

COMUNE DI AURONZO DI CADORE

MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE DI S.ROCCO)

FORNITURA DELLE OPERE ELETTROMECCANICHE

TITOLO **CAPITOLATO D'ONERI PER LE FORNITURE
PARTE 2°: NORME TECNICHE**

PROPONENTE:



COMUNE DI
AURONZO DI CADORE

via Roma, 24 - 32040 Auronzo di Cadore (BL)
Tel. 0435 400035 - Fax. 0435 400106

IL SINDACO:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

LIVELLO PROG.	N. ELABORATO	DATA	SCALA	NOME FILE	SOSTITUISCE	SOSTITUITO IL
PE	A.3	OTTOBRE 2012	-	-		

AGGIORNAMENTI

AGG.	DATA	DESCRIZIONE
00	OTTOBRE 2012	Prima emissione

PROGETTO

REDATTO DA:
dott. ing. Higor Zabot

IL PROGETTISTA:
dott. ing. Giovanni Piccoli

CONVENZIONE PER LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE TECNICO-AMMINISTRATIVA DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO "PONTE MALON" IN COMUNE DI AURONZO DI CADORE (prot. 11146 del 23/05/2005)

Comune di Auronzo di Cadore

via Roma, 24 - 32040 Auronzo di Cadore (BL)
Tel. 0435 400035 - Fax. 0435 400106

BIM GESTIONE SERVIZI PUBBLICI S.p.A.

via Tiziano Vecellio, 27/29 - 32100 Belluno
Tel. 0437 933933 - Fax. 0437 933999
email: gsp@cert.ip-veneto.net

ENERGIE COMUNI S.r.l.

via Tiziano Vecellio, 27/29 - 32100 Belluno
Tel. 0437 933933 - Fax. 0437 933999
email: energie.comuni@cert.ip-veneto.net

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

INDICE

INDICE	1
Capitolo 1.....	1
DISPOSIZIONI GENERALI.....	1
1.1 Scopo dell'appalto.....	1
1.2 Precisazioni	1
1.3 Sintesi della fornitura	1
1.4 Descrizione delle opere	1
1.5 Obblighi ed oneri a carico del Fornitore	3
1.6 Documentazione.....	3
1.6.1 Generalità.....	3
1.6.2 Documentazione per benessere	4
1.6.3 Documentazione dello stato finale ("as built").....	4
1.7 Procedura.....	5
1.7.1 Controlli della produzione e del montaggio	5
1.7.2 Montaggio e messa in funzione	5
1.7.3 Prima attivazione	5
1.7.4 Prove di esercizio.....	5
1.7.5 Periodo di prova e presa in consegna	6
1.7.6 Corsi di istruzione.....	6
Capitolo 2.....	8
SPECIFICHE TECNICHE PER LA TURBINA	8
2.1 Norme tecniche di carattere generale e riferimenti normativi.....	8
2.2 Turbina	9
2.3 Caratteristiche funzionali e costruttive.....	9
2.3.1 Gruppo di produzione	9
2.3.2 Valvola/e di macchina e tubazione di allacciamento.....	9
2.3.3 Sistema di regolazione.....	9
2.3.4 By-pass	9
2.3.5 Supporti	10
2.3.5 Accessori	10
2.3.6 Protezione contro la corrosione	10
2.3.7 Oli e grassi di primo riempimento	11
Capitolo 3.....	12
SPECIFICHE TECNICHE PER LE FORNITURE ELETTRICHE.....	12
3.1 Generalità	12
3.2 Norme e prescrizioni di riferimento	12
3.3 Generatore/i.....	12
3.4 Quadro elettrico di controllo e comando.....	13
3.5 Impianti elettrici di servizio	13
3.6 Impianto di messa terra	14
3.7 Sistemi di automazione	14
3.8 Cavidotto e allacciamento rete Enel.....	15
3.9 Altri dispositivi.....	16
3.10 Specifiche componenti impianto elettrico	16
Capitolo 4.....	19
PROVE DI FUNZIONAMENTO.....	19
4.1 Generalità	19
4.2 Prove e controlli su macchinari, componenti e materiali	19
4.3 Prova idraulica.....	19
4.4 Premontaggi e controlli	19
4.5 Prove in corso di montaggio in centrale.....	19
4.6 Prestazioni dei macchinari	20

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

4.7 Altre prestazioni garantite	20
4.8 Sistema d'automazione	21
4.8.1 Descrizione	21
4.8.2 Avviamento	21
4.8.3 Arresto	21
4.8.4 Riavvio dopo arresto per mancanza Rete	21

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Capitolo 1 DISPOSIZIONI GENERALI

1.1 Scopo dell'appalto

Il presente Capitolato regola le condizioni tecniche ed economiche per la fornitura, il trasporto, la posa in opera funzionante e funzionale, l'avviamento delle diverse apparecchiature ed impianti elettrostrumentali presso la centrale idroelettrica denominata "Ponte Malon" in Comune di Auronzo di Cadore (Belluno).

La nuova centrale idroelettrica utilizza le acque di scarico dell'impianto idroelettrico esistente denominato "San Rocco" e lo scarico del troppo pieno dell'acquedotto comunale di Crepa Marcia.

1.2 Precisazioni

- Si precisa che qualità e quantità dei materiali previsti ha valore indicativo e non esimono il Fornitore dall'obbligo di fornire ed installare opere complete in ogni loro parte, conformi alle normative di settore in vigore, perfettamente funzionanti, ai prezzi convenuti, indipendentemente da qualsiasi omissione, imperfezione o imprecisione della descrizione.
- L'eventuale incompletezza delle informazioni non solleva il Fornitore per la corretta esecuzione ed il buon funzionamento di tutto l'impianto, senza esclusione alcuna.
- Modalità di costruzione, di installazione, di montaggio, ecc. diversi da quelli indicati dalla presente specifica, saranno accettati solo se preventivamente concordati con la Stazione Appaltante, fermo restando il totale rispetto delle norme, leggi e regolamenti in vigore e delle responsabilità del Fornitore.
- Tutte le apparecchiature elettriche dovranno essere di primarie case costruttrici, le quali dovranno necessariamente essere in possesso di certificazione ISO 9001 o equivalente.
- Il Fornitore dovrà prevedere nell'offerta tutte quelle forniture e prestazioni, nessuna esclusa, che si rendessero necessarie per la regolare e corretta installazione delle opere, anche non previste nel presente Capitolato, ma che a proprio giudizio e valutazione fossero utili per il regolare funzionamento della centrale secondo le normative in vigore
- Gli eventuali subappalti saranno disciplinati ai sensi dell'art.118 del D.Lgs n. 163/2006 e s.m.i.

1.3 Sintesi della fornitura

Si prevede la fornitura, posa in opera e collaudo di tutte le apparecchiature necessarie per la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico, sito in località Ponte Malon in Comune di Auronzo di Cadore (BL), costituito da gruppo/i di produzione turbina-generatore, un sensore di controllo di livello, un misuratore di portata, quadri di comando e controllo in BT, impianti elettrici di servizio in BT, impianto di terra.

1.4 Descrizione delle opere

Le forniture che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Stazione Appaltante.

- Fornitura e posa in opera di una o due macchine idrauliche, accoppiate rispettivamente ad un generatore con le caratteristiche di seguito riportate
- Fornitura e posa in opera di BY-PASS del gruppo/i di produzione al fine di assicurare un flusso minimo d'acqua nei casi di eventuali fuori servizio della turbina (funzione anti-gelo)
- Fornitura e posa in opera di generatore/i asincrono/i per turbina/e avente le caratteristiche nel seguito riportate
- Fornitura e posa in opera di quadro di misura e protezione generatore
- Fornitura e posa in opera di interruttore di macchina
- Fornitura e posa in opera di quadro servizi ausiliari
- Fornitura e posa in opera di quadro di regolazione ed automazione alle diverse condizioni di carico e di portata e di auto arresto in caso di anomalie
- Fornitura e posa in opera di unità di misura UTF completa di morsettiera di sezionamento per la verifica periodica della misura e certificazione complessiva ai fini UTF
- Fornitura e posa in opera di quadro di rifasamento

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

- Fornitura e posa in opera all'interno dell'edificio centrale di un impianto elettrico linea luce e forza-motrice
- Fornitura e posa in opera di un impianto di terra per l'edificio centrale, con l'onere del rilascio della dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra
- Fornitura e posa in opera di cavi, tuberia ed accessori all'interno della centrale
- Fornitura, posa in opera ed attivazione di misuratore di portata di tipo clamp-on ad ultrasuoni su pozzetto predisposto all'esterno dell'edificio centrale
- Attivazione di dispositivi per il controllo del DMV fornito da Stazione Appaltante

Le apparecchiature installate dovranno inoltre rispettare i limiti imposti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica.

