



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Assessorato dei lavori pubblici



Ente acque della Sardegna
- C a g l i a r i -

Finanziamento interventi di riqualificazione e adeguamento delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.) trasferite alla Regione Sardegna da ENEL Produzione S.p.a. e interventi per il potenziamento e la realizzazione di Minicentrali idroelettriche. Attuazione D.G.R. N.38/27 del 26.09.2019.

FASE 1", "INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA TIRSO 1 E TIRSO 2 E DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO BENZONE

"LOTTO 3A"

Adeguamento stallo Alta Tensione 70 KV

PROGETTO ESECUTIVO

Allegati :

Computo metrico

Allegato:

A4

scala:

PROGETTO REDATTO DAI SERVIZI TECNICI DELL'ENTE

I Progettisti

Per.Ind. Marco Lussu
Per.Ind. Andrea Tronci

ANDREA
TRONCI
10.08.2026
17:08:16
GMT+02:00

Marco Lussu

Coordinatore della Sicurezza (CSP)

Dott. Ing. Fabiano Porcu
FABIANO PORCU
10.08.2026 17:28:46
GMT+02:00

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Marco Cordeddu



MARCO
CORDEDDU
10.08.2026
18:09:41
GMT+02:00

Direttore del servizio SEGR

Dott. Ing. Alberto Triverio

Collaborazioni tecniche

Geom. Fabienna Usai
Per.Ind. Alexandro Tuveri
Per.Ind. Romano Frau

Il Direttore Generale
Dott. Ing. Giuliano Patteri

Agosto 2026

COMPUTO METRICO

OGGETTO: "DGR n.24.01.2017 – Piano Regionale delle infrastrutture L.R.5/2012 art. 4 e art. 5 C.13 (Tabella E) Rimodulazione del programma degli interventi a termini
LOTTO 3 - (Lotto 3a) - Adeguamento stallo Alta Tensione 70 KV-

