



REGIONE PUGLIA



CITTA' DI BRINDISI

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO "AGROVOLTAICO" PER PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 12,5 MWe POTENZA MODULI PARI A 12,52 MWp CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO DENOMINATO "BRINDISI TORMARESCA" UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

progettato e sviluppato da



Via Gen. Giacinto  
Antonelli n.3  
70043  
Monopoli (BA)



Ing. Emanuele Verdoscia  
Via Villafranca n.42  
73041  
Carmiano (LE)

DATI CATASTALI:

Brindisi Fg. 171 P.IIa 8,9,10,21,25,532,536,677,681,683,685,687,689



*Elaborato*

*Tecnico*

*Elenco prezzi realizzazione*

*Ing. Emanuele Verdoscia*


Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1	Spese tecniche (progettazione preliminare e definitiva). <b>euro (quarantamila/00)</b>	cadauno	40 ' 000,00
Nr. 2	Acquisizione aree per sottostazione <b>euro (quarantamila/00)</b>	a corpo	40 ' 000,00
Nr. 3	Imprevisti e spese varie <b>euro (centoottantamila/00)</b>	a corpo	180 ' 000,00
Nr. 4 Fornitura e posa in	Fornitura e posa in opera di cavo per media tensione composto da Conduttore a corda rigida di ALLUMINIO, classe 2, Semiconduttore interno elastomerico estruso, Isolamento in G7 di qualità DIH2, Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado 1,8/3kV solo su richiesta, Schermo costituito a fili di rame rosso, Guaina PVC qualità RZ/ST2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE Tensione nominale U0 12 kV Tensione nominale U 20 kV Tensione di prova 42 kV Tensione massima Um 24 kV Temperatura massima di esercizio 90 °C Temperatura massima di corto circuito 250 °C Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico) ·15°C Min Temperatura minima di installazione e maneggio 0°C CONDIZIONI DI POSA Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):12 D Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm² COLORI ANIME Unipolare rosa COLORI GUAINA Rosso CONDIZIONI DI IMPIEGO Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11·17. Consigliabile dove lo stoccaggio è ad alto rischio di furto. Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante, per tutte le altre caratteristiche rispetta la norma CEI 20·13 NORME DI RIFERIMENTO CEI 20·13, IEC 60502. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa, siglatura funzioni, legatura ed ancoraggi, eseguiti con idonei materiali ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. sezione 1x185 mm² <b>euro (venticinque/00)</b>	m	25,00
Nr. 5 B.02.55.0005 .0010*	Realizzazione delle opere di mitigazione ambientale per la messa a dimora di bosco mediterraneo, comprensive di: - preparazione del terreno eseguita con mezzo meccanico, - realizzazione di circa 400 buche nel terreno dimensioni 40x40x40cm, - messa a dimora di circa 400 piantine in contenitore di tipologia diversa al fine di formare un bosco mediterraneo, - sistema di sostegno di ogni singola piantina messa a dimora da realizzare con canne in bambù e paletti tutori aventi H non inferiore a 1.8m e diametro in cima non inferiore a 3cm, - protezione individuale di ogni singola piantina messa a dimora con rete in materiale plastico avente altezza di 1m e diametro 14cm, - strade interne in terra battuta per creare percorsi di manutenzione e barriera tagliafuoco. Inoltre le voce comprende ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte <b>euro (quindicimila/00)</b>	ha	15 ' 000,00
Nr. 6 B.02.55.0005 .005*	Realizzazione delle opere civili per la realizzazione degli scavi, reinterri, opere in cls armato per le strutture di fondazione delle cabine elettriche e recinzione perimetrale. Le opere in generale prevedono: Lo spianamento del terreno e conseguente livellamento eseguito con mezzi meccanici senza apporto o asportazione di materiale; La regimentazione delle acque superficiali realizzata secondo gli elaborati di progetto e la documentazione per l'analisi idrogeologica allegata allo stesso; Gli scavi per l'interramento di tutte le linee di collegamento in MT e BT dell'impianto fino ad una profondità massima di 2m e il