La massa effettiva sarà documentata da certificati rilasciati da una pesa pubblica, eventualmente al lordo dell'imballo e, ove ciò non sia possibile, mediante pesatura in officina, alla presenza di un incaricato della Stazione Appaltante.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

1.5 Obblighi ed oneri a carico del Fornitore

Saranno a carico del Fornitore le seguenti attività ed opere accessorie senza diritto ad un compenso aggiuntivo:

- ponti di lavoro e tutte le altre attrezzature provvisorie
- eventuali demolizioni, ripristini e interventi di adeguamento di opere edili che si rendessero necessarie alla corretta installazione delle nuove opere elettromeccaniche progettate dal Fornitore
- tutti i mezzi d'opera, ivi inclusi corrente elettrica, acqua, ecc,
- tutti i mezzi di sollevamento, impalcati, mezzi di trasporto ed altri mezzi d'opera occorrenti per il montaggio
- l'acquisizione di aree di montaggio e di deposito, se quelle messe a disposizione dalla Stazione Appaltante non sono sufficienti
- l'allestimento di eventuali spogliatoi e servizi igienici provvisori per il personale
- l'allestimento di magazzino provvisorio per materiali ed attrezzi
- la vigilanza del cantiere ovvero adeguata copertura assicurativa contro il furto e l'incendio, in quanto la Stazione Appaltante non si assume alcuna responsabilità per materiali ed attrezzature sottratte o danneggiate in cantiere
- ogni onere relativo agli adempimenti legati alla sicurezza delle maestranze ivi inclusa la predisposizione di tutta la documentazione richiesta dalla normativa in vigore
- l'eventuale esecuzione presso i laboratori e gli istituti indicati dalla Stazione Appaltante di tutte le prove e verifiche ordinate dalla medesima, sui materiali impiegati o da impiegarsi. Delle prove può essere richiesta la conservazione nell'ufficio della Stazione Appaltante. Queste saranno munite di sigillo contrassegnato dalla Stazione Appaltante per garantirne l'originalità
- il Fornitore deve sostenere tutte le spese di collaudo, di collaudo provvisorio e d'esercizio di prova, nonché di tutte le attività per iniziare l'esercizio di prova e per verificare l'efficienza dell'impianto secondo le prescrizioni del presente Capitolato
- se il montaggio, lo smontaggio, la manutenzione e la riparazione degli impianti necessitano di utensili o apparecchi speciali, essi vanno compresi nella fornitura delle apparecchiature. I costi si intendono compresi nei prezzi pattuiti
- la taratura e le regolazioni delle apparecchiature di misura, i dispositivi di funzionamento, i teleruttori, i segnali di comando, le prove in campo, le prove di funzionamento, i corsi di istruzione degli addetti all'impianto, ecc., comprese tutte le attività di coordinamento, sono di competenza del Fornitore
- l'onere da sostenere per tutte le chiarificazioni da portarsi a termine con eventuali altri fornitori e per tutte le comunicazioni dettagliate con la Stazione Appaltante
- dovranno essere tassativamente effettuati tutti i coordinamenti necessari con i servizi operativi gestiti direttamente od indirettamente dalla Stazione Appaltante, anche in assenza di esplicito invito. Qualora ritenuto necessario la Stazione Appaltante potrà richiedere verbali di conferma dell'avvenuto coordinamento
- relativamente ai livelli di inquinamento acustico, le apparecchiature installate dovranno rispettare i limiti imposti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica

Tutti gli oneri ed obblighi sopraccitati sono compresi nei prezzi che saranno offerti. Con questi prezzi sono compensati anche tutti gli altri lavori aggiuntivi richiesti in riferimento alle esigenze del presente Capitolato che si rendessero necessari nella fase esecutiva e per un'esecuzione a regola d'arte di tutte le attività, anche se non elencati singolarmente e specificatamente nel progetto.

1.6 Documentazione

1.6.1 Generalità

Le documentazioni tecniche allegate al bando di gara devono tradursi in documentazione progettuale costruttiva.

Tutti i piani d'installazione e le documentazioni tecniche di tipo costruttivo necessarie per l'esecuzione della fornitura a regola d'arte, dovranno essere consegnati e sottoposti alla Stazione Appaltante per l'approvazione.

La documentazione da sottoporre ad esame dovrà essere consegnata in triplice copia.

Qualora venga rilasciato il nullaosta all'esecuzione sulla base di quanto esaminato (con o senza eventuali

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

osservazioni, istruzioni, ecc.), le annotazioni di benessere (data, luogo del rilascio, osservazioni, cambiamenti), vanno annotate sugli originali in un punto bene in vista al di sopra dell'intestazione.

In caso di necessità può venire richiesta dalla Stazione Appaltante un'ulteriore documentazione d'integrazione.

Si richiama in modo particolare l'attenzione su come si possa procedere all'esecuzione unicamente sulla base della documentazione approvata; l'approvazione da parte della Stazione Appaltante della documentazione del Fornitore non solleva però quest'ultimo dal proprio obbligo di garanzia.

Per l'esecuzione della documentazione tecnica (schemi elettrici, tavole planimetriche, calcoli di verifica ecc.) valgono le norme pertinenti; in particolare si dovrà far riferimento alle norme CEI 0-2 relativamente ai contenuti ed alle modalità di esecuzione degli elaborati.

La documentazione elencata in seguito, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante, vale anch'essa come documentazione di contratto.

1.6.2 Documentazione per benessere

Il Fornitore dovrà fornire le seguenti documentazioni in triplice copia, entro un termine di 30 giorni dalla formale attivazione della fornitura da parte della Stazione Appaltante:

- programma dettagliato di esecuzione e di montaggio dei macchinari e delle opere elettrostrumentali
- dati costruttivi dettagliati, descrizione e documentazione tecnica delle apparecchiature fornite e schemi unifilari di principio
- disegni con posizionamento e dimensioni di tutti i macchinari, i quadri di distribuzione, compreso il fronte quadro e la disposizione interna delle apparecchiature
- schemi complessivi di funzionamento per tutti i quadri con relativi cablaggi
- schemi logici oppure liste di sequenza per tutti i comandi elettrici e schemi di regolazione
- schemi elettrici per unità tipiche
- relazione documentata relativa ai calcoli di verifica e di corretto coordinamento delle protezioni in BT
- relazione relativa all'assolvimento delle richieste del Piano Comunale di Classificazione Acustica

1.6.3 Documentazione dello stato finale ("as built")

Gli elaborati dello stato finale dovranno essere consegnati entro 30 giorni dall'avvenuta presa in consegna dell'impianto. Essi dovranno corrispondere esattamente allo stato finale delle installazioni e contenere quanto segue:

- disegni costruttivi della macchina
- schemi elettrici unifilari, disegni cablaggio e morsettiere
- schede tecniche relative agli apparati installati
- distinta base ed apparecchi
- piani di posa cavi e disegni delle installazioni e dei sistemi elettrici di controllo
- documentazione tecnica e software per le apparecchiature programmabili fornite
- il file sorgente su supporto informatico ed il listato su carta delle istruzioni e documentazione del software di processo, comprendente il diagramma di flusso con la logica delle istruzioni, dettagliatamente arricchito da commenti in chiaro che descrivano l'oggetto della singola istruzione e/o routine di istruzioni ed identifichino la provenienza e la destinazione dei segnali dal/al campo con il nome in chiaro dell'apparecchiatura interessata
- fascicolo tecnico e Manuale d'uso e manutenzione secondo la direttiva macchine CE
- elencazione dei ricambi
- certificati di collaudo e di conformità di tutte le apparecchiature fornite
- dichiarazione di conformità relativa alle installazioni eseguite ed allegati obbligatori

Tutte le documentazioni vanno consegnate in triplice copia su carta e su supporto informatico compatibile con software Autocad 2004 per ciò che riguarda gli elaborati grafici ed in formato compatibile Word od Excel per ciò che riguarda relazioni, tabelle e fogli di calcolo.

Tutte le documentazioni dovranno essere in lingua italiana o, se plurilingue, riportare anche il testo in italiano.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

1.7 Procedura

1.7.1 Controlli della produzione e del montaggio

Il Fornitore deve permettere in ogni momento libero accesso alla Stazione Appaltante e/o ai suoi diretti rappresentanti nel cantiere o nell'officina, fornendo tutte le informazioni necessarie riguardo ai quesiti tecnici ed allo stato di avanzamento dei lavori.