COMMITTENTE: ENAS - Ente acque della Sardegna

Data, 03/08/2026

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
1 EPF_26_09. L.301_1.AT_ Rev.01	Fornitura e posa in opera, di una terna di scaricatori di sovratensione ad ossido metallico, Fornitura e posa in opera di terna di scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco (ZnO) per impianti AT 70 kV tipo Hitachi Energy PEXLIM Q054-YV072 o equivalente approvato, privi di spinterometri, per installazione all'esterno, completi di supporti, accessori di montaggio, collegamenti ai conduttori di linea e all'impianto di terra, morsetteria, bulloneria in acciaio inox, capicorda, terminali, minuterie e quant'altro necessario per la perfetta installazione. Gli scaricatori dovranno essere conformi alla norma IEC/CEI EN 60099-4 e possedere almeno le seguenti caratteristiche tecniche: Caratteristiche elettriche Costruttore: Hitachi Energy o equivalente approvato; Modello: PEXLIM Q054-YV072; Tecnologia: scaricatore ad ossido di zinco (Metal Oxide Gapless); Installazione: esterna; Involucro: gomma siliconica (silicone housing); Tensione massima del sistema (Um): 72,5 kV; Tensione nominale dello scaricatore (Ur): 70 kV; Frequenza nominale: 50 Hz; Corrente nominale di scarica (In): 10 kA (onda 8/20 µs); Classe di scarica della linea (IEC): 3; Corrente impulsiva ad elevata intensità (4/10 µs): 100 kA; Corrente impulsiva di lunga durata (2000 µs): 1000 A; Tenuta alle sovratensioni temporanee (TOV) per 1 s: 59,3 kV; Distanza di fuga specifica: 40 mm/kV; Distanza di fuga totale: 2.889 mm; Peso indicativo: 28 kg. Ogni scaricatore dovrà essere fornito completo di: terminale superiore AT; morsetto inferiore di terra; base di fissaggio; contatore di scariche; terminali e morsetti in lega anticorrosione; bulloneria in acciaio inox; accessori di montaggio; targhe identificative. La lavorazione comprende trasporto in cantiere, scarico e movimentazione; montaggio della terna di scaricatori dimensionamento e costruzione struttura di supporto; fornitura e posa dei morsetti di collegamento ai conduttori AT; realizzazione dei collegamenti AT mediante morsetti e accessori idonei alla corrente nominale dell'impianto; realizzazione dei collegamenti all'impianto di terra mediante treccia flessibile in rame stagnato o conduttore in rame di sezione prevista dal progetto, completo di capicorda a compressione, bulloneria e morsetti; serraggio controllato di tutti i collegamenti meccanici ed elettrici; verifica della continuità del collegamento di terra; controllo dell'allineamento e delle distanze di isolamento; prove elettriche e verifiche funzionali previste dal costruttore; assistenza ai collaudi e alla messa in servizio; aggiornamento della documentazione As Built. Compresi la fornitura di tutti i materiali, accessori, minuteria, mezzi di sollevamento, opere provvisoria, dimensionamento e costruzione struttura di supporto, materiali di consumo, comprende la fornitura, il trasporto, lo scarico, il posizionamento, il montaggio, i collegamenti elettrici e di terra, le verifiche di serraggio, le prove di continuità e funzionalità, la fornitura della documentazione tecnica e delle certificazioni, nonché ogni altro onere e magistero necessario per dare la terna di scaricatori completamente installata, collaudata e perfettamente funzionante, in conformità alle norme CEI IEC 60099-4, CEI EN applicabili e alle prescrizioni del Committente. SCARICATORI AT BENZONE							
	SOMMANO cadauno					1,00		
						1,00	38'897,28	38'897,28
	A R I P O R T A R E							38'897,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							38'897,28
2 EPF_26_09. L.301_2.AT_ Rev.01	Fornitura, trasporto, posa in opera, installazione, collegamento, prove e messa in servizio di modulo multifunzione ibrido tipo PASS M00 Hitachi Energy, o equivalente approvato, per impianti AT 70 kV (Um 72,5 kV), completo di interruttore tripolare in SF₆, sezionatore tripolare di linea, sezionatore tripolare di terra, trasformatori di corrente (TA) e trasformatori di tensione (TV) integrati, strutture di sostegno, carpenterie, cassette di comando e misura in acciaio inox AISI 316L, cablaggi interni, morsettiere, dispositivi di comando, controllo, misura, protezione e ogni accessorio necessario al perfetto funzionamento dell'apparecchiatura. L'apparecchiatura dovrà possedere le caratteristiche tecniche di progetto, tra cui: tensione massima per il componente Um 72,5 kV; tensione nominale di esercizio 70 kV; frequenza 50 Hz; interruttore tripolare 2500 A, 31,5 kA - 3 s, comando a molla con alimentazione ausiliaria 110 Vcc; sezionatore combinato di linea e di terra 2500 A, 40 kA - 3 s, comando motorizzato 110 Vcc; trasformatori di corrente integrati rapporto 150/1 A, tre nuclei (0,5 - 5P30 - 5P30); trasformatori di tensione induttivi integrati in gas con tre avvolgimenti secondari (classi 0,5 - 0,2 - 3P); contatti ausiliari, bobine di apertura, chiusura e minima tensione, resistenze anticondensa, dispositivi di controllo della densità del gas e tutte le apparecchiature ausiliarie previste dalle specifiche di progetto. La lavorazione comprende inoltre: smontaggio, demolizione e rimozione del gruppo interruttore AT esistente, comprensiva di scollegamento dei circuiti AT e BT, smontaggio delle strutture, dei sostegni e degli accessori, carico, trasporto e conferimento dei materiali di risulta presso impianti autorizzati ovvero nei depositi indicati dal Committente; fornitura e posa in opera dell'intero sistema dei collegamenti AT tra il modulo PASS, le sbarre e gli organi di connessione della baia, costituito da conduttori rigidi o flessibili, morsetti, terminali, connettori, trecce, flange, giunti, distanziatori, supporti isolanti, bulloneria ad alta resistenza, accessori di serraggio, capicorda e ogni componente necessario alla realizzazione dei collegamenti elettrici in alta tensione secondo gli elaborati costruttivi; collegamenti all'impianto di terra, comprensivi di conduttori, capicorda, giunzioni e accessori; cablaggio completo dei circuiti ausiliari di comando, protezione, misura, segnalazione e telecomando fino alle morsettiere di interfaccia e al Q_PROT_AT compreso la fornitura dei cavi secondo tabella cavi; esecuzione delle verifiche meccaniche, controllo delle coppie di serraggio, prove di isolamento, misure di continuità, prove funzionali dei comandi, verifiche dei circuiti ausiliari, prove dei TA e TV, prove di interblocco, collaudi elettrici e meccanici, assistenza alla messa in servizio e prove finali con il sistema di protezione e telecontrollo; fornitura della documentazione tecnica, certificazioni, rapporti di prova, manuali d'uso e manutenzione e aggiornamento della documentazione As Built. Compresi tutti i mezzi d'opera, i materiali di consumo, la minuteria, gli accessori di montaggio, gli oneri per le lavorazioni in stazione AT, i sollevamenti, le movimentazioni, le opere provvisorie, gli adeguamenti necessari, nonché ogni altro onere e magistero per dare il modulo PASS M00 completamente installato, collegato, collaudato e perfettamente funzionante, nel rispetto delle norme CEI EN/IEC 62271, IEC 61869, delle prescrizioni del Committente e del Gestore della Rete. Gestore della Rete. ITERRUTTORE GENERALE 70KV SOMMANO cadauno					1,00		
						1,00	274'398,58	274'398,58
3 EPF_26_009. L114.1.2.1_R	Scollegamento, smontaggio rimozione e smaltimento di tutte le apparecchiature AT presenti nell'impianto della sottostazione AT/MT 70/6kV dell'impianto di Sollevamento Benzoni, sostegni meccanici non più							
	A R I P O R T A R E							313'295,86

