

PARCO EOLICO "MONTE ARGENTU"

COMUNE DI NURRI

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

PROGETTO DEFINITIVO OPERE ELETTRICHE

COMPUTO METRICO PROGETTO ELETTRICO

Codice elaborato:

NU_PE_A003

Data: Gennaio 2023

Il committente: Sardeolica s.r.l.

Coordinamento: FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

Dott. Ing. Ivano Distinto

Dott. Ing. Carlo Foddis

Elaborato a cura di:

Fad System srl

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	18/10/2021	Emissione per consegna			
01	30/01/2023	Revisione con riduzione numero aerogeneratori			

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A CORPO							
1 01 10/07/2009	<p>TRASFORMATORE 150/30 kV Fornitura e posa in opera di trasformatore AT/MT trifase in olio minerale (secondo norme CEI 10-1 fasc. 434), per installazione all'esterno con raffreddamento naturale dell'aria e dell'olio (ONAN) con radiatori addossati al cassone (ONAF). Regolazione della tensione primaria AT con commutatore sottocarico a 17 posizioni inserito sul centro stella. Potenza nominale a tutti i rapporti: 50/63 MVA ONAN/ONAF Rapporto di trasformazione a vuoto: 150 +/-10x1,25%/30,5 kV -Tensione di corto circuito percentuale: Vcc 13% Sistema di raffreddamento naturale (ONAN) con radiatori addossati al cassone (ONAF) e con valvole di intercettazione. Frequenza: 50 Hz Temperatura ambiente: 40° C Sovratemperatura avvolgimenti/olio/nucleo magnetico:65°/60°/75° Norme di esecuzione: CEI 14-4 Gruppo vettoriale: YND 11 Isolamento degli avvolgimenti per una tensione di prova ad impulso con ondainter 1,2/50 microsec. Avvolgimento AT 650 kV Avvolgimento MT 125 kV a frequenza industriale Avvolgimenti AT 275 kV Avvolgimenti MT 50 kV Il cassone del trasformatore sarà a perfetta tenuta d'olio in lamiera liscia saldata elettricamente, previsto per funzionamento con autoclave per il trattamento sottovuoto del trasformatore. La verniciatura sarà conforme al ciclo ENEL ed avrà tinta RAL 7031. Completo relè buholz, relè di flusso, contenitore sali deumidificatori, termometro a quadrante, trasduttore di segnali VSC, di tutti i componenti e accessori elettrici e meccanici riportati nella relazione tecnica della sottostazione, i cavi MT di collegamento, terminali MT e cablaggi ai quadri ubicati nel locale quadri, collegamento del neutro a terra, collegamenti alla linea AT, i collaudi e tutto il necessario per rendere l'opera perfettamente funzionante SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p>					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	400'000,00	400'000,00
2 07 10/07/2009	<p>RADDRIZZATORE Fornitura e posa in opera di raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionati per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di conservazione che rapida); la batteria assicurerà la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 4 ore SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p>					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	60'000,00	60'000,00
3 03 10/07/2009	<p>MONTANTE DI TRASFORMAZIONE Fornitura e posa in opera montante di trasformazione costituito da un interruttori uni-tripolari, due sezionatori di linea orizzontale, tre trasformatori di corrente, tre trasformatori di tensione capacitivi, tre trasformatori di tensione induttivi (UTF), tre scaricatori di corrente, corde in alluminio per connessione apparecchi in numero e tipo come da relazione tecnica allegata. Sono compresi tutti i collegamenti AT, le prove, i collaudi e tutto il necessario per dare l'opera perfettamente funzionante SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p>					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	275'000,00	275'000,00
	A RIPORTARE							735'000,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							735'000,00