Il Fornitore è inoltre tenuto a dare la necessaria assistenza per un controllo ed una verifica ineccepibile.

Le spese del personale determinate dall'espletamento da parte dell'incaricato dei controlli e delle verifiche previste nella commessa, sono a carico della Stazione Appaltante, mentre i costi derivati direttamente dalle prove sono a carico del Fornitore.

1.7.2 Montaggio e messa in funzione

L'intero montaggio, compresa la messa a disposizione di elementi coadiutori del montaggio, è a carico del Fornitore. È compresa l'installazione di tutte le parti e di tutti i componenti atti ad assicurare un corretto ed idoneo montaggio di tutte le apparecchiature funzionanti e funzionali con le apparecchiature attuali non oggetto di sostituzione.

Tutte le prestazioni non concordate, non concesse e tutte quelle altre non permesse, vanno immediatamente variate dal Fornitore, non costituendo così motivo di lamentela e di danno per la Stazione Appaltante.

L'appalto comprende tutte le attività necessarie per un funzionamento a regola d'arte, quali le attività di installazione degli interi impianti elettrici, tutto il cablaggio interno e le connessioni delle apparecchiature ed eventuali approntamenti meccanici a servizio delle installazioni elettriche che si rendessero necessari ai fini di una corretta realizzazione.

La cura e la manutenzione degli impianti e delle apparecchiature fornite fino al momento della consegna costituiscono parte integrante della fornitura; fanno parte anche tutte le prove funzionali delle installazioni eseguite, la messa in funzione dell'impianto ed il periodo di funzionamento di prova.

Le modalità di esecuzione delle prove e le prestazioni riguardanti la messa in esercizio sono descritti ai punti successivi e comprendono fra l'altro:

- la presenza del personale del Fornitore durante le attività di messa in funzione per tutte le installazioni fra le quali sussiste una diretta od indiretta interfaccia;
- la presenza di personale del Fornitore durante le fasi di collaudo.

1.7.3 Prima attivazione

La Prima attivazione è parte della fornitura; il Fornitore dovrà realizzare la corretta Prima attivazione di ogni fornitura.

Per "Prima attivazione" si intende:

- controllo di tutte le interfacce con gli impianti (per esempio: sistema di telecontrollo, motori delle servovalvole, comandi e regolazioni verso la turbina ecc.)
- controllo del senso ciclico delle fasi della generatrice e per tutti i gruppi con motori o servomotori;
- regolazione e taratura dei dispositivi di protezione di tutte le apparecchiature in BT;
- regolazione di tutti gli interruttori di coppia per i motori di eventuali valvole motorizzate;
- verifica delle correnti di avviamento e delle correnti nominali per tutti i gruppi motore;
- controllo completo di tutti i sistemi di misura, comprensivi di tutti gli oneri necessari atti a regolare, equilibrare, tarare e mettere in servizio le singole apparecchiature; ciascuna procedura va annotata su un modulo ed è parte integrante della documentazione finale.
- tutti i loops di misura, le regolazioni, le segnalazioni ed i comandi da e verso il sistema di telecontrollo, dovranno essere simulati e verificati singolarmente.
- test di controllo della trasmissione dati tra le apparecchiature destinate all'analisi delle grandezze elettriche ed il sistema di telecontrollo, al fine di agevolare l'interfacciamento del sistema al centro di controllo.

L'"Attivazione definitiva" è possibile solo dopo la presentazione dei verbali della "Prima attivazione" controfirmati.

1.7.4 Prove di esercizio

Le prove di esercizio dovranno essere effettuate sotto la responsabilità del Fornitore e, se le condizioni

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

dell'esercizio lo consentono, subito dopo l'Attivazione definitiva. La condizione preliminare per le prove di esercizio è che l'Attivazione definitiva dell'intero impianto elettrico e meccanico sia terminata positivamente.

La durata delle prove di esercizio non dovrà essere inferiore ad 8 giorni lavorativi al fine di accertare la sicurezza e l'efficienza della fornitura. Le prove di esercizio devono aver luogo senza guasti e difetti.

Durante le prove di esercizio il Fornitore, d'ordine della Stazione Appaltante, simula diversi stati d'esercizio, ad esempio la mancanza totale della rete, funzionamento di elementi di impianti con carichi differenti, mancanza dei segnali e dei comandi provenienti dalla rete di telecontrollo.

In caso di difetti durante le prove di esercizio che pregiudichino il sicuro funzionamento o la funzionalità, le prove stesse sono interrotte e ricominciano dopo aver eliminato i difetti. Durante le prove di esercizio il Fornitore deve organizzare misure che permettano l'immediata riparazione dei difetti eventualmente riscontrati.

Sarà redatto un verbale concernente i risultati dei vari controlli e delle prove di esercizio, che sarà firmato in contraddittorio. L'impianto è considerato accettato se dal verbale risulta che tutte le condizioni contrattuali sono state soddisfatte.

1.7.5 Periodo di prova e presa in consegna

Dopo le prove di esercizio, si dovrà procedere ad un periodo di prova di funzionamento di 90 giorni, durante il quale l'onere del regolare esercizio dell'impianto ricadrà interamente sul Fornitore.

Durante il periodo di prova, l'impianto dovrà rispondere secondo le sequenze prestabilite a tutte le evenienze, normali e di emergenza, che si manifesteranno spontaneamente nel periodo di tempo indicato. Il Fornitore dovrà predisporre provvedimenti di natura organizzativa al fine di intervenire entro 24 ore e di eliminare entro 24 ore eventuali guasti che avessero a verificarsi durante il periodo di prova. Al verificarsi di fermate superiori alle 6 ore in caso di blocco ripristinabile, o superiori alle 24 ore in caso di guasto, il periodo di prova si considera azzerato e riparte all'avviamento dell'impianto. Il tutto si ripeterà finché non si avrà un periodo di prova di 90 giorni consecutivi di funzionamento esenti da fermate prolungate o da guasti. Eventuali fermate dell'impianto dovute a guasti sulla rete elettrica di distribuzione sospendono il periodo di prova ma non lo azzerano.

Durante il periodo di prova, la Stazione Appaltante effettuerà il collaudo della turbina, per la verifica delle prestazioni in contraddittorio con il Costruttore.

Le prove saranno eseguite conformemente al Codice Internazionale IEC - pubblicazione 41 (ultima edizione) o la corrispondente UNI 10242:1993, concernente il collaudo di accettazione in sito delle turbine idrauliche o secondo altre modalità concordate tra il Fornitore e la Stazione Appaltante.

Al Fornitore è riservata la facoltà di sottoporre a verifica, a sua cura e spese, la taratura della strumentazione che sarà utilizzata dalla Stazione Appaltante.

La strumentazione utilizzata sarà del tipo concordato tra Fornitore e Stazione Appaltante e in ogni caso tra quelle previste dalla norma IEC 41 (ultima edizione).

Il Fornitore s'impegna a comunicare alla Stazione Appaltante le eventuali predisposizioni per le opere civili e le forniture meccaniche esterne al proprio scopo di fornitura, atte a ricevere gli equipaggiamenti necessari ai metodi di collaudo prescelti.

Al termine dell'esercizio di prova sarà redatto un verbale, sottoscritto congiuntamente dal Fornitore e dalla Stazione Appaltante.

Qualora dal verbale risulti l'adempimento di tutte le condizioni come da contratto si perverrà alla presa in consegna dell'impianto.

1.7.6 Corsi di istruzione

Il personale destinato alla gestione dell'impianto dovrà essere istruito a cura del Fornitore, in modo da consentire il servizio ed effettuare tutti i necessari lavori di manutenzione. Detto corso di istruzione avrà la durata che il Fornitore riterrà necessaria e preciserà in offerta se dovrà essere frazionato su più incontri da tenersi in occasione delle diverse fasi della fornitura: istruzione sulla manutenzione dei macchinari durante o al termine del montaggio dei macchinari stessi; istruzione sulla gestione dell'impianto e gli interventi durante o al termine delle prove di accettazione o dell'esercizio di prova. La Stazione Appaltante potrà chiedere che il corso sia ripetuto una seconda volta, nel caso in cui esigenze di servizio non consentano a tutto il personale interessato la presenza contemporanea al corso. L'attività di istruzione dovrà essere completata prima della

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

presa in consegna dell'impianto da parte della Stazione Appaltante.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Capitolo 2 SPECIFICHE TECNICHE PER LA TURBINA

2.1 Norme tecniche di carattere generale e riferimenti normativi

I singoli macchinari dovranno soddisfare le norme citate nei diversi capitoli, essere costruiti secondo le migliori regole dell'arte e nel rispetto delle procedure di qualità previste dalla norma ISO 9001 o ad altri sistemi di qualità ispirati alla norma stessa.