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							313'295,86
ev.01	necessari, comprendenti 1 TV Capacitivo, una Bobina di sbarramento, n.3 scaricatori di sovratensione, n.1 sezionatore di linea tripolare, n.ro 1 interruttore generale tripolare compreso lo smaltimento olio isolante, anche con eventuale presenza di PCB da verificare mediante analisi preliminare e smaltimento eseguito in conformità alla normativa vigente, n.1 quadro morsettieria di campo circuiti ausiliari, n.ro 1 compressore (Escluso lo smaltimento ma compreso il deposito presso l'impianto Solare della ZI di Ottana nel comune di Noragugume), compresi cavi di comando e segnalazione. la messa in sicurezza del sito e quat'altro necessario per permettere l'installazioe delle uove apparecchiature e il loro conferimento in qualità di rifiuti RAEE su delega del proprietario (ENAS), compreso trasporto e quant'altro necessario per smaltire l'apparecchiatura correttamente a norma di legge. norma di legge. norma di legge. DEMOLIZIONE APPARECCHIATURE AT SOMMANO a corpo					1,00		
						1,00	15'227,48	15'227,48
4 EPF_26_09. L.301_6.AT_ Rev.01	Fornitura e posa in opera, di un relè di protezione alimentazione 110 VDC, agisce sia sugli interruttori lato AT che lato MT del trasformatore. Fornitura e posa in opera di relè numerico di protezione differenziale per trasformatore AT/MT tipo THYTRONIC XMR-T o equivalente approvato. Il sistema dovrà essere conforme alle norme CEI EN/IEC applicabili, alle prescrizioni del Codice di Rete del Gestore della Rete e del Committente, ed essere idoneo alla protezione del trasformatore AT/MT, delle sbarre MT e del commutatore sotto carico (OLTC). Fornitura, installazione, cablaggio, configurazione, parametrizzazione, collaudo e messa in servizio di relè numerico multifunzione per la protezione, comando, monitoraggio e controllo di trasformatori di potenza a due o tre avvolgimenti, tipo THYTRONIC XMORE XMR-T, completo di alimentazione ausiliaria 110 Vcc, moduli hardware, interfacce di comunicazione, software di configurazione, licenze, accessori e morsetteria. Il relè dovrà essere conforme alle norme IEC 60255, IEC 61850 Ed.2, IEC 62351, IEC 61000, IEC 61869 e alle prescrizioni del Gestore della Rete. Caratteristiche tecniche minime Costruttore: Thytronic S.p.A. Modello: XMORE XMR-T Alimentazione ausiliaria: 110 Vcc Campo di alimentazione: 75 ÷ 300 Vcc Potenza assorbita massima: 25 W Installazione ad incasso o rack 19" Display grafico LCD Tastiera frontale Porta Ethernet frontale di manutenzione Registratore eventi Registratore oscillografico in formato COMTRADE Memoria non volatile Contatore manovre Sequenza cronologica eventi (SOE) Sincronizzazione temporale mediante PTP IEEE 1588 e SNTP. Ingressi e uscite Il relè dovrà essere dotato almeno di: ingressi TA da 1 A / 5 A selezionabili via software; n°3x2 ingressi TV convenzionali; n°2 ingressi digitali programmabili; uscite a relè programmabili; moduli I/O espandibili; ingressi analogici opzionali PT100 e 4÷20 mA; modulo Arc Flash opzionale. Comunicazioni Il dispositivo dovrà supportare almeno: IEC 61850 Edition 2 Modbus TCP/IP Modbus RTU IEC 60870-5-103 DNP3							
	A R I P O R T A R E							328'523,34

