Divisione Generazione, Energy Management e Mercato Italia
Area di Business Generazione
HCM / OM / Operational Unit Nord
31029 Vittorio Veneto TV - Via del Borgo Botteon, 9
T +39 0438 729911 – F +39 0438 555738

GARA N° OeM0000xxxxx

UBH Veneto

C.le di Agordo Gruppo 1

SMONTAGGIO, ATTIVITÀ IN CANTIERE E MONTAGGIO DEL MACCHINARIO DEL GRUPPO IDROELETTRICO - MANUTENZIONE LEGGERA ALTERNATORE

Specifica Tecnica
N° ST-15_01
Parte 1ª

REV.	DATA	OGGETTO	COMP.	CONTR.	APPROV.
2					
1	17/08/2015	Seconda edizione	Salamon S.	Rivis C.	Rivis C.
0	06/07/2015	Prima edizione	Salamon S.	Rivis C.	

INDICE

1 OGGETTO ---- 4
2 SOPRALLUOGO E DISEGNI ---- 4
3 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ ---- 4
3.1 GENERALITÀ ... 4
3.2 RISORSE ED ORARIO DI LAVORO ... 4
3.3 ATTIVITA' RICHIESTE AL FORNITORE ... 5
3.3.1 Prestazioni di personale in Impianto 5
3.3.2 Norme generali per le prestazioni di personale 5
3.3.3 Norme particolari per le prestazioni di personale in Impianto 5
3.3.4 Norme per i noleggi di mezzi d'opera 6
3.3.5 Norme per la fornitura di materiali 6
3.3.6 Forniture e servizi presso la/e officina/e del Fornitore 6
3.3.7 Disegni 6
3.3.8 Relazione finale 7
3.4 SISTEMA QUALITÀ ... 7
3.5 FORNITURE IN OPERA ... 7
3.6 TRASPORTI ... 7
3.7 PROVE E MESSA IN SERVIZIO ... 8
3.8 OPZIONI ... 8
3.9 DATI DIMENSIONALI ... 8
3.10 ACCESSO ALLE OFFICINE ... 8
4 SICUREZZA E CANTIERE ---- 8
4.1 FASE ASSEGNAZIONE ATTIVITÀ ... 8
4.1.1 Generalità 8
4.1.2 Consegna del Macchinario 9
4.1.3 Consegna delle aree e/o dei locali 9
4.1.4 Interferenze 9
4.1.5 Attività in luoghi confinati 9
4.2 FASE OPERATIVA IN CANTIERE ... 9
4.2.1 Formazione 9
4.2.2 Accessi e viabilità 9
4.2.3 Uso del carroponte e di attrezzature speciali di Impianto 9
4.2.4 Misure antinquinamento e norme per lo smaltimento dei rifiuti 9
4.2.5 Sopralluoghi ed ispezioni 10
4.2.6 Tesserino di riconoscimento 10
5 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ ---- 10
5.1 CENTRALINE OLEODINAMICHE DI COMANDO E LUBRIFICAZIONE - POMPE - REFRIGERANTI ... 11
5.2 TUBAZIONI ... 11
5.3 ACCESSORI ... 12
5.3.1 Staffe e supporti di sostegno 12
5.3.2 Flange 12
5.3.3 Raccorderia 13
5.3.4 Valvole 13
5.3.5 Elettropompe (*Omissis*) 13
5.3.6 Motori di azionamento (*Omissis*) 13
5.4 FILTRI AUTOPULENTI (*OMISSIS*) ... 13
5.5 APPARECCHIATURE, SENSORI DI CAMPO, CASSETTE, CABLAGGI, MORSETTIERE, COLLEGAMENTI ... 13
5.6 VERNICIATURE ... 16
5.6.1 Generalità 16
5.6.2 Verniciatura componenti meccanici e/o carpenterie metalliche 16
5.6.3 Verniciatura isolante componenti attivi del Macchinario elettrico rotante 18
5.7 PROVE, CONTROLLI E COLLAUDI IN IMPIANTO E/O IN OFFICINA/E DEL FORNITORE ... 19
5.7.1 Prove e controlli tecnici sulle macchine elettriche rotanti 19

5.8 DECAPAGGIO DELLE TUBAZIONI 23
5.9 PROVA IDRAULICA 24
5.10 RIGENERAZIONE CUSCINETTI RADENTI (*OMISSIS*) 24
5.11 BULLONERIA DI ACCIAIO 24
5.12 RIPARAZIONE DI COMPONENTI DEL MACCHINARIO IDRAULICO 24
5.13 RIPARAZIONE DI USURE CON PLACCATURA, CON SOSTITUZIONE DI LAMIERA E CON L'APPLICAZIONE DI RIVESTIMENTI PROTETTIVI SPESSI (*OMISSIS*) 24
5.14 MATERIALI 24
5.15 LAVORAZIONI MECCANICHE ALLE MACCHINE UTENSILI 27
5.15.1 Generalità 27
5.15.2 Classificazione delle lavorazioni 27
5.15.3 Modalità di affidamento delle lavorazioni 28
5.15.4 Verifica di rispondenza 28
5.15.5 Garanzia 28
6 PROGRAMMA CRONOLOGICO ---------- 28
7 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE ---------- 29
7.1 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE IN FASE DI OFFERTA 29
7.2 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE DOPO L'ORDINE 29
8 GARANZIA ---------- 29
9 ONERI A CARICO DEL FORNITORE ---------- 30
10 ONERI A CARICO DELL'ENEL ---------- 31
11 ALLEGATI ---------- 31

1 OGGETTO

La presente Specifica Tecnica riporta un quadro delle attività meccaniche di smontaggio, attività di manutenzione in cantiere e montaggio in Centrale e delle attività presso la/le officina/e del Fornitore, che il Fornitore stesso verrà chiamato ad eseguire sul Macchinario del Gruppo idroelettrico n°1 (in toto o in parte) della centrale di Agordo (nel seguito: Impianto) di ENEL della UB Hydro Veneto – PU Agordo.

Potranno essere richieste al Fornitore le seguenti prestazioni, forniture e servizi:

In Impianto (tali attività potranno anche essere in contemporanea, se pure in aree ben distinte e delimitate, con analoghe attività svolte da personale ENEL):

- Smontaggio e rimