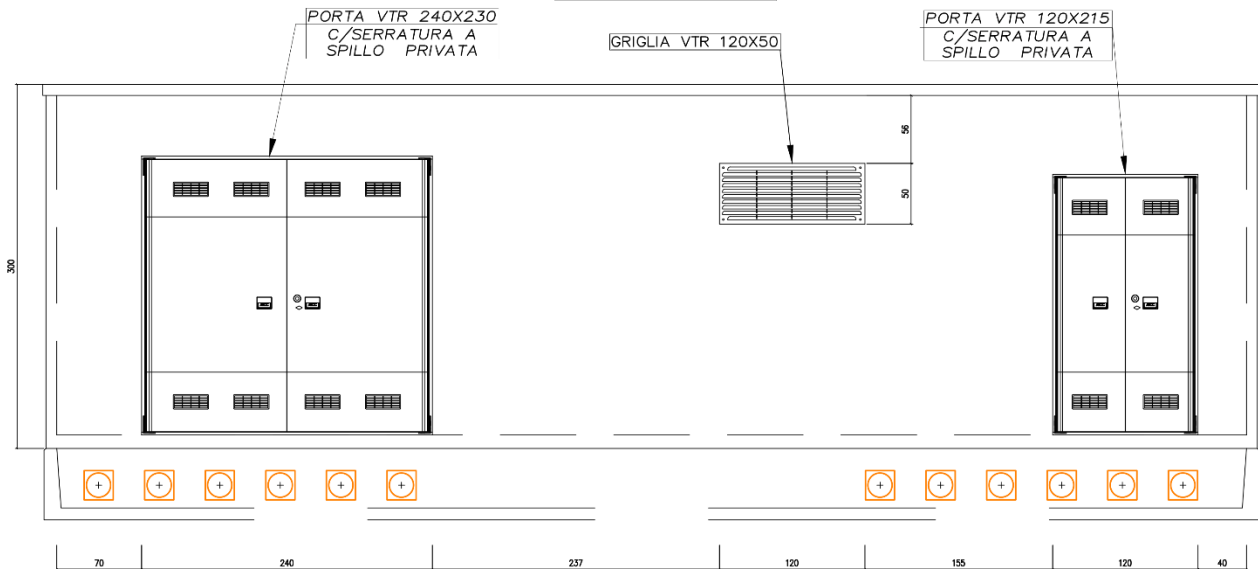
- **Locale UPS – Dati**
- **Locale TRAF0**
- **Locale Inverter**

Inoltre, la cabina dovrà essere dotata di:

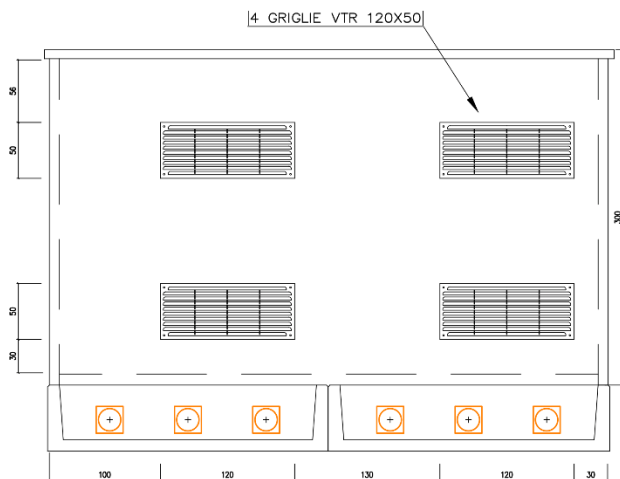
- Coibentazione Tetto
- Rinforzi Meccanici adeguati al peso delle apparecchiature
- Forature per ingresso e uscita cavi
- Pavimento flottante per passaggio cavi MT
- Porte di accesso locale quadri MT
- nr. 2 Cave a Pavimento
- nr. 2 fori intelaiati per montaggio del condizionatore.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 27 di 39
---	---	-----------------