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							328'523,34
	PRP HSR RSTP SSH Cyber Security conforme IEC 62351 gestione utenti RBAC Syslog autenticazione mediante password. Funzioni di protezione ANSI Il relè dovrà implementare almeno le seguenti funzioni: 87T Protezione differenziale del trasformatore; 50/51 Massima corrente di fase; 50N/51N Massima corrente omopolare; 87NHIZ Protezione differenziale ad alta impedenza; 64REF Protezione di terra ristretta; 67N Protezione direzionale di terra; 49 Protezione termica con immagine termica; 46 Corrente di sequenza inversa; 37 Minima corrente; 24 Sovraeccitazione V/Hz; 27 Minima tensione; 59 Massima tensione; 59N Massima tensione residua; 81U / 81O Minima e massima frequenza; 74CT Supervisione TA; 74TCS Supervisione circuito di scatto; BF Mancata apertura interruttore (50BF); 26 Acquisizione sonde PT100; 86 Lock-Out; Monitoraggio interruttore; Monitoraggio stato TA e TV; Richiusura e logiche PLC IEC 61131 (ove previste). Misure Il relè dovrà acquisire e rendere disponibili: correnti di fase; corrente residua; tensioni; frequenza; potenza attiva; potenza reattiva; potenza apparente; energia; temperatura; grandezze differenziali; registrazione oscillografica a 32 campioni per periodo e misure ad alta precisione fino a 64 campioni per periodo. La lavorazione comprende fornitura del relè completo di tutte le schede hardware previste dal progetto; installazione nel quadro protezioni; collegamento dei circuiti TA e TV; collegamento dei circuiti di comando, allarme e sgancio; collegamento delle protezioni meccaniche del trasformatore (Buchholz, temperatura olio, livello olio, sovrappressione, OLTC); collegamento ai circuiti di apertura degli interruttori AT e MT; collegamento alla RTU e al sistema SCADA; configurazione completa delle funzioni di protezione; impostazione delle tarature secondo il piano di protezione approvato; configurazione delle comunicazioni IEC 61850; integrazione con il sistema di automazione della stazione; prove di iniezione secondaria di corrente e tensione; verifica delle logiche di intervento; prova di sgancio degli interruttori; prova delle comunicazioni con RTU e centro di telecontrollo; collaudo funzionale; assistenza alla messa in servizio; aggiornamento della documentazione tecnica e degli elaborati As Built. Compresi la fornitura di morsetteria, capicorda, puntalini, minuteria, software di configurazione, licenze, materiali di consumo, certificati di							
	A R I P O R T A R E							328'523,34