conseguente reinterro con finitura in terreno vegetale; Scavi di sbancamento per la realizzazione delle strade interne eseguiti con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza; Trasporto a discarica di materiale di risulta proveniente da movimenti di terra eseguiti anche a mano o in zone disagiate, compresi carico, anche a mano, viaggio, scarico, spandimento del materiale ed esclusi gli oneri di discarica autorizzata; Compensazione alle discariche autorizzate per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni, rifiuti assimilabili agli urbani (calcinacci, terre, laterizi ecc.); Fornitura e posa in opera di sabbia per formazione di letti di posa e reinterro cavi (spessore cm. 40), ivi compreso il trasporto, la stesa del materiale e di ogni altra prestazione manuale e di mezzo d'opera; Rinterro di scavi con materiale arido proveniente dalle cave di prestito o da impianti di recupero inerti autorizzati, per copertura dei cavi interrati; Realizzazione dei sottofondi con materiale misto granulare stabilizzato proveniente da impianti di recupero autorizzati compresa la posa dello strato di separazione per la realizzazione delle strade interne al campo; Fornitura e posa in opera di ghiaietto di frantoio per la realizzazione dei piazzali di manovra e delle strade interne al campo, spessore medio 3 cm; Fornitura e posa in opera di recinzione metallica a maglia sciolta diagonale zincata e plastificata, maglia 50x50mm, in rotoli da 25m, ancorata a plai di sostegno tubolari in acciaio zincato direttamente infissi nel terreno per una lunghezza massima di 1,5m. La lavorazione comprende anche la fornitura e posa in opera dei fili di tensione e legatura plastificati. L'altezza della recinzione sarà pari a 2,5m; Fornitura e posa in opera dei due cancelli scorrevoli di accesso al campo; Fornitura e messa a dimora di piantumazione perimetrale alla recinzione; Realizzazione delle fondazioni per le cabine di campo e di smistamento mediante l'esecuzione di scavi, getti in cls armato, mano d'opera ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte. Inoltre le voce comprende ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte SpCat 1 - 37A <b>euro (cinquecentomila/00)</b>	a corpo	500 ' 000,00
Nr. 7 B.02.55.0005 .010*	Fornitura e posa in opera di cabina elettrica prefabbricata in cemento armato vibrato, costruita ed assemblata con pannelli di calcestruzzo ad alta resistenza, dello spessore minimo di 8 cm, in conformità alle leggi vigenti in materia di costruzioni prefabbricate in cemento, possibilità di finitura esterna in ghiaio lavato, rivestimento al quarzo e/o finiture similari, completa di sottostante vasca di contenimento cavi dell'altezza minima di 0.8 m, in comunicazione con i vani superiori tramite bottola per l'accesso o aperture per i passaggi cavo tra le varie sezioni di MT e BT, con possibilità di avere più partenze ed arrivi cavo; pavimentazione interna alla cabina realizzata in cemento liscio o con finiture similari; porte di accesso realizzate in vetroresina, alluminio anodizzato, o in lamiera di acciaio zincato a caldo,		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	protette contro gli archi interni in conformità a quanto prescritto dalla pubblicazione IEC 298 appendice A, dimensioni variabili con minimo di (1.1x2.2) m, con possibilità di inserimento di aperture di ventilazione; serratura di sicurezza con almeno due punti di blocco. Le aperture di ventilazione saranno poste in maniera tale da ottimizzare il raffreddamento dell'apparecchiatura installata, con possibilità di avere un sistema di ventilazione soprattutto a tutta circonferenza. L'armatura del calcestruzzo e tutte le parti metalliche dovranno essere collegate tra di loro mediante saldature, con possibilità di collegamento ad un anello di terra esterno. Nel prezzo sono compresi e compensati la fornitura delle pratiche amministrative di concessione edilizia, calcoli di verifica statica, schizzi degli scavi, ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. dim. (6,3x2.5x2.h2.5) m <b>euro (diciottomila/00)</b>	a corpo	18'000,00