In caso di contestazione in merito alle prestazioni del macchinario si eseguiranno prove di collaudo in opera secondo le prescrizioni della norma IEC 41 (ultima edizione).

I componenti del gruppo di produzione dovranno essere dettagliatamente descritti dal Fornitore in sede di offerta. In aggiunta ai componenti principali si intendono a carico del Fornitore tutti i componenti aggiuntivi, gli oneri ed i lavori necessari per dare il macchinario in opera funzionante e completo di tutte le apparecchiature ausiliarie per la sua taglia, anche se non esplicitamente menzionate.

Tutte le superfici metalliche a vista saranno trattate in superficie secondo quanto successivamente specificato.

Fanno parte della fornitura anche tutte le apparecchiature necessarie:

- al corretto funzionamento automatico dell'impianto
- alla sua messa in sicurezza in situazioni di guasto o di emergenza
- al montaggio, allo smontaggio ed alla manutenzione

Il Fornitore proporrà anche un elenco di parti di ricambio, fra quelle che non sono di rapido approvvigionamento sul mercato, in vista di possibili usure o anomalie, specificando per ciascuna il costo ed i tempi di normale approvvigionamento.

La forma e le dimensioni delle forniture risultano dalle specifiche sotto riportate e dai disegni allegati al contratto.

Si definiscono nel seguito le caratteristiche del gruppo generatore e del sistema di regolazione.

Le apparecchiature in fornitura, oltre ad essere in grado di eseguire in automatico le funzioni sotto riportate, dovranno iniziare in automatico la sequenza di avviamento al verificarsi delle condizioni necessarie per la produzione. Le condizioni citate sono riassumibili come segue:

- presenza acqua in vasca di carico (livello sufficiente)
- presenza di tensione in rete
- by – pass di macchina aperto automaticamente

Al verificarsi di quanto sopra, saranno eseguite in automatico le seguenti fasi:

- apertura della valvola di macchina e conseguente chiusura della valvola di by – pass. Questa operazione avverrà con servomotore elettrico o oleodinamico nei tempi imposti per non danneggiare la condotta adduttrice
- apertura di spunto dei distributori e successivi incrementi fino al raggiungimento della velocità nominale (sincronismo)
- chiusura dell'interruttore di parallelo del gruppo sulla rete elettrica
- regimazione fino al massimo carico (sfruttamento della massima portata disponibile) in funzione del livello in vasca di carico
- esercizio in completa sicurezza

Al verificarsi di una qualsiasi situazione di anormalità, sarà eseguita in automatico la procedura di arresto che prevede:

- sgancio del gruppo dalla rete
- chiusura dei distributori di regolazione nei tempi consentiti, compatibilmente con la sovrappressione ammessa in condotta, fino ad interruzione totale del flusso idraulico e contemporanea apertura dell'organo di by-pass
- chiusura dell'organo di intercettazione turbina.

Si riporta nel seguito la descrizione dettagliata delle apparecchiature che eseguiranno quanto sopra descritto.

Si specifica infine che il Fornitore dovrà fornire i disegni esecutivi delle modalità di bloccaggio di tutti gli organi, garantendo che in nessun modo azioni idrodinamiche e vibrazioni possano arrecare danni, anche a distanza di tempo, alle strutture civili – idrauliche dell'impianto.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

2.2 Turbina

Il macchinario idraulico e le apparecchiature ausiliarie saranno rispondenti alle norme IEC e CEI vigenti alla data d'emissione della richiesta d'offerta, salvo quanto diversamente prescritto nella presente specifica tecnica.

Le apparecchiature e le attrezzature per il montaggio saranno inoltre rispondenti alle "Norme per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro" di cui al D.Lgs. 81/2008 del 9 aprile 2008 e smi ed alla direttiva macchine DPR 24/07/96 n. 459 e smi e D.M. 37/08 e smi.

Ove esistenti, dovranno essere impiegati materiali dotati del marchio italiano di qualità e conformi alle tabelle di unificazione UNI ed UNEL.

La turbina idraulica sarà progettata sulla base dei seguenti dati caratteristici:

Ubicazione dell'impianto	Comune di Auronzo di Cadore
Quota del pelo libero presso la vasca di carico	m. s.m.m. 909,50
Quota asse turbina	m s.m.m. 842,06
Portata massima Qmax	m ³ /s 0,170
Portata nominale Qnom.	m ³ /s 0,1262
Portata minima Qmin.	m ³ /s 0,050
Salto netto per Qmax.	m 59,98
Salto netto per Qnom.	m 63,39
Salto netto per Qmin.	m 66,80

La fornitura dovrà essere comunque completa di ogni accessorio per il funzionamento in sicurezza del gruppo di produzione compreso:

- trasduttori di posizione per le funzioni di regolazione turbina
- sensori di vibrazione
- bulloni e inserti di fondazione

2.3 Caratteristiche funzionali e costruttive

Ciascun Fornitore, in fase di offerta, dovrà produrre adeguata documentazione (con relazioni e disegni) atta ad una precisa comprensione delle caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali della fornitura proposta.

2.3.1 Gruppo di produzione

Il gruppo di produzione potrà essere composto da una o due macchine idrauliche e dovrà essere disposto all'interno della superficie prevista negli elaborati del progetto senza apportare alcuna modifica volumetrica o prospettica all'edificio centrale.

2.3.2 Valvola/e di macchina e tubazione di allacciamento

Valvola/e PN 16 con giunto di smontaggio, capace di sopportare le sollecitazioni massime anche per la chiusura di emergenza sotto la massima portata della turbina.

Apertura mediante servomotore automatico (con eventuale chiusura a mezzo contrappeso; in questo caso il servomotore agirà da freno in chiusura, rallentando la corsa del contrappeso, in modo tale che i tempi di chiusura siano compatibili con gli effetti del colpo d'ariete).

A monte della/e valvola/e di macchina verrà installata una saracinesca manuale PN16 DN300 di sezionamento, dotata di by-pass per equilibrare la pressione monte-valle e di giunto di smontaggio.

La fornitura comprenderà flangie, riduzioni e quanto necessario per la regolare posa in opera.

2.3.3 Sistema di regolazione

Il sistema di regolazione del gruppo di produzione potrà essere di tipo oleodinamico od elettrico.

2.3.4 By-pass

È obbligatorio prevedere un by-pass DN50 del gruppo di produzione, costituito da una valvola PN16 DN50 a comando automatico con giunto di smontaggio, preceduta da saracinesca manuale di sezionamento PN16

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

DN50, da installare a monte della saracinesca manuale di sezionamento del/i gruppo/i di produzione. Il compito di tale organo è di assicurare un deflusso d'acqua minimo anche in caso di fuori esercizio programmato o accidentale della turbina, al fine di prevenire fenomeni di gelo in condotta nei periodi invernali. Il by-pass dovrà terminare, all'interno del cunicolo per la raccolta delle acque turbinate, con un dissipatore realizzato mediante tubo forato DN 50 mm in acciaio inox collegato al tubo di by-pass ed ancorato alle strutture circostanti.

In corrispondenza del by-pass, inoltre, dovrà esser prevista una flangia cieca ("passo di mano") PN16 DN150 atta alla pulizia della condotta.

2.3.5 Supporti

I cuscinetti di guida e guida-spinta saranno del tipo a rotolamento (a sfere o a rulli) e lubrificati. Qualora il sistema di cuscinetti di guida e combinato guida – spinta coincida con quelli del generatore elettrico il Costruttore della turbina sarà responsabile del buon funzionamento meccanico della macchina elettrica e fornirà al Costruttore del generatore i dati di progetto necessari per il buon esito della fornitura.