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							328'523,34
	prova, manualistica tecnica e ogni altro onere e magistero necessario per consegnare il sistema di protezione completamente installato, configurato, collaudato e perfettamente funzionante. La lavorazione comprende inoltre: fornitura e posa in opera nel quadro Q_PROT_AT o pannello di protezione completo di relè numerico; cablaggio completo dei circuiti di corrente, tensione, comando, segnalazione e sgancio; collegamento ai TA, TV, interruttori, sezionatori, protezioni meccaniche del trasformatore, commutatore sotto carico, RTU, sistema di supervisione e telecontrollo; fornitura e posa dei cavi di comando e segnalazione, attestazione alle morsettiere, identificazione dei conduttori, puntalini, capicorda, morsetti componibili, pressacavi e accessori; configurazione del relè, impostazione delle soglie e delle curve di intervento secondo il piano di taratura approvato dal Committente e dal Gestore della Rete; configurazione delle logiche programmabili, delle matrici di comando, delle segnalazioni e delle comunicazioni verso il sistema di supervisione e telecontrollo; comunicazione mediante protocolli standard IEC 61850 e/o IEC 60870-5-104, Modbus o altri protocolli previsti dagli elaborati di progetto; esecuzione delle prove secondarie mediante iniezione di corrente e tensione, verifica delle logiche di intervento, prove di selettività, prove di scatto degli interruttori AT e MT, prove funzionali, collaudo in sito, assistenza alla messa in servizio e integrazione con il sistema di automazione della stazione; redazione dei rapporti di prova, aggiornamento delle tarature, configurazioni software e documentazione As Built. Compresi la fornitura di tutti i materiali, software, licenze, minuterie, morsetterie, accessori, cablaggi, attrezzature per la configurazione e le prove, nonché ogni altro onere e magistero necessario per consegnare il sistema di protezione del trasformatore AT/MT completamente installato, configurato, collaudato e perfettamente funzionante, nel rispetto delle norme CEI EN/IEC applicabili, delle prescrizioni del Committente e del Gestore della Rete. RELE' PROTEZIONE LATO AT SOMMANO cadauno					2,00		
						2,00	23'614,58	47'229,16
5 EPF_26_09. L.115_7_Rev .01	Fornitura e posa in opera di: N° 1Q_PROT_AT, da installare all'interno della sala quadri, idoneo ad ospitare le apparecchiature di comando, segnalazione e protezione della linea AT, costituito da quadro a pavimento delle dimensioni minime LxHxP 1000x2100x500 mm, Il quadro conterrà le protezioni magnetotermiche per gli strumenti di misura. Il tutto fornito, cablato al 100%, incluso lo posizionamento e spostamento degli strumenti di protezione necessari al funzionamento del nuovo impianto, morsettiere di appoggio cavi, Fornitura e posa in come da elaborati di progetto, compreso il trasporto, lo scarico, il fissaggio, il collegamento elettrico, prove e collaudi, messa in servizio e compreso qualsiasi altro onere per dare l'opera finita e funzionante secondo la regola dell'arte e conforme al disciplinare d' appalto disciplinare d' appalto disciplinare d' appalto. QUADRO PROT_AT SOMMANO cadauno					1,00		
						1,00	16'935,78	16'935,78
6 EPF_26_09. L.115_4_AT _Rev.01	Fornitura e posa in opera del sistema di automazione di stazione costituito da Unità di Controllo di Baia (iBU) e Remote Terminal Unit (iRTU) Thytronic per impianto AT/MT 70 kV Fornitura, installazione, cablaggio, configurazione, parametrizzazione, collaudo e messa in servizio del Sistema di Automazione e Telecontrollo di Stazione, costituito da Thytronic iBU (Intelligent Bay Unit) e Thytronic iRTU (Intelligent Remote Terminal Unit) o equivalenti approvati, destinato al comando, controllo, acquisizione misure, gestione allarmi, automazione di baia e telecontrollo dell'impianto AT/MT 70 kV. Il sistema dovrà essere conforme alle norme IEC 61850 Edition 2, IEC 60870-5-104, IEC 60255, IEC 62351, IEC 61000, IEC 61131 e alle prescrizioni del Gestore della Rete.La RTU dovrà consentire l'acquisizione,							
	A R I P O R T A R E							392'688,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							392'688,28
	l'elaborazione e la trasmissione in tempo reale delle telemisure e dei telesegnali previsti dal Regolamento di Esercizio, comprendenti almeno: telemisura della potenza attiva (P); telemisura della potenza reattiva (Q); telemisura della corrente (I); stato dell'interruttore 789L aperto; stato dell'interruttore 789L chiuso; stato del sezionatore di terra 789T-L aperto; stato del sezionatore di terra 789T-L chiuso; corrente di sbarra ulteriori segnali e misure previsti dagli elaborati di progetto e dalle prescrizioni del Gestore della Rete. Cyber Security Il sistema dovrà essere conforme ai requisiti della norma IEC 62351 e comprendere: autenticazione utenti; gestione password; accessi profilati; cifratura delle comunicazioni; firewall software; registrazione accessi; backup e ripristino configurazioni. La lavorazione comprende la fornitura, installazione e configurazione dei Convertitori di Misura Digitali (CMD) a microprocessore per l'acquisizione delle grandezze elettriche provenienti dai trasformatori di misura (TA e TV), completi delle interfacce di comunicazione previste dal progetto, nonché tutti i collegamenti elettrici e di comunicazione tra TA, TV, CMD, RTU, morsettiere e apparati di telecomunicazione. Sono altresì compresi: La lavorazione comprende fornitura degli apparati iBU e iRTU completi