Nr. 8 B.02.55.0005 .011*	Fornitura e posa in opera di cabina elettrica prefabbricata in cemento armato vibrato, costruita ed assemblata con pannelli di calcestruzzo ad alta resistenza, dello spessore minimo di 8 cm, in conformità alle leggi vigenti in materia di costruzioni prefabbricate in cemento, possibilità di finitura esterna in ghiaio lavato, rivestimento al quarzo e/o finiture similari, completa di sottostante vasca di contenimento cavi dell'altezza minima di 0.8 m, in comunicazione con i vani superiori tramite bottola per l'accesso o aperture per i passaggi cavo tra le varie sezioni di MT e bt e ausiliari. Rquipaggiata con quadri in MT, quadri BT, UPS, batterie e quanto previsto da progetto <b>euro (settantaottomila/00)</b>	a corpo	78'000,00
Nr. 9 B.02.55.0005 .015*	Fornitura e posa in opera di struttura di supporto dei moduli fotovoltaici realizzata in acciaio con viti di fissaggio degli stessi in acciaio inossidabile. La struttura dovrà essere montata su pali di fondazione in acciaio zincato infissi nel terreno. La struttura dovrà essere equipaggiata di motorizzazione autonoma per la variazione dell'angolo di inclinazione E/O +60°/-60°. Ogni gruppo di movimentazione dovrà essere equipaggiato di inclinometro e sistema di comunicazione wireless per il controllo ed il monitoraggio dello stato del sistema. Nel prezzo è compresa la fornitura e posa in opera di eventuali staffe, zanche e altro R.P. con impiego di profilati normali (tondi, quadri, piatti, angolari) opera a qualsiasi altezza, compreso il taglio a misura, lo sfrido, l'assemblaggio mediante saldatura, rivetti, viti o altro, eventuali piastre ed accessori, le opere murarie, la minuteria e ferramenta necessarie, ed incluso altresì l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte. <b>euro (milleottocento/00)</b>	t	1'800,00
Nr. 10 B.62.100.000 5.005*	Fornitura e posa in opera di impianto di videosorveglianza perimetrale composto da: telecamere wi-fi complete di illuminatore IR notturno per il controllo perimetrale del campo; multiplexer video con registratore digitale da installare nel quadro rack 2000x800x800 della cabina di smistamento compreso nella seguente lavorazione e completo di apparecchiature attive di permutazione in categoria 6 con PC locale di controllo e monitor di supervisione; antenne di trasmissione e ricezione wi-fi telecamere; palificazioni in acciaio zincato con plinto di fondazione per l'installazione delle telecamere ad un'altezza non inferiore ai 5m; rete di alimentazione delle telecamere a partire dalla cabina di smistamento completa di tubazioni, cavi e sistemi di protezione. Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per la fornitura e l'installazione di tutte le parti di impianto sopra descritte. Inoltre nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte. <b>euro (duemila/00)</b>	€/MW	2'000,00
Nr. 11 B.62.100.000 5.010*	Fornitura e posa in opera di impianto di controllo e monitoraggio impianto con sistema data logger con collegamento da remoto tramite LAN e/o GSM. Il data logger dialogherà localmente con ogni singolo inverter tramite altri data logger installati all'interno dei singoli cabinet di trasformazione. La comunicazione tra i vari dispositivi sarà garantita da segnale ad onde convogliate trasmesso tramite le normali linee di potenza. Al sistema saranno collegati altri segnali per il controllo ed il monitoraggio dei dati ambientali. La lavorazione inoltre comprende le eventuali opere impiantistiche per la regolare installazione di tutte le apparecchiature sopra descritte. Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per la fornitura e l'installazione di tutte le parti di impianto sopra descritte. Inoltre nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte. <b>euro (milleottocento/00)</b>	€/MW	1'800,00