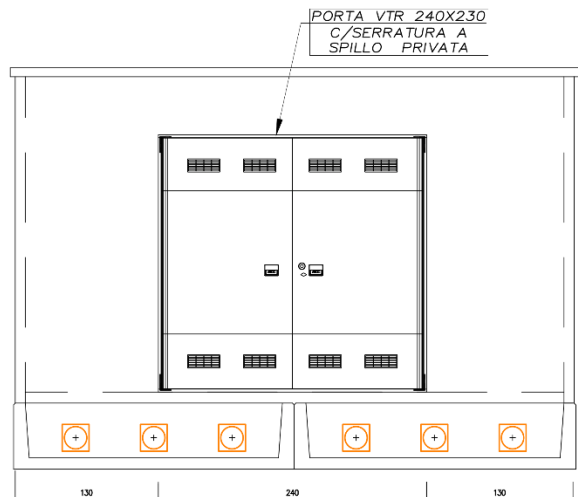
CABINA INVERTER E DI TRASFORMAZIONE



VISTA LATO D



VISTA LATO B

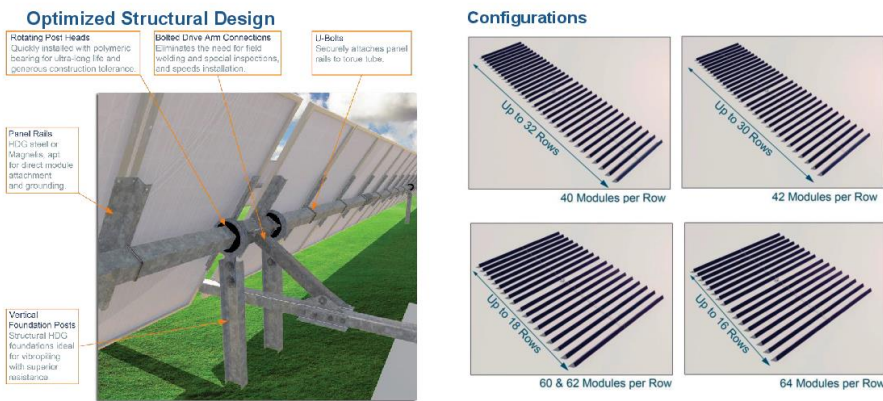


5.1.4 Le Strutture Di Sostegno

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

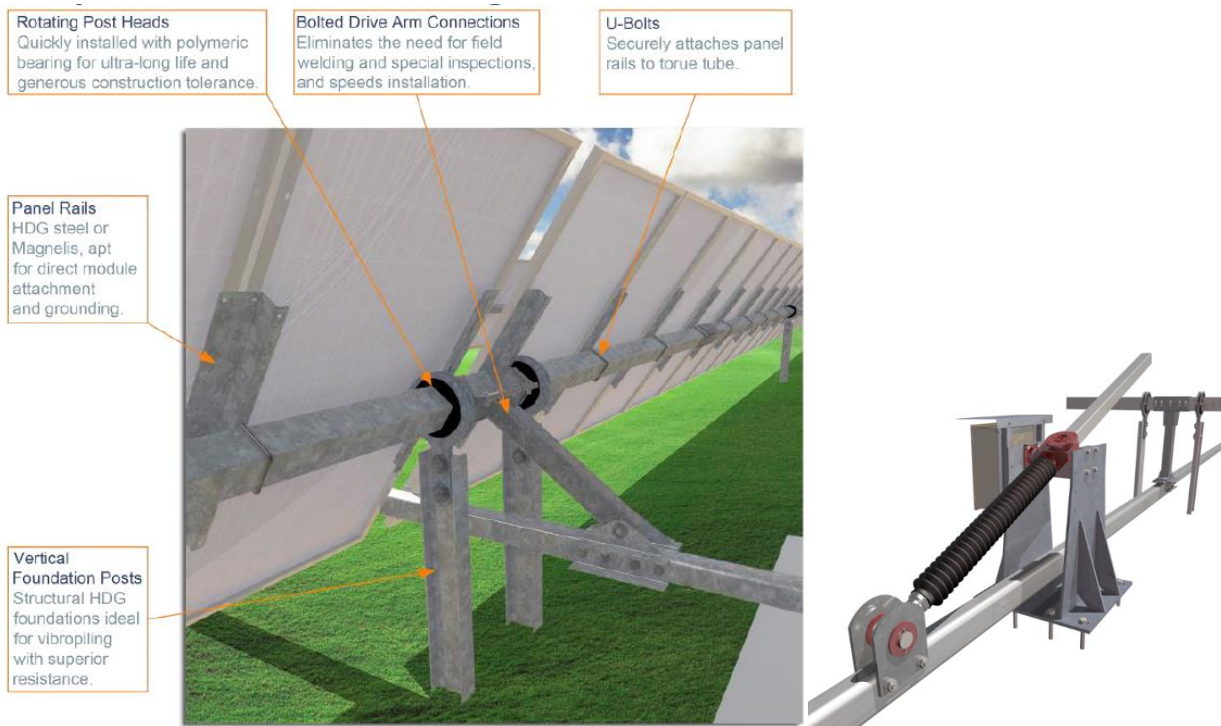
SINGLE-AXIS TRACKER


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

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 portapparecchi 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 denominata Brindisi Sud di Terna SpA, previa realizzazione di Sottostazione elettrica 30/150 kV. Lo stallo AT sarà condiviso con altre Ditte, così come indicato nella proposta di connessione di Terna SpA; La sottostazione elettrica sarà realizzata nelle immediate vicinanze della SE Brindisi Sud, e sarà connessa congiuntamente alle altre Ditte proponenti, alla stessa SE in AT, così come meglio specificato negli elaborati tecnici allegati.

La sottostazione

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.

Il parco fotovoltaico 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 fotovoltaico pari a 30 kV.

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

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 31 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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

Le apparecchiature elettromeccaniche saranno collocate internamente ad un edificio dedicato in spazi estremamente ridotti rispetto a quanto previsto dalla tecnologia tradizionale inoltre, l'utilizzo di finiture, cromie e geometrie, paesaggisticamente compatibili, lo inseriscono al meglio nel contesto ambientale. La stazione sarà innovativa anche sotto il profilo della sicurezza. Tutte le apparecchiature saranno protette al chiuso in ambienti fonoisolanti e installate secondo i migliori standard di sicurezza oggi possibili. Sarà prevista un'illuminazione notturna dell'impianto che si adatta alle esigenze della gestione in sicurezza della stazione elettrica senza impattare sul territorio naturale circostante.

5.8 – SEZIONE ALTA TENSIONE

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 sarà realizzata in un'area di circa 2000 mq ricadente nel territorio del Comune di Brindisi, nelle immediate vicinanze della SE Brindisi Sud di Terna e più precisamente nella particella n. 105 del foglio 177. L'area della Sottostazione sarà opportunamente recintata e vi sarà un accesso carrabile, così come riportato negli elaborati grafici progettuali. All'interno dell'area vi saranno degli edifici di tipo prefabbricato che ospiteranno le apparecchiature MT di arrivo linea dall'impianto PV, le apparecchiature BT per i servizi ausiliari di sottostazione e un locale servizi per il personale operante in sottostazione; saranno inoltre installate le apparecchiature di elettriche di trasformazione MT/AT per la connessione dell'impianto come definito dal preventivo di connessione Terna.

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

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 32 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 40 MVA;
- 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 27,1 MW sarà in modalità antenna a 150 kV su uno stallo predisposto del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Terna SpA denominata "Brindisi Sud, così come da preventivo di connessione di Terna SpA codice pratica n. 201900086 del 24/04/2019 e successivo aggiornamento pervenuto da TERNA SPA con nota del 06/05/2020.