di tutte le schede hardware previste dal progetto; fornitura delle licenze software; fornitura e installazione nei quadri di automazione; cablaggio completo degli ingressi e delle uscite e delle protezioni; collegamento ai circuiti di comando e segnalazione; collegamento alla rete Ethernet industriale della stazione; configurazione completa degli apparati; configurazione del database segnali; configurazione delle logiche PLC; configurazione delle comunicazioni IEC 61850; configurazione del protocollo IEC 60870-5-104 verso il Gestore della Rete; parametrizzazione delle pagine HMI; configurazione degli utenti; prove di continuità; prove funzionali; prove di comunicazione; prove FAT presso il costruttore; prove SAT in campo; assistenza alla messa in servizio; integrazione con il sistema di protezione del trasformatore; aggiornamento del software; backup delle configurazioni; formazione del personale del Committente; redazione della documentazione tecnica; aggiornamento degli elaborati As Built. Sono compresi inoltre tutti i materiali accessori, morsetteria, cablaggi, patch cord Ethernet, connettori, alimentazioni a 110 Vcc, minuterie, certificazioni, manualistica, software di configurazione, licenze, trasporto, movimentazione, assistenza specialistica e ogni altro onere e magistero necessario per consegnare il Sistema di Automazione e Telecontrollo di Stazione completamente installato, configurato, collaudato e perfettamente funzionante. Il sistema dovrà garantire una precisione complessiva delle telemisure conforme ai requisiti dell'Allegato A.6 del Codice di Rete Terna, con errore totale della misura di potenza non superiore al 2,2%, mediante impiego di							
	A R I P O R T A R E							392'688,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							392'688,28
7 EPF_26_09. L.302_AT	trasformatori di misura, convertitori digitali e RTU aventi caratteristiche prestazionali conformi alle specifiche vigenti.							
	Compresi ogni materiale, accessorio, minuteria, licenza software, prove, collaudi, certificazioni, oneri di configurazione e ogni altro onere e magistero necessari per fornire il sistema RTU completamente installato, configurato, collaudato e perfettamente funzionante, nel rispetto delle norme CEI, IEC applicabili e delle prescrizioni del Committente e di Terna.							
	Unità di misura: cad (RTU completa di fo completa di fo completa di fo completa di fo completa di fo QUADRO +RTU					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	52'386,05	52'386,05
7 EPF_26_09. L.302_AT	Fornitura e posa in opera di struttura di sostegno per conduttori AT costituita da carpenteria in acciaio zincato a caldo, realizzata con profilati, piastre, fazzoletti di rinforzo, mensole, controventature e ferramenta, dimensionata per il sostegno dei collegamenti in alta tensione tra il modulo interruttore PASS M00 e i sezionatori del trasformatore, con quota di installazione dei conduttori pari a 5,40 m dal piano di calpestio.							
	La struttura dovrà essere completa di n. 3 isolatori portanti polimerici per tensione nominale 72,5 kV, idonei per installazione esterna, completi di basi di fissaggio, terminali metallici, staffe di ancoraggio e accessori di montaggio, conformi alle norme IEC/CEI applicabili.							
	La lavorazione comprende:							
	progettazione costruttiva esecutiva della carpenteria, ove richiesta; fornitura della carpenteria metallica zincata a caldo secondo UNI EN ISO 1461; fornitura e montaggio dei tre isolatori polimerici; fornitura e posa di morsetti AT, terminali, collari, supporti e accessori per il fissaggio dei conduttori; bulloneria strutturale zincata ad alta resistenza completa di rondelle e dadi autobloccanti; ancoraggio alle strutture esistenti o ai plinti predisposti, comprese eventuali piastre di adattamento; verifiche dimensionali, allineamento della carpenteria e controllo delle coppie di serraggio; collegamento all'impianto di terra delle parti metalliche mediante conduttore e capicorda ove previsto dagli elaborati di progetto; ogni lavorazione necessaria per consentire il corretto sostegno meccanico ed il mantenimento delle distanze di isolamento dei conduttori AT; assistenza alle operazioni di tesatura e collegamento dei conduttori di alta tensione.							
	Compresi il trasporto, il sollevamento in quota, le opere provvisorie, i mezzi di sollevamento, le attrezzature, la minuteria, i materiali di consumo, le prove, i controlli finali e ogni altro onere e magistero necessario per dare la struttura completamente installata, perfettamente allineata, idonea al sostegno dei conduttori AT ed eseguita a regola d'arte secondo le norme CEI, UNI EN e le prescrizioni del Committente.							
	CAVALLETTA + ISOLATORI					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	8'327,53	8'327,53
8 EPF_26_09. L.307_AT	Realizzazione dei collegamenti dei servizi ausiliari del comando motore di sezionatore rotativo esistente per alimentazione trasformatore AT 70 kV, comprendente:							
	fornitura e posa in opera dei cavi di alimentazione e comando dei servizi ausiliari; realizzazione dei collegamenti elettrici tra quadro servizi ausiliari, cassa di comando del sezionatore e morsettiere di campo; terminazione e attestazione dei cavi con capicorda e morsetteria, compresi morsetti,pressa cavo; posa in tubazioni, canaline o passerelle esistenti, con eventuali adattamenti locali; cablaggio dei circuiti di comando, segnalazione, interblocchi elettrici,							
	A R I P O R T A R E							453'401,86