2.3.5 Accessori

Il macchinario idraulico sarà equipaggiato con i seguenti elementi di rilevazione delle grandezze dal campo:

- 1 sistema di rilevamento dei giri
- serie di strumenti e dispositivi di protezione e controllo adatti per l'esercizio con centrale non sorvegliata, in combinazione con le opportune apparecchiature elettriche. Comprendono, oltre a quelli già descritti, quelli della valvola di macchina
- 1 dispositivo elettrico di sicurezza (convertitore di frequenza) che, in caso di eccesso di velocità del gruppo oltre i limiti normali, determina la chiusura, indipendentemente dal regolatore di velocità, della turbina e della valvola di macchina
- 1 serie di pressostati e manometri per i consensi e le segnalazioni della pressione dell'olio di regolazione qualora si preveda un sistema di regolazione di tipo oleodinamico
- 1 interruttore di livello olio per minimo livello olio nel cassone serbatoio della centralina oleodinamica qualora si preveda un sistema di regolazione di tipo oleodinamico
- 1 termostato per l'olio della centralina oleodinamica qualora si preveda un sistema di regolazione di tipo oleodinamico
- 2 interruttori di fine corsa sul dispositivo di comando della valvola di macchina per segnalazione di valvola chiusa/aperta.

2.3.6 Protezione contro la corrosione

Prima della spedizione dalle officine, il Costruttore dovrà applicare, sulle parti metalliche, i rivestimenti protettivi, come di seguito specificato.

I completamenti ed i ritocchi, da eseguire sull'impianto, per il ripristino del rivestimento delle zone interessate dalle saldature eseguite in opera o rovinate in fase di montaggio, saranno eseguiti con prodotti compatibili con il ciclo effettuato in officina.

Le superfici da verniciare saranno trattate come segue:

PARTI A CONTATTO CON L'ACQUA

Sabbiatura al grado Sa 2.5

- 1 Mano di fondo con vernice zincante a 2 componenti
- 2 Mani di vernice epossidica a finire a 2 componenti.

PARTI ALL'ASCIUTTO

Sabbiatura al grado Sa 2.5

- 1 Mano di fondo con vernice zincante a 2 componenti.
- 1 Mano di vernice a finire a 2 componenti.
- 1 Mano di copertura con vernice poliuretana a 2 componenti.

PARTI CEMENTATE

Sabbiatura al grado Sa 2.5

- 1 Mano di fondo con vernice zincante a 2 componenti.
- 1 Mano di vernice epossidica a finire a 2 componenti.

ALTRE PARTI LAVORATE (inox o non soggette a verniciatura)

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Per preservarle dalla corrosione durante il trasporto, le restanti parti saranno protette con olio anticorrosione facilmente lavabile.

SUPERFICI A CONTATTO CON OLIO

Sabbiatura fino al metallo quasi bianco (grado Sa 2½)

2 mani di vernice resistente all'olio caldo tipo Rust Ban DUCO PH6297 o prodotto equivalente resistente all'olio caldo

TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX

Nessun trattamento per le tubazioni in acciaio inox, solo accurata pulizia

TUBAZIONI IN ACCIAIO AL CARBONIO

Applicazione sulla superficie esterna, previa sabbiatura, di una mano di zincante inorganico

CENTRALINE OLEODINAMICHE

Superficie esterna:

Trattamento di fondo con eventuale stuccatura e lisciatura

Ciclo di tipo epossidico con finitura semilucida colore RAL 7030

2.3.7 Oli e grassi di primo riempimento

Gli oli ed i grassi per il primo riempimento avranno caratteristiche rispondenti alle norme CEI 10-8.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Capitolo 3

SPECIFICHE TECNICHE PER LE FORNITURE ELETTRICHE

3.1 Generalità

Le parti principali costituenti la fornitura dovranno essere dettagliatamente descritte dal Fornitore in sede di offerta.

In aggiunta alle parti principali si intendono a carico del Fornitore tutte le parti, oneri ed obblighi necessari per fornire il generatore elettrico in opera, funzionante e completo di tutte le apparecchiature ausiliarie normali per una macchina delle sue dimensioni e tipo, anche se non esplicitamente menzionate in sede di offerta. Tutti i materiali impiegati, in particolare i materiali isolanti e compresi quelli aventi funzioni di supporto o puramente meccaniche, dovranno essere resistenti all'azione dell'acqua e degli oli lubrificanti ed inoltre dovranno essere di tipo autoestinguento.

I materiali, inoltre, dovranno essere esenti da difetti di carattere evolutivo che pregiudichino la loro tenuta nel tempo.

Ove esistenti dovranno essere impiegati materiali dotati del marchio italiano di qualità e conformi alle tabelle di unificazione UNEL e UNI.

3.2 Norme e prescrizioni di riferimento

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche di progetto e funzionali della macchina elettrica e dei quadri .

Per quanto non specificato o mancante rispetto alla presente, il generatore quadri e le relative apparecchiature ausiliarie saranno progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI vigenti.

In caso di carenza di prescrizioni delle norme CEI, si applicheranno nell'ordine le norme IEC ed IEEE.

La costruzione e la posa delle macchine e dei quadri va fatta in rispetto alla normativa vigente, con riferimento, in particolare, al TU sulla sicurezza DL 09/04/2008 n. 81 ed alla direttiva macchine DPR 24/07/96 n. 459 e D.M. 37/08.

3.3 Generatore/i

La/e macchina/e funzioneranno solo in generazione.

Il generatore o i generatori, con i relativi ausiliari, dovranno essere progettati e costruiti in modo da garantire la massima disponibilità e sicurezza di esercizio, facilità di conduzione e di manutenzione.

Sono previsti più cicli di avviamento ed arresto giornalieri.

Il generatore avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- Esecuzione per turbine idrauliche
- Costruttore Primaria casa costruttrice
- Servizio continuo per temperatura ambiente fino ad almeno 40 °C
- Altitudine di posa a circa 840 m. s.m.m.
- Raffreddamento a circuito aperto (anche altre soluzioni tecniche verranno valutate)
- Frequenza nominale 50 Hz
- Fattore di potenza 0,86
- Con sensore vibrazioni
- 1 sonda PT100 per ogni cuscinetto
- 3 sonde PT100 per ogni avvolgimento di statore
- Dotato di cuscinetti autolubrificanti con tempo di vita minimo di 100.000 ore.
- Isolamento in classe F
- Grado di protezione IP 55
- Dotato di dispositivo per la limitazione della corrente di spunto, all'avvio della macchina, ad un valore massimo pari a 2 x In (della macchina stessa)
- Grado protezione Box IP 56 di connessione dei cavi

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

- Con encoder
- In accordo con norme IEC 60034-1 e CEI EN 60034-1 e marcatura CE

Si intendono a carico del Fornitore i seguenti oneri:

- Montaggio completo del generatore in officina
- Esecuzione di tutte le prove in officina, comprese le attrezzature e la strumentazione necessaria
- Approntamento alla spedizione con i dovuti imballi della macchina completamente montata, delle relative parti di ricambio e degli accessori di montaggio
- Trasporto all'impianto di destinazione
- Montaggio del generatore
- Prove di attivazione definitiva e prove di collaudo previste in centrale

3.4 Quadro elettrico di controllo e comando

Il quadro elettrico di controllo e comando è progettato per il governo delle microcentrali idroelettriche in parallelo con l'ENEL in B.T.. E' previsto il funzionamento in manuale o automatico.

Nel funzionamento in manuale si possono effettuare tutte le operazioni di inserzione / disinserione del parallelo (sempre controllando la presenza della rete ENEL e delle altre protezioni presenti). Nel funzionamento in automatico la chiusura viene effettuata solo dopo un controllo globale dell'impianto e se non ci sono anomalie in corso.

La successiva regolazione della potenza generata può essere eseguita su predisposizione manuale oppure in relazione al controllo di altri parametri.

Il quadro elettrico è costituito da un armadio metallico suddiviso generalmente in due sezioni contenenti le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto.

Il quadro è costruito e collaudato secondo le vigenti norme CEI.

Caratteristiche principali:

- Interruttore generale magnetotermico automatico completo di bobina di sgancio con funzione di rincalzo;
- Interruttore di parallelo composto da interruttore magnetotermico motorizzato o teleruttore;
- Strumento digitale multifunzione per misura di tensione, corrente, potenza attiva, potenza reattiva, $\cos\phi$, frequenza ed altri parametri elettrici;
- Pannello operatore con visualizzazione allarmi e possibilità di modifica parametri variabili sul programma;
- Batteria condensatori di rifasamento tale da soddisfare le richieste di $\cos\phi$ del gruppo;
- Sezionatore e teleruttore per inserimento batteria condensatori;
- Controllore programmabile di gestione di tutte le funzioni di controllo e regolazione;
- Dispositivo lampeggiante presenza tensione;
- Interruttori magnetotermici modulari di protezione servizi e comandi,
- Interruttore generale magnetotermico differenziale;
- Sezionatore a protezione rete ENEL.

Parametri controllati:

- minima e massima tensione;
- minima e massima frequenza;
- minimo e massimo livello in vasca di carico;
- altri parametri da definire.

Apparecchiatura progettata e costruita secondo normativa EN 60439-1.

3.5 Impianti elettrici di servizio

Tutti gli impianti dovranno essere progettati ed eseguiti secondo quanto previsto dal D.M. 37/08 e con la rigorosa osservanza delle norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) e dal Comitato Elettrotecnico italiano (C.E.I.), così risultanti dai fascicoli e successivi supplementi, varianti, appendici ed aggiornamenti editi dall'associazione elettrotecnica italiana; inoltre gli impianti dovranno essere progettati ed eseguiti secondo le norme vigenti in materia nonché in conformità delle particolari prescrizioni delle Autorità e degli Enti distributori, presso i quali l'Appaltatore avrà cura di assumere le necessarie informazioni.

Gli impianti elettrici di servizio avranno una propria alimentazione dedicata realizzata in derivazione dalla rete ENEL esercita in B.T. ($V_n = 400V - f_n = 50Hz$).

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Subito a valle del punto di fornitura, da ubicare all'interno dell'edificio centrale, sarà installato il quadro elettrico generale servizi contenente le apparecchiature automatiche di protezione e comando di tutte le linee derivate costituito da armadio modulare del tipo per interno avente grado di protezione IP41 e forma 2.

L'impianto elettrico di centrale sarà realizzato con condutture in cavo multipolare tipo FG7OR (0.6/1kV) inserite in tubazioni plastiche tipo pesante o tubazioni metalliche Fe-Zn munite di scatole/cassette di derivazione in corrispondenza di ogni brusca deviazione o di stacco, posate a vista con modalità tali da garantire il grado di protezione minimo IP55; le utenze saranno costituite da punti prelievo F.M. formati da blocchi prese a spina industriali tipo IEC 309 dotate di interruttore di blocco meccanico e fusibili di protezione, da punti presa serie civile di servizio, da punti formati da armature stagne per lampade fluorescenti lineari da installare a soffitto, dotate di corpo in policarbonato infrangibile e autoestingente, di diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente con prismature longitudinali e microsatatura interna per un migliore controllo dell'abbagliamento e finitura esterna liscia per facilitare le operazioni di pulizia, aventi grado di protezione IP65 completi di punti di comando, da un punto luce di emergenza formati da apparecchi autonomi dotati di batterie ermetiche al Ni-Cd.

L'impianto elettrico di centrale sarà dotato di sgancio generale per la sua messa fuori servizio con comando a distanza posto in contenitore di colore rosso dotato di diaframma frontale a rottura per pressione, opportunamente segnalato da cartello monitore.

3.6 Impianto di messa terra

Per gli impianti in esame sarà realizzato un idoneo impianto di terra atto ad assicurare un valore di resistenza di terra commisurato al valore della corrente nominale di guasto e al relativo tempo di eliminazione delle protezioni installate a monte nella rete esercita dall'Ente distributore, in conformità a quanto stabilito dalle Norme CEI in vigore. Tale impianto sarà eseguito posando nel getto di fondazione una rete magliata elettrosaldata connessa in più punti ad un anello dispersore interrato ad una profondità non inferiore a 1 metro nel perimetro dell'edificio ospitante la centrale idroelettrica (scavo a cura della ditta delle opere civili) costituito da tondo in Fe-Zn Ø 10 mm, a sua volta collegato ad un dispersore lineare della stessa natura posto nello scavo predisposto per la messa a dimora dei cavidotti tra centrale e opera di presa. All'interno della centrale sarà installato il collettore di terra (barra in rame preforata delle dimensioni 350x100x10 mm) al quale saranno collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali e il conduttore di terra.

Qualora il terreno presenti un valore di resistività troppo elevata, sarà necessario stendere, prima di realizzare le fondazioni, uno strato composto da terriccio caratterizzato da una bassa resistività.

Sarà a carico della ditta appaltatrice della fornitura delle opere elettromeccaniche l'onere del rilascio della dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra.

3.7 Sistemi di automazione

Il sistema di automazione integra le funzioni necessarie alla gestione non presidiata della centrale.

Il sistema sarà gestito da un controllore programmabile a microprocessore (PLC) del tipo Siemens S7 200 o superiore con scheda di interfaccia (porta RS485) con protocollo Mod-Bus RTU per la trasmissione dei seguenti parametri al Telecontrollo:

- Grandezze elettriche
 - o tensioni, correnti, $\cos\phi$, potenza generata, energia prodotta.
- Condizioni di stato
 - o impianto in funzione, condizione dei getti, condizione del by-pass, impianto fuori servizio, livello della vasca di carico

Il PLC dovrà essere in grado di implementare le seguenti funzioni:

- sequenze di avviamento ed arresto gruppo;
- gestione ausiliari di gruppo (elettrovalvole, etc.);
- regolazione della velocità durante la fase di sincronismo;
- sincronizzazione e parallelo con la RETE;
- gestione gruppo in parallelo con RETE;
- regolazione della turbina in funzione del livello della vasca di carico;
- eventuale regolazione della turbina in funzione del livello rilevato dal sensore di misura del DMV;
- acquisizione visualizzazione e memorizzazione allarmi;

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

- gestione sequenze di blocco;
- registrare il segnale di portata d'acqua in condotta;
- registrare il segnale del livello dell'acqua rilevato dal sensore di misura del DMV, calcolarne il valore medio su un intervallo di tempo prestabilito e confrontarlo con i valori limite preimpostati;
- teletrasmissione segnali e teleconduzione mediante vettore telefonico;
- reset totale del gruppo e riavvio mediante comando remoto.

Il programma sarà memorizzato su EPROM.

Le segnalazioni dei guasti, posizione degli interruttori e di altri apparecchi saranno alimentati con 24 Vcc. Il PLC sarà comunque subordinato, per i disturbi principali, a dei relè che agiscono direttamente sull'interruttore e sul dispositivo d'arresto.

Avviamento

Questa fase è gestita dal PLC che ha il compito di verificare le condizioni iniziali per il corretto avviamento del/i gruppo/i.

Al verificarsi delle condizioni necessarie per la produzione, sarà iniziata in automatico la sequenza di avviamento. Le condizioni citate sono riassumibili come segue:

- presenza di tensione in rete;
- distributori chiusi;
- valvola/e di macchina chiusa/e;
- valvola di by-pass aperta;
- livello in vasca di carico sufficiente;
- livello misurato dal sensore del DMV sufficiente.

Al verificarsi di quanto sopra, saranno eseguite in automatico le seguenti fasi:

- apertura della/e valvola/e di macchina eventualmente con l'ausilio della valvola di by-pass dell'organo stesso;
- apertura di spunto dei distributori e successivi incrementi fino al raggiungimento della velocità nominale (sincronismo);
- contemporanea chiusura della valvola di by – pass. Questa operazione avverrà con comando automatico, che verrà tarato in modo da accompagnare l'apertura dei distributori
- messa in parallelo del/i gruppo/i sulla rete ENEL;
- regimazione fino al massimo carico (sfruttamento della massima portata disponibile) in funzione del livello della vasca di carico;
- esercizio in completa sicurezza.

Arresto

Alla comparsa di un allarme di blocco il PLC provvederà ad effettuare la sequenza di arresto del gruppo che prevede:

Al verificarsi di una qualsiasi situazione di anormalità, sarà eseguita in automatico la procedura di arresto che prevede:

- sgancio del/i gruppo dalla rete con l'apertura dell'interruttore di parallelo;
- chiusura dei distributori nei tempi consentiti, compatibilmente con la sovrappressione ammessa in condotta, fino ad interruzione totale del flusso idraulico;
- contemporanea apertura della valvola di by-pass;
- chiusura della/e valvola/e di sicurezza della/e turbina/e (questa fase può eventualmente avvenire per effetto di un contrappeso).

Riavvio dopo arresto per mancanza rete

In caso di arresto del gruppo per intervento delle protezioni DV604 (apertura parallelo) la sequenza di riavvio sarà completamente automatica senza la necessità dell'intervento dell'operatore.

3.8 Cavidotto e allacciamento rete Enel

L'allacciamento alla rete Enel sarà effettuato in Bassa Tensione 400 V realizzando un nuovo cavidotto in polietilene PE 125 mm e relativi pozzetti di ispezione (fornitura e posa tubazioni e pozzetti escluse dalla

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

presente fornitura). L'allacciamento alla rete verrà effettuato all'esterno della centrale.