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: 400-1600/5 A/A
- 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.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 33 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

Interruttore a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m ²) 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
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	270
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15
Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra	
- 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
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Corrente nominale commutazione di sbarra (A)	1600
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	1250
- orizzontale trasversale (N)	400
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤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
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale trasversale (N)	600
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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
Prestazioni(**) e classi di precisione:		
- 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 ³)	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 ³)	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 _{pa} (pF)	≤(300+0,05 C _n)
- G _{pa} (μS)	≤50
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- 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.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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 ³)	Da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- 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.

Scaricatori per tensione nominale a 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	110
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 μs) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 μs) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 μs) (kV)	318
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	2
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	31,5

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

5.9 - CABINE DI CAMPO

Si utilizzeranno cabine elettriche prefabbricate di consistenza simile a quelle normalizzate ENEL di cui si da dettaglio costruttivo nei disegni in allegato. Le cabine elettriche, (cabina di consegna, cabina servizi ausiliari, cabina inverter/trafo) avranno tutte superficie inferiore a 20 m² pertanto rientrano nell'allegato A1 punto 3.2 del documento tecnico di cui alla DGR 1309 del 3 giugno 2010. 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

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 37 di 39
---	--	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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/m²) 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 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.

5.10 - 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.

5.11 - 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.

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 38 di 39
---	---	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-027_02
---	--	---

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

PHEEDRA Srl 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	DISCIPLINARE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI	Pagina 39 di 39
--	---	-----------------