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							453'401,86
	finecorsa e resistenze anticondensa, ove previste; identificazione dei cavi e della morsetteria mediante targhette indelebili; esecuzione delle prove di continuità, isolamento e funzionalità dei circuiti; aggiornamento degli schemi "as built" limitatamente ai collegamenti realizzati; prove di funzionamento e coordinamento con le protezioni impianto; ogni onere e magistero necessario per dare l'opera completa, funzionante ed eseguita a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle norme CEI applicabili e delle prescrizioni del Gestore della Rete. SEZIONATORI TRAFI 1 SEZIONATORI TRAFI 2					1,00 1,00	6'771,90	13'543,80
	SOMMANO cadauno					2,00		
9 EPF_26_09. L.306_AT	Cablaggio del quadro R.A.T. (Regolazione Automatica di Tensione) del trasformatore AT 70 kV, comprendente la realizzazione di tutti i collegamenti di potenza ausiliaria, comando, misura, segnalazione e controllo tra le apparecchiature di quadro, morsettiere e dispositivi di campo, mediante fornitura e posa in opera dei conduttori di cablaggio, attestazione su morsetti e apparecchiature, installazione di capicorda, puntalini, canaline e accessori di cablaggio, numerazione e identificazione dei conduttori e della morsetteria, verifica della corrispondenza con gli schemi elettrici, esecuzione delle prove di continuità, isolamento e funzionalità, aggiornamento della documentazione "as built".La lavorazione comprende inoltre la fornitura e posa in opera dei nuovi contattori dei blocchi teleinvertitore e dell'interruttore di protezione dell'alimentazione, con rimozione delle apparecchiature esistenti, installazione delle nuove apparecchiature, esecuzione dei collegamenti elettrici e delle regolazioni necessarie, nonché la fornitura e posa in opera dei cavi di comando e segnale, come da tabella cavi di progetto, comprensiva di posa entro tubazioni e/o cunicoli esistenti, attestazione alle morsettiere e alle apparecchiature di campo, identificazione dei cavi, prove elettriche e verifiche funzionali.Compresi tutti i materiali di consumo, gli accessori di cablaggio, le minuterie, gli oneri per l'esecuzione delle prove, l'assistenza all'avviamento, ogni prestazione e magistero necessari per consegnare l'opera completa, perfettamente funzionante ed eseguita a regola d'arte, nel rispetto delle norme CEI, delle specifiche di progetto e delle prescrizioni del Committente. TRAFI 1 TRAFI 2					1,00 1,00	7'775,10	15'550,20
	SOMMANO cadauno					2,00		
10 EPF_26_09. L.303_AT	Revisione completa dei collegamenti dell'impianto di terra PE e PEQ, comprendente la verifica, il rifacimento e l'adeguamento di tutti i collegamenti equipotenziali e di protezione mediante conduttore in rame flessibile giallo/verde 1x120 mm², comprensiva della rimozione delle connessioni deteriorate o non conformi, fornitura e posa dei nuovi conduttori, realizzazione di giunzioni, derivazioni e terminazioni mediante capicorda a compressione e manicotti in rame stagnato, eseguiti con climpatura mediante idonea attrezzatura certificata, completi di guaina termorestringente ove prevista.La lavorazione comprende inoltre la pulizia delle superfici di contatto, il ripristino dei punti di collegamento, la fornitura e posa di bulloneria zincata o in acciaio inox, rondelle piane, elastiche e dentellate, pasta antiossidante, morsetti, accessori di fissaggio, identificazione dei conduttori e dei punti di connessione, verifica della continuità elettrica dei collegamenti PE e PEQ, misura della resistenza dei collegamenti equipotenziali, prove di funzionalità e redazione dei relativi rapporti di prova.Compresi ogni materiale di consumo, minuteria, attrezzature, oneri per lavorazioni in stazione AT in esercizio, aggiornamento della documentazione "as built" limitatamente alle modifiche eseguite e ogni altro onere e magistero necessario per consegnare l'impianto di terra perfettamente efficiente, conforme alle norme CEI EN 50522, CEI 99-3, CEI 64-8 per quanto applicabile e alle prescrizioni del Committente. SISTEMAZIONE IMPIANTO DI TERRA					1,00	5'610,40	5'610,40
	SOMMANO a corpo					1,00		
11 EPF_26_09. L.305_AT	Fornitura e posa in opera di nuova cassetta di attestazione dei segnali e delle protezioni del trasformatore AT 70 kV, avente dimensioni indicative 700x500x200 mm, realizzata in lamiera di acciaio verniciata o acciaio inox							
	A R I P O R T A R E							488'106,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							488'106,26