4 03.2 16/09/2020	<p>MONTANTE DI LINEA Fornitura e posa in opera montante di linea costituito da un interruttori uni-tripolari, un sezionatore di linea orizzontale, tre trasformatori di corrente, tre trasformatori di tensione capacitivi, tre terminali cavo AT, corde in alluminio per connessione apparecchi in numero e tipo come da relazione tecnica allegata. Sono compresi tutti i collegamenti AT, le prove, i collaudi e tutto il necessario per dare l'oprea perfettamente funzionante SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>					1,00		
						1,00	200'000,00	200'000,00
5 04 10/07/2009	<p>SISTEMA SCADA E APPARECCHI DI MISURA E CONTROLLO Fornitura e posa in opea di sistema scada per il controllo e la supervisione delle apparecchiature della sottostazione di trasformazione. del tipo a microprocessore, provviste di rete di comunicazione per interfaccia, al livello superiore di gestione, monitoraggio e controllo. Nel sistema di controllo saranno inoltre implementate le funzioni di: ·oscilloperturbografia ·registrazione cronologica eventi ·gestione allarmi ·monitoraggio stato delle apparecchiature ·controllo con comando di apertura e chiusura degli organi di sezionamento ed interruttori ·comando del commutatore sottocarico del trasformatore ·registrazione delle misure elettriche Nella sala controllo del fabbricato sono previste le apparecchiature di raccolta dati dell'intero sistema elettrico, complete di server, di stampanti e del software/hardware necessario per il corretto e completo funzionamento del sistema. Tra le funzioni di protezione e controllo sono previste anche funzioni di sicurezza relative ai Montanti trasformatori (minima impedenza, carico squilibrato, funzione di blocco, ecc.), di gestione delle protezioni di macchina del trasformatore 150/20 kV(minimo livello olio, valvola di sovrappressione, massima temperatura olio, ecc.), al sistema di sbarre 150 kV e al quadro MT 20 kV, i cui pannelli del quadro 20 kV sono provvisti di unità di protezione e controllo interfacciate al sistema centrale. SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO a corpo</p>					1,00		
						1,00	150'000,00	150'000,00
6 02 11/07/2009	<p>QUADRO DI MEDIA TENSIONE SOTTOSTAZIONE Fornitura e posa in opera quadri elettrici in media tensione 36 kV Chiuso in metallo, sistema a barra colletttrice, ilsolato in gas, racchiuso ermeticamente, testato di routine secondo IEC 62 271-200, omologazione secondo IEC 62 271-100,-200 costituiti da: n.1 scomparti arrivo e protezione cavi trasformatore AT/MT da 1250 A n.1 scomparti di protezione trasformatori TSA lato MT da 630 A n.4 scomparti di arrivo da parco eolico da 630 A n.2 scomparti TV di sbarre. compreso i collegamenti alle linee di potenza mediante terminali tipo EUROMOLD (composto da: 1. schermatura interna in gomma EPDM. 2. schermatura esterna in gomma EPDM. 3. isolamento in gomma EPDM stampata tra la parte semiconduttiva esterna ed interna. 4. presa ad interfaccia tipo C (CENELEC EN 50180 e 50181)), i collegamenti al sistema di supervisione e controllo, i collaudi e tutto il necessario per dare l'opera perfettamente funzionate SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p>					1,00		
	A RIPORTARE					1,00		1'085'000,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					1,00		1'085'000,00
	SOMMANO a corpo					1,00	200'000,00	200'000,00
7 05 10/07/2009	SISTEMA ELETTRICO AC/DC PER AUSILIARI Fornitura e posa in opera di sistema elettrico per l'alimentazione dei servizi ausiliari sia in corrente alternata, sia in corrente continua, costituito principalmente da: contatore di misura UTF, quadri elettrici in BT in CA per l'alimentazione dei raddrizzatori, per lo scambiatore TRSA gruppo elettrogeno, per l'alimentazione delle scaldiglie nei quadri in campo e per l'alimentazione di tutti i componenti necessari per il funzionamento delle apparecchiature sia AT che MT; quadri BT in CC per l'alimentazione di protezioni elettriche, per il comando e controllo delle apparecchiature, per le misure, per alimentazione dei motori di manovra dei sezionatori, per le apparecchiature di diagnostica. Completo di cavi per il collegamento, tubazioni, canali metallici e di tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	60'000,00	60'000,00