Nr. 12 B.62.87.0015 .006*	Fornitura e posa in opera di punto collegamento di terra alla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici, conforme alle prescrizioni CEI 64-12 '98, costituito da piastra in acciaio zincata, spessore >=3 mm e sezione 100 mm², bloccata con bulloni adeguati e/o saldata con brasatura forte ad almeno quattro tondini dell'armatura di Ø >=12 mm; inoltre alla piastra dovrà essere fissato e saldato un tondino in acciaio zincato, Ø >=12 mm, lunghezza <6 m, o piastra con lato 100x100 mm e foro filettato di Ø >=11 mm, predisposti per il collegamento futuro nel pozzetto all'impianto di terra; dovrà essere comprensivo di un dispositivo adeguato di apertura per verifiche o misure dell'impianto di dispersione. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. a tondino, linea 6 mSpCat 1 - 37A <b>euro (settanta/00)</b>	cadauno	70,00
Nr. 13 B.62.87.0050 .025	Fornitura e posa in opera di tondino in acciaio zincato con rivestimento minimo di zinco di 350 gr/m² o spessore 50 µm, per la formazione di anello dispersore, completo di morsettiere per i collegamenti, posto in opera entro scavo predisposto. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. Ø 10 mm, sezione 78 mm² SpCat 1 - 37A <b>euro (nove/00)</b>	m	9,00
Nr. 14 B.62.91.0005	Fornitura e posa in opera di modulo fotovoltaico realizzato in celle policristalline con telaio in alluminio anodizzato. Il pannello sarà equipaggiato con scatola di giunzione con grado di protezione IP 68 con 3 diodi di by-pass. Le		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
.005*	<p>caratteristiche del modulo sono:Potenza massima 425WVmp 38,1VImp 8,30AVoc 46.0VIs 8,80AEfficienza del modulo 19.01%Range di temperatura di lavoro -40°C + 85°CMassima tensione di sistema 1500VClasse di reazione al fuoco CLASSE C (IEC 61730)Tolleranza in potenza 0+5WConnettori T4Coefficiente Pmax - 0.37 % / °CCoefficiente Voc - 0.29 % / °CCoefficiente Isc 0.05 % / °CNOT 42 ± 3°CNel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri e gliaccessorio necessari per l'installazione del modulo sulla struttura portante compresi i connettori per la realizzazione della stringa. Inoltre nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessio per dare il lavoro finito a regola d'arte.</p> <p><b>euro (duecento/00)</b></p>	kW	200,00
Nr. 15 B.62.91.0005 .015*	<p>Fornitura e posa in opera di container prefabbricato e precablato per la veicolazione e la gestione dell'energia elettrica proveniente dagli inverter in campo. Il container deve essere realizzato in acciaio zincato verniciato completo delle divisorie interne per la separazione dei diversi sistemi (media tensione, trasformatore e bassa tensione) con dimensioni massime pari a 6058x2896x2438mm, peso inferiore alle 15t, temperatura di utilizzo -25°C/+60°C, umidità relativa pari a 95% e altitudine massima di installazione pari a 2000m sldm a 50Hz. Il cabinato deve essere fornito e cablato con le seguneti apparecchiature: unità di potenza in BT per la protezione e il comando delle linee provenienti dal campo con potenza massima di ingresso pari a 2500kVA con tensione massima di utilizzo pari a 800V e corrente di ingresso pari 2199.6A a frequenza industriale 50Hz; trasformatore a tre avvolgimentilato BT 800V e lato MT 20kV con tensione dicortocircuito paria 6.5% e regolazione massima +/-2x2.5%, avvolgimenti immersi in olio minerale dielettrico e schema vettoriale Dyn11; quadro di media tensione con interruttore isolato in esafluoruro dizolfo con tensione massima diutilizzo paria 40.5kV, tenuta interna alcorto circuito pari a 20kA e corrente massima di utilizzo pari a 630A; quadro di bassa tensione con interruttore generale con corrente nominale pari a 3P 2500A, interruttori per la derivazione delle linee in campo con corrente nominale pari a 3P 250A con sistema di controllo dell'isolamento per sistemi IT; trasformatore per l'alimentazione dei sistemi ausiliari del cabinato da 5kVA con schema vettoriale pari a Dyn11 800V/400V. Il container dovrà essere equipaggiato con data logger con logica di comunicazione con gliinverter in campo ad onde convogliate e completo di sistema smart array controller per il monitoraggio dell'impianto da remoto con sistema di acquisizione dei dati climatici in tempo reale. Nel prezzo si intendono compresi tutti gli oneri derivati dal trasporto e dall'installazione in campo compreso il cablaggio di tutte le linee in antrata ed in uscita dal cabinato e il collegamento della struttura in acciaio all'impianto di protezione elettrica del generatore. Inoltre nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri e gli accessori necessari per l'installazione ed ogni altro onere ed accessio per dare il lavoro finito a regola d'arte.</p> <p><b>euro (centoventimila/00)</b></p>	cadauno	120 '000,00