12 EPF_26_09. L.304_AT	AISI 304/316 (secondo specifiche di progetto), con grado di protezione minimo IP65, completa di piastra di fondo, guida DIN, morsettiere componibili, pressacavi, targhette identificative, accessori di fissaggio e ogni componente necessario al completo rifacimento dei collegamenti delle protezioni del trasformatore. La lavorazione comprende: smontaggio e rimozione della cassetta esistente, con recupero o smaltimento dei materiali secondo le prescrizioni del Committente; fornitura e installazione della nuova cassetta completa di morsettiere, accessori e carpenteria; sostituzione completa dei cavi di comando e segnalazione tra la cassetta di attestazione e tutte le apparecchiature installate sul trasformatore, comprese le protezioni Buchholz, indicatore di livello olio, temperatura olio, temperatura avvolgimenti, pressione/sovrappressione, flussostato, valvola di sicurezza, commutatore sotto carico (OLTC) e ogni altro dispositivo di protezione e supervisione previsto dagli elaborati di progetto; sostituzione delle guaine protettive, tubazioni flessibili, guaine spiralate, raccordi e pressacavi lungo l'intero percorso dei collegamenti; fornitura e posa di nuovi morsetti di cablaggio componibili, ponticelli, terminali, capicorda, puntalini, targhette identificative e minuteria; attestazione e cablaggio di tutti i conduttori nella nuova cassetta e nei dispositivi di campo mediante capicorda e puntalini crimpati; verifica della continuità e dell'isolamento dei circuiti; collegamento dei cavi di comando e segnalazione dalla cassetta fino al quadro protezioni/controllo, mediante utilizzo dei percorsi esistenti (tubazioni, canaline o cunicoli), ovvero loro adeguamento ove necessario; identificazione e numerazione di tutti i conduttori secondo gli schemi elettrici; aggiornamento delle morsettiere, verifica della corrispondenza con gli schemi funzionali, esecuzione delle prove funzionali delle segnalazioni e delle protezioni, aggiornamento della documentazione As Built. Compresi la fornitura di tutti i materiali, cavi, morsetti, guaine, pressacavi, accessori di cablaggio, minuteria, opere provvisorie, prove elettriche, collaudi, assistenza alla messa in servizio e ogni altro onere e magistero necessario per consegnare il sistema di collegamento delle protezioni del trasformatore completamente rinnovato, perfettamente funzionante ed eseguito a regola d'arte, in conformità alle norme CEI applicabili e alle prescrizioni del Committente. prescrizioni del Committente. TRAFO 1 TRAFO 2					1,00		
						1,00		
						2,00	6'771,80	13'543,60
	SOMMANO cadauno							
	Fornitura e posa in opera del sistema di rete Ethernet industriale della stazione AT/MT 70 kV, comprensiva della realizzazione dell'intera infrastruttura di comunicazione tra gli apparati di protezione, comando, controllo, regolazione e telecontrollo della stazione, costituita da switch Ethernet industriale managed, router industriale, apparati di interconnessione, alimentazioni ausiliarie a 110 Vcc, cavi dati industriali schermati, patch cord, connettori, morsetteria, accessori di cablaggio e ogni componente necessario al completo funzionamento del sistema. La lavorazione comprende la fornitura, posa in opera, attestazione e identificazione di tutti i collegamenti della rete Ethernet tra RTU, relè di protezione AT e MT, modulo multifunzione PASS, apparati di supervisione, telecontrollo, switch, router e ogni altra apparecchiatura prevista dagli elaborati di progetto, mediante posa dei cavi nelle canalizzazioni, tubazioni e cunicoli esistenti o di nuova realizzazione ove previsto. Sono compresi la configurazione degli apparati di rete, l'impostazione degli indirizzi IP, delle VLAN, delle ridondanze, delle comunicazioni mediante protocolli IEC 60870-5-104, IEC 61850, Modbus TCP/IP o altri protocolli previsti dal progetto, la configurazione delle interfacce con il sistema di automazione e telecontrollo, la verifica della continuità dei collegamenti, la certificazione della rete dati, le prove di comunicazione end-to-end, il collaudo funzionale, l'assistenza alla messa in servizio, l'aggiornamento della documentazione tecnica e degli elaborati As Built. Compresi la fornitura di tutti gli apparati, accessori, software, licenze, materiali di consumo, etichettatura dei collegamenti, minuteria, configurazioni, prove, certificazioni e ogni altro onere e magistero necessario per consegnare il sistema di rete della stazione completamente installato,							
	A R I P O R T A R E							501'649,86

[illegible]

[illegible]

[illegible]