La linea sarà inoltre protetta dai seguenti interruttori compresi nella fornitura:

- a monte da apposito dispositivo interruttore magnetotermico, da installarsi entro armadio stradale, immediatamente a valle del punto di consegna alla rete Enel B.T.;
- a valle da interruttore magnetotermico differenziale, che troverà posto entro apposito locale enel.

3.9 Altri dispositivi

GRUPPI DI MISURA

In centrale verranno installati:

- manometro di precisione, con sonda piezoelettrica 4-20 mA;
- gruppo misura UTF con i certificati di taratura.

MISURATORE DI PORTATA

All'esterno dell'edificio centrale, in apposito pozzetto, verrà installato, sulla condotta forzata in entrante (in acciaio bitumato internamente ed esternamente), un misuratore di portata ad ultrasuoni del tipo clamp-on DN350 completo di elettronica di interfaccia, autodiagnosi del sistema e ritenzione in memoria dei dati programmati, sistema di conversione veloce per l'elaborazione digitale dei segnali, alimentazione 24Vcc, zero con soglia programmabile 0÷20%, misura bidirezionale con identificazione della direzione del flusso, identificazione del senso di flusso della portata totalizzata, fondo scala (0.3÷12 m/s).

Condizioni di esercizio: fluido acqua, pressione max 16 bar, temperatura max. 15 °C, campo di misura da 0-200 l/s.

Si dovrà inoltre procedere ai collegamenti al sistema di telegestione e comando della centrale attraverso i cavidotti interrati predisposti.

SENSORE MISURA LIVELLO DMV

In corrispondenza della sezione di controllo del DMV lungo il torrente San Rocco, è prevista la posa in opera di un sensore in grado di rilevare la misura del tirante idrico al fine di controllare in continuo la quantità d'acqua effettivamente transitante.

Qualora i valori rilevati dal sensore fossero al di sotto di quelli predefiniti per il rispetto del DMV, il PLC di macchina invierà un segnale di regolazione del gruppo di produzione, in modo tale da rilasciare il deflusso idrico in alveo del torrente San Rocco.

Nella fornitura è inclusa l'attivazione di detto sensore compresi i cavi di trasmissione del segnale e tutti i collegamenti necessari.

3.10 Specifiche componenti impianto elettrico

QUADRI ELETTRICI BT 400 V

Caratteristiche elettriche :

Tensione nominale 400 V

Tensione di isolamento 690 V

Corrente nominale 160 A

Corrente di breve durata (1 s) 10 kA

Frequenza nominale 50 Hz

- unità arrivo linea
- n° 1 interruttore automatico magnetotermico da 160 A in esecuzione fissa con funzione di interruttore generale con protezione differenziale;
- scaricatori con fusibile da 125 A
- n° 1 protezione Enel DV604 (min. V, max. V, max, min frequenza);
- unità montante generatore;
- n° 1 contattore inserzione generatore;
- n° 2 riduttori di corrente completi di certificato UTF rapporto 150/5;
- n° 2 riduttori di corrente rapporto 150/5 per misure e protezioni;
- n° 1 gruppo trifase misure fiscali UTF completi di morsettiera sigillabile, con i relativi certificati;

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

- n° 1 strumento indicatore multifunzione;
 - n° 1 protezione antimotoring (contro ritorno di energia);
- unità controllo comprendente:
- PLC digitale compatto completo di ingressi ed uscite di comando tipo Siemens S7 200;
 - n° 1 relè di blocco con ripristino manuale;
 - n° 1 manipolatore per comando 52 G;
 - serie di pulsanti luminosi per comandi di test e per funzionamento automatico-manuale;

PULSANTE ESTERNO DI SGANCIO

Pulsante di allarme manuale di colore RAL3000 (rosso) con vetrino riarmabile mediante apposita chiavetta e rispettante la norma EN54-11

SENSORE DI ALLAGAMENTO

Sonda anti-allagamento con uscita a relè con 1 contatto in scambio, alimentazione a 24Vdc, sensore in contenitore plastico con protezione IP67

PRESA

Le prese dovranno essere di tipo CEE da quadro colore bianco secondo norma IEC 309, complete di apposita cassetta di fondo per installazione a parete di prese fisse da quadro.

INTERRUTTORI RILEVATORE DI PRESENZA

I rivelatori di presenza dovranno essere di tipo a raggi infrarossi in custodia stagna IP54, con sensore orientabile e portata minima 12 metri, completo di accessori di montaggio, uscita relè con almeno un contatto NA minimo 3A 230Vca.

PLAFONIERE E PROIETTORI

PLAFONIERE:

Le plafoniere dovranno essere compatte e stagne, tipo tartaruga, in materiale plastico autoestinguente IP65 completa di lampada a fluorescenza dotata inoltre di gruppo di emergenza, per attacco a bassa tensione.

PROIETTORI:

I proiettori dovranno essere per lampada ad alogeni, con grado di protezione IP 65 classe I, a forma rettangolare, corpo in alluminio pressofuso verniciato ai poliuretani, completi di vetri temperati, guarnizioni siliconiche, staffe di fissaggio e lampade fino a 300 W.

ALLARME INTRUSIONE

Per l'allarme intrusione sono previsti micro switch installati in prossimità per porta d'ingresso, per la segnalazione porta aperta/chiusa e serrata.

Si prevede anche quadro elettrico in materiale isolante IP65 con tre interruttori magnetotermici 1P+N 10A 4,5 kA.

La realizzazione delle linee di alimentazione sarà eseguita in tubo protettivo in materiale termoplastico (polivinile), serie pesante autoestinguente IMQ grigio (RQ 15) CEI 23-8/1973 – var. 1-1982 diam. Ext. 25 mm complete di supporti, scatole e pezzi speciali.

MESSA A TERRA

DISPERSORI DI TERRA:

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

I dispersori di terra saranno realizzati mediante la posa di tondino Fe-Zn di diametro 10 mm entro scavo (realizzato da ditta opere civili) collegata alle puntazze in acciaio ramato lunghezza 150 cm ciascuno munito di bandierina con due fori 13mm per allacciamento dei conduttori.

COLLEGAMENTI:

I collegamenti di tutte le masse metalliche ed elettriche in centrale dovranno essere realizzati mediante corda di rame di sezione 50 mmq con isolante Giallo Verde tipo N07V-K (CEI 20-22 II) posata in tubazione, canaletta o cunicolo, con grado di isolamento 450/750V, munita di marchio di qualità IMG.

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante brasatura forte, saldatura o utilizzando morsetti a compressione; possono essere realizzate anche mediante bullonatura e con morsetti purché siano garantiti 20 mm. di sovrapposizione ed almeno 200 mmq di superficie di contatto.

I collegamenti ai collettori ed alle strutture devono essere realizzati tramite capicorda e bulloni esagonali M12.

Giunzioni e collegamenti devono essere effettuati in modo da evitare l'allentamento e la corrosione.

COLLETTORI:

I collegamenti di tutte le masse metalliche in centrale dovranno essere collegati ad una piastra collettrice in rame di dimensioni 300x50x5mm, comprensiva di accessori come fori di derivazione 13mm, bulloneria e tasselli per il fissaggio a muro, la quale sarà collegata alle puntazze interrate.

Sarà a carico della ditta appaltatrice della fornitura delle opere elettromeccaniche, l'onere del rilascio della dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, in riferimento alle nuove procedure del DPR 462/01 per la verifica degli impianti di terra, protezione dai fulmini e impianti elettrici pericolosi.

TRASDUTTORE DI PRESSIONE PER CONTROLLO E CAVO TRASMISSIONE SEGNALI

Sonda di pressione con campo di misura 16 bar, con uscita analogica 4-20mA, temperatura di funzionamento da - 40 a + 125°C, con grado di protezione IP65, parti a contatto con fluido di misura e corpo in acciaio inox, alimentazione a 24Vdc, fluido di misura acqua.

I segnali tra il PLC in centrale ed i dispositivi di misura e comando alla vasca di carico e presso il punto di controllo del DMV lungo il torrente San Rocco viaggeranno attraverso cavo multipolare tipo FG7OR (0.6/1kV) 16 x 2.5 mm² posato entro cavidotto interrato del tipo corrugato a doppia parete in PEAD del diametro esterno di 90 mm e relativi pozzetti di ispezione (fornitura e posa tubazioni e pozzetti escluse dalla presente fornitura).

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Capitolo 4 PROVE DI FUNZIONAMENTO

4.1 Generalità

Sul macchinario e relativi componenti e materiali saranno eseguite tutte le prove atte a controllare la rispondenza della fornitura alle prescrizioni di cui al presente Capitolato, in accordo al Piano Controllo Qualità del Fornitore ed alla presenza del rappresentante della Stazione Appaltante ove richiesto.