8 23 10/07/2009	TRASFORMATORE SERVIZI AUSILIARI 100 kVA Forniture e posa in opera di trasformatore elettrico a basse perdite isolato in olio minerale a riempimento integrale, costruito in conformità alle vigenti norme CEI 14-4 fasc. 609 ed alle norme internazionali I.E.C. n. 726 Sono compresi gli allacci agli scomparti M.T. e BT, gli organi di protezione e tutto il necessario per dare l'opera a regola d'arte SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE					1,00		
	SOMMANO cal					1,00	8'000,00	8'000,00
9 08 01/06/2020	GRUPPO ELETTROGENO Gruppo Elettrogeno potenza nominale 30 kW tipo VISA P 30 GX, completo di cofanatura insonorizzante da esterno realizzata mediante lamiera d'acciaio zincate a caldo dello spessore = 20/10 mm verniciata prima dell'assemblaggio, con una vernice a polveri termoindurenti a base di resina poliestere con uno spessore non inferiore a 150 micron completo; di quadro automatico (a bordo macchina) del tipo Guard Evolution Automatica con logica a microprocessore, conforme alla normativa in materia di compatibilità elettromagnetica, con scheda dotata di porta seriale di comunicazione tipo RS 485 per permettere la supervisione di tutti i parametri macchina da PC remoto; quadro di commutazione rete/gruppo, di tutti i collegamenti elettrici, idraulici con il serbatoio di gasolio, della pratica CPI e di tutto il necessario per dare l'opera perfettamente funzionante SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	18'000,00	18'000,00
10 22 10/07/2009	ILLUMINAZIONE ESTERNA SOTTOSTAZIONE Fornitura e posa in opera di impianto di illuminazione esterna per l'illuminazione del piazzale della sottostazione compreso: Scavo a sezione obbligatoria cm 40x60 da effettuare con mezzo meccanico, per consentire la posa di tubazioni per le linee elettriche; reinterro, tubazioni in PVC tipo FU15 diam 75 mm; Giunto di derivazione realizzato con muffola in gomma in unico pezzo per impianti BT con tensione nominale non superiore ad 1 kV, completo di manicotti e connettori; pali in vetroresina di altezza fuori terra pari a 8m; pozzetti di derivazione; proiettori con lampada a vapori di sodio alta pressione e tutto il necessario per dare l'opera funzionante SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE					1,00		
	A RIPORTARE					1,00		1'371'000,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					1,00		1'371'000,00
	SOMMANO a corpo					1,00	10'000,00	10'000,00
11 06 10/07/2009	<p>RETE DI TERRA SOTTOSTAZIONE</p> <p>Fornitura e posa in opera della retemagliata di terra costituita da conduttori di rame nudo CU-ETP uni 5649-71 sezione 63 mm² collegati ad ogni incrocio mediante morsetti a compressione ed interrati a circa 0,8 m di profondità, cime emergenti per il collegamento delle apparecchiature AT ed MT sezione 125 mm², compreso i morsetti di collegamento, i capocaorda e tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte</p> <p>SpCat 1 - OPERE ELETTRICHE SOTTOSTAZIONE</p>					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	35'000,00	35'000,00
12 20.1 21/09/2020	<p>NASTRO MONITORE PER LINEA ELETTRICA</p> <p>Fornitura e posa in opera di nastro monitor colore rosso con la scritta attenzione cavi elettrici da installare internamente allo scavo quale segnalazione della presenza di linee elettriche interrate in tensione.</p> <p>SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO</p>		14100,00			14'100,00		
	SOMMANO m					14'100,00	0,10	1'410,00