Nr. 16 B.62.99.0510 .005	<p>Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione, forza motrice e di emergenza all'interno di cabina elettrica MT/bt, IP55, costituito da: · 2 prese CEE 17 con interruttore magnetotermico e blocco meccanico, di cui una 2P+T 220 V e l'altra 3P+T 380 V, · 3 corpi illuminanti con schermo protettivo antiurto e lampada fluorescente da 58 W ed interruttori di comando, · 2 apparecchi autonomi di illuminazione di emergenza in mancanza di tensione con accumulatori al Ni·Cd ricaricabili, autonomia 3 ore, lampada fluorescente da 11 W, · 2 corpi illuminanti con schermo protettivo antiurto e lampada ad incandescenza da 60 W ed interruttori di comando, · impianto di emergenza composto da pulsante posto entro cassetta metallica con serratura a chiave, sistemata all'esterno dell'edificio e collegamento del pulsante stesso alla bobina di sgancio dell'interruttore generale di ingresso, · linea di alimentazione con cavo non propagante l'incendio, di 2.5 mm<sup>2</sup>, posto entro tubo PVC rigido marchiato pesante. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. 230÷400 V, 15 kA</p> <p><b>euro (duemila/00)</b></p>	cadauno	2 '000,00
Nr. 17 B.62.99.0530 .005	<p>Fornitura e posa in opera di impianto di terra all'interno di cabina elettrica MT/bt con collegamento al collettore di terra di tutte le parti metalliche come previsto dalle norme, mediante barre di rame da 50 mm<sup>2</sup> o corda flessibile da 25 mm<sup>2</sup> per le parti mobili, costituito da: · piastra equipotenziale o nodo in rame (350x100x10) mm, dove saranno collegati le carcasse dei trasformatori, i relativi centro stella e gli equipotenziali vari di cabina, · i conduttori ed i collegamenti suddetti, tutti di adeguate sezioni, · collegamento sezionabile del nodo stesso al dispersore di terra nel pozzetto all'esterno della cabina, realizzato con conduttore in corda di rame della sezione di 95 mm<sup>2</sup>, · rete metallica del basamento, lato maglia 1 m, Ø 8 mm, con appositi dispersori interni e/o esterni, collegamento elettrosaldato ai ferri dell'armatura delle strutture in cemento armato in almeno due punti della cabina, affinché il valore della resistenza di terra risulti adeguato alla corrente di guasto a terra ed al tempo di eliminazione del guasto, conforme alle prescrizioni CEI 11·1 '99 e varianti, · collegamento conduttore di terra per scaricatoriMT, indipendente, nel pozzetto all'esterno della cabina. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. barre rame da 50 mm<sup>2</sup></p> <p><b>euro (mille/00)</b></p>	cadauno	1 '000,00
Nr. 18 B.62.99.0540 .005	<p>Fornitura e posa in opera di cartelli ed atrezzi per cabina elettrica: · vietato l'accesso alle persone non autorizzate, · vietato usare l'acqua o sostanze conduttrici per spegnere gli incendi, · pericolo di morte con teschio, · colorazione dei conduttori, · norme per il pronto soccorso, · cartelliindicatoridilinea, · guantiisolanti, · tappetioppure pedana isolante a 24 kV della larghezza di 0.5 m, da posarsi anteriormente alQ.MT., · estintore omologato con polvere, · estintore omologato con CO<sub>2</sub>, · lampada portatile del tipo ad accumulatori ricaricabili, completa di staffe di sostegno fissata a parete, · schemi elettricoposti in cornice sotto vetro. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. per dotazione completa della cabina</p> <p><b>euro (cinquecento/00)</b></p>	cadauno	500,00
Nr. 19	Fornitura e posa in opera di linee di collegamento INVERTER-CABINATO DI POTENZA realizzate in cavo tipo ARE4E(X)		