4.2 Prove e controlli su macchinari, componenti e materiali

Le prove, aventi lo scopo di accertare la rispondenza delle caratteristiche dei materiali impiegati, nonché l'assenza di difetti nei pezzi fusi, fucinati e laminati e nelle saldature, saranno eseguite dal Costruttore presso le proprie officine o presso quelle dei suoi subfornitori o eventualmente in opera, secondo il Piano di Controllo di Qualità sui materiali previsto dal Costruttore per la fornitura in oggetto.

4.3 Prova idraulica

Tutte le parti soggette a pressione idraulica dovranno essere sottoposte nelle officine del Costruttore prima dell'approntamento della spedizione, a prove idrauliche di resistenza e di tenuta in base alle modalità previste dal Costruttore.

La pressione di prova sarà non inferiore a 1,5 volte il valore della pressione massima di esercizio, comprensiva della sovrappressione di colpo d'ariete.

4.4 Premontaggi e controlli

La tubazione di alimentazione spina sarà preassemblata in officina prima dell'approntamento della spedizione.

Le parti principali della fornitura potranno essere soggette ad un controllo di rispondenza nelle officine del Costruttore da parte di un rappresentante della Stazione Appaltante al quale dovranno essere dati in visione, se richiesti, i relativi disegni costruttivi.

4.5 Prove in corso di montaggio in centrale

Dovrà essere redatto da parte dell'Appaltatore un programma delle prove in cui saranno precisati:

- il tipo e le modalità delle prove
- le grandezze da rilevare
- le apparecchiature di misura che saranno impiegate e da chi saranno messe a disposizione
- i punti ove saranno registrate o rilevate le grandezze di cui sopra
- le tolleranze approssimative attendibili per le grandezze rilevate
- la durata presunta delle prove
- il nome del responsabile del Costruttore incaricato delle prove

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Durante il periodo di montaggio saranno eseguite tutte le prove necessarie per approntare la macchina ed i suoi ausiliari al primo avviamento, ed in particolare quanto appresso indicato:

- controllo della linea d'asse tra turbina idraulica e macchina elettrica e rilievi delle posizioni reciproche delle parti fisse e rotanti; per detti rilievi si farà riferimento alla pubblicazione IEC 545 (1976) e s.m.i. o a procedure definite di comune accordo tra Stazione Appaltante e Fornitore
- controllo funzionale dei collegamenti elettrici di tutte le apparecchiature fornite
- verifica e taratura della strumentazione
- verifica della totale assenza di perdite e trasudamenti d'acqua
- prova di tensione applicata sui circuiti ausiliari, verso massa e tra circuiti indipendenti, a 2 kV, 50 Hz per 60 s
- regimazione della temperatura dei supporti
- messa a punto del servoposizionatore e del complesso per la regolazione ed il controllo di velocità
- presa di carico e stacco di carico alla massima potenza
- chiusura della valvola sotto getto
- misura delle vibrazioni, con riferimento alla pubblicazione IEC 994
- rilievo dei livelli di pressione acustica

Sarà inoltre verificata la totale assenza di perdite e di trasudamenti d'olio dagli apparati e dalle tubazioni comprese nella fornitura, nonché l'assenza di vapori d'olio in prossimità dei supporti.

Dette prove saranno verbalizzate, con l'indicazione di tutti i dati tecnici rilevati, in contraddittorio con il rappresentante della Stazione Appaltante.

4.6 Prestazioni dei macchinari

I valori dei rendimenti resi e garantiti nelle medesime condizioni e del rendimento medio ponderato verranno valutati secondo i pesi seguenti, in riferimento alla portata massima $Q_{max} = 170$ l/s:

Portata Q [l/s]	51	68	102	136	170	Totale
Peso [%]	20	20	25	20	15	100%

$$\text{rendimento medio ponderato} = N3/10*0.20+N4/10*0.20+N6/10*0.25+N8/10*0.20+N10/10*0.15$$

Le prestazioni del/i gruppo/i di produzione saranno misurate in sede di collaudo finale.

Le spese di collaudo sono a carico dell'appaltatore.

In caso di esito negativo, il committente concederà all'appaltatore un adeguato periodo, non rinnovabile, per la sistemazione delle apparecchiature, dopo di che sarà ripetuta la prova di collaudo. Resta inteso che il periodo di garanzia sarà prolungato.

Le potenze misurate alle diverse portate dovranno essere almeno pari a quelle dichiarate in offerta ed i rendimenti, riferiti ai salti netti disponibili alle diverse portate, saranno utilizzati per il calcolo del rendimento medio ponderale che sarà confrontato con il valore esposto in sede di offerta entro la tolleranza massima ammissibile di 1,5 unità percentuali, per tenere conto dei possibili errori di misurazione.

In caso di scarti negativi eccedenti il limite di tolleranza indicato si applicherà una penale pari all'1% del prezzo complessivo di fornitura per ogni decimo di punto percentuale eccedente detta tolleranza. Nel caso in cui i rendimenti misurati fossero inferiori di oltre tre punti percentuali rispetto al limite di tolleranza (4,5% in meno rispetto ai valori garantiti) la fornitura potrà essere rifiutata con ogni onere a carico del Fornitore.

4.7 Altre prestazioni garantite

Sarà inoltre garantito che i valori delle grandezze sotto elencate non superino i limiti indicati in offerta:

- velocità di fuga massima
- sovravelocità per brusco distacco del massimo carico
- sovrappressione max a monte della valvola di macchina
- valore massimo delle vibrazioni
- livelli di rumorosità del/i gruppo/i di produzione.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012

Relativamente ai livelli di inquinamento acustico, le apparecchiature installate dovranno rispettare i limiti imposti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica.

Per l'avvolgimento statorico, realizzato con matasse polimerizzate, saranno eseguite le prove d'isolamento dell'avvolgimento e la prova dei componenti individuali, corrispondenti a quelli dell'avvolgimento, secondo le modalità previste nella parte B delle norme CEI 2-9.

I valori limiti ammissibili dovranno essere concordati prima dell'esecuzione delle prove.

E' richiesta la quotazione della eventuale Prova di fuga del rotore. L'eventuale prova di fuga sarà effettuata sul rotore completo di ruota diodi, di indotto dell'alternatore eccitatore e connessioni relative.

4.8 Sistema d'automazione

4.8.1 Descrizione

Il sistema d'automazione integra le funzioni necessarie alla gestione non presidiata della centrale. Saranno implementate le seguenti funzioni:

- Sequenze d'avviamento ed arresto gruppo
- Gestione ausiliari di gruppo (elettrovalvole, pompe etc.)
- Regolazione della velocità durante la fase di sincronismo
- Sincronizzazione e parallelo con la Rete
- Gestione gruppo in parallelo con la Rete
- Regolazione del cosφ (reattiva ceduta)
- Regolazione della/e turbina/e in funzione della portata disponibile
- Acquisizione visualizzazione e memorizzazione allarmi
- Gestione sequenze di blocco
- Teletrasmissione segnali e teleconduzione

4.8.2 Avviamento

Questa fase è gestita dal PLC che ha il compito di verificare le condizioni iniziali per il corretto avviamento del gruppo.

Le condizioni riguarderanno la presenza tensione di linea, lo stato di chiusura dell'organo d'intercettazione, dell'organo di regolazione turbina/e e l'assenza di allarmi.

In seguito quindi il PLC avrà il compito di avviare il sistema di regolazione, aprire l'organo d'intercettazione ed aprire l'organo di regolazione turbina.

Al raggiungimento della velocità di sincronismo il PLC provvederà alla chiusura dell'interruttore di parallelo, alla presa di carico (in funzione della disponibilità idrica) ed alla regolazione della potenza reattiva in funzione delle fasce orarie impostate.

4.8.3 Arresto

Alla comparsa di un allarme di blocco il PLC provvederà ad effettuare la sequenza di arresto del gruppo.

4.8.4 Riavvio dopo arresto per mancanza Rete

In caso di arresto del gruppo per intervento delle protezioni (apertura parallelo) la sequenza di riavvio sarà completamente automatica senza la necessità dell'intervento dell'operatore.

	MICROCENTRALE IDROELETTRICA "PONTE MALON" (SCARICO DELLA CENTRALE SAN ROCCO)	
	Capitolato d'oneri per le forniture Parte 2°: Norme Tecniche	Ottobre 2012