13 21 20/10/2010	<p>TRITUBO diam. 50 mm</p> <p>Fornitura trasporto e posa in opera di tritubo PN 10 dimensioni 156 x 50 [mm] composto da 3 Tubi in HDPE (polietilene ad alta densità) e solidamente uniti con struttura rinforzata, completo di idonei accessori e manicotti per le giunzioni, idoneo per la posa interrata su scavo tradizionale, per la posa in minitrincea in posizione orizzontale o verticale. Messo in opera con mezzi meccanici o a mano.</p> <p>- preparazione della sede di posa (fondo dello scavo, apertura delle canalette in galleria, sui ponti o sui viadotti, apertura delle plotte dei cunicoli, ecc.);</p> <p>- posa di tritubo di qualsiasi tipo (sul fondo dello scavo, all'interno della canaletta in galleria o nel cunicolo, ecc.);</p> <p>- giunzione dei tritubi mediante appositi accessori;</p> <p>- posa e assemblaggio dei tritubi mediante sellette in accordo alla norma di costruzione in formazione di pacco tubi in trincea;</p> <p>- bloccaggio del tritubo all'interno delle canalette mediante appositi accessori;</p> <p>- fornitura e posa dei cordini di tiro;</p> <p>- fornitura e posa dei tappi ad espansione o di altri idonei accessori, occorrenti per il bloccaggio delle estremità dei tubi e per l'ancoraggio dei fili di tiro predisposti nei tubi.</p> <p>- fornitura e posa di tubi per l'attraversamento di muri e bloccaggio delle estremità con fornitura dei materiali occorrenti;</p> <p>- collaudo dell'infrastruttura.</p> <p>- chiusura delle tubazioni non utilizzate con tappi antiroditore;</p> <p>SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO</p>		14100,00			14'100,00		
	SOMMANO m					14'100,00	8,50	119'850,00
14 15 27/07/2020	<p>CAVO MT AIRBAG ARE4H5(AR)EX - 3x1x95 mm² 18/30 kV</p> <p>Fornitura e posa in opera direttamente interrata di cavo MT in alluminio isolante in mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8), schermo in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, guaina in polietilene tipo ARE4H5(AR)EX - 3x1x95 mm² 18/30 kV 90°C, compreso di terminali, prove di isolamento, collaudi e tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte</p> <p>SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO</p> <p>(lung.=1387+1381)</p>		2768,00			2'768,00		
	A RIPORTARE					2'768,00		1'537'260,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					2'768,00		1'537'260,00
	SOMMANO m					2'768,00	25,50	70'584,00
15 14.1 14/06/2021	CAVO MT AIRBAG ARE4H5(AR)EX - 3x1x240 mm2 18/30 kV Fornitura e posa in opera direttamente interrata di cavo MT in alluminio isolante in mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8), schermo in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale , guaina in polietilene tipo AIRBAG ARE4H5(AR)EX - 3x1x240 mm2 18/30 kVV Compact 90°C , compreso, prove di isolamento, collaudi e tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO		1015,00			1'015,00		
	SOMMANO m					1'015,00	34,00	34'510,00
16 18.1 06/11/2014	CAVO MT AIRBAG ARE4H5(AR)E - 1x400 mm2 18/30 kV Fornitura e posa in opera direttamente interrata di cavo MT in alluminio isolante in mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8), schermo in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale , guaina in polietilene tipo ARE4H5(AR)E - 1x400 mm2 18/30 kV Compact 90°C , compreso, prove di isolamento, collaudi e tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO (lung.=10500+9750)	3,00	20250,00			60'750,00		
	SOMMANO m					60'750,00	19,00	1'154'250,00
17 18.2 14/06/2021	CAVO MT AIRBAG ARE4H5(AR)E - 1x630 mm2 18/30 kV Fornitura e posa in opera direttamente interrata di cavo MT in alluminio isolante in mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8), schermo in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale , guaina in polietilene tipo ARE4H5(AR)E - 1x630 mm2 18/30 kV Compact 90°C , compreso, prove di isolamento, collaudi e tutto il necessario per dare l'opera finita a regola d'arte SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO	3,00	9350,00			28'050,00		
	SOMMANO m					28'050,00	26,50	743'325,00
18 19 06/11/2014	CAVO AT ARG7H1E 87/150 kV Fornitura e posa in opera di cavo AT tipo ARG7H1E 87/150 kV sez. 3(1x1600mmq) compreso i terminali per esterno e di tutti gli accessori per la corretta posa in opera SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	200'000,00	200'000,00
19 10 11/07/2009	IMPIANTO DI TERRA TURBINE Fornitura e posa in opera di impianto di terra costituito da conduttori di rame nudo da 50 mm2, eseguito con uno schema di collegamento a tre anelli, di cui due saranno annegati nella fondazione e collegati con i ferri di armatura ed uno nel terreno vegetale circostante. L'ultimo anello verrà posto ad una profondità di 0,5 m è collegato in quattro punti a quello inferiore con delle corde di rame giuntate con morsetti a compressione. Ai vertici dell'ultimo anello verranno connessi dei dispersori verticali in acciaio zincato di dimensioni 50x50x3 mm e lunghezza di almeno 2 m ciascuno, dotati di piastra superiore per la connessione elettrica della corda di unione all'anello. Compreso i morsetti a compressione in rame per le giunzioni tra i vari anelli conduttori trasversali, i morsetti a pettine in rame stagnato o ottone per il collegamento degli anelli di rame ai ferri di armatura, i tubicini di protezione della corda affiorante dal calcestruzzo, le misure della resistenza di terra, l'eventuale aggiunta di terra vegetale attorno agli elementi dispersori e tutto il necessario per dare l'opera rispondente alle norme in materia.							
	A RIPORTARE							3'739'929,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							3'739'929,00
20 11 11/07/2009	SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO SOMMANO cadauno CORDA IN RAME COLLEGAMENTO AEROGENERATORI Corda in nudo, per impianti di dispersione e di messa a terra fornita e posta in opera. Sono compresi: l'installazione in scavo predisposto; le giunzioni ed i terminali. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO					6,00 <hr/> 6,00	4'000,00	24'000,00
21 12 11/07/2009	SOMMANO m CAVO FIBRE OTTICHE Fornitura e posa in opera di cavo in fibra ottica monomodale armato in acciaio corrugato con guaina PE anti roditore da 24 fibre 9/125 concepito per essere installato all'esterno in tubazioni, canaline, con resistenza a trazione 2000N. Conforme alla norma I EC 60332-3C. Completo di terminazioni, giunzioni della fibra ottica, pozzetti in cls con coperchio carrabile, compilazione e posa di targhette identificative, dei tappi spaccati per il bloccaggio del cavo nel tubo predisposto in tubazione, sigillatura dell'infrastruttura di posa con resina o guaina termorestringente, utilizzo di liquidi lubrificanti, certificazioni, prove OTDR e di tutto il necessario per dare l'opera finita e perfettamente funzionante. SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO		15000,00			5'950,00 <hr/> 5'950,00	7,00	41'650,00
22 26 11/07/2009	GIUNZIONE CAVI MT UNIPOLARE. Forniture e posa in opera di giunzione unipolare autorestringente per cavi con isolamento estruso, schermo a fili adatto per la posa interrata o in aria e di sfere di segnalazione delle giunzioni (BALL MARKER). La giunzione è sigillata contro l'ingresso d'acqua. La giunzione è composta da 1. Corpo della giunzione triplice strato. (controllo campo-isolante-semiconduttivo) 2. Placca mastice con doppia funzione: strato interno semiconduttivo. strato esterno ad alta costante dielettrica. 3. Guaina esterna in gomma EPDM. 4. Striscia mastice ad alta costante dielettrica. 5. Mastice sigillante. 6. Calza tubolare in rame stagnato per il ripristino dello schermo. 7. Nastro adesivo in rame goffrato. 8 . Targhetta di riconoscimento giunzione. 9. Connettore. Sono compresi: la individuazione della giunzione tramite GPS, le Ball Marker e I cippi di segnalazione in cls e tutto il necessario per rendere l'opera finita SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO					15'000,00 <hr/> 15'000,00	6,50	97'500,00
23 25 20/10/2010	SOMMANO cadauno ASSISTENZA IMPRESA EDILE PER POSA CAVI Assistenza dell'impresa edile per la posa dei cavi comprendente il successivo reinterro delle buche necessarie per la giunzione dei cavi, le opere necessarie per garantire la sicurezza durante la posa dei cavi e il periodo nel quale le fosse rimangono apperte in attesa della connessione. SpCat 2 - OPERE ELETTRICHE PARCO EOLICO					200,00 <hr/> 200,00	900,00	180'000,00
	SOMMANO a corpo					1,00 <hr/> 1,00	25'000,00	25'000,00
	A RIPORTARE							4'108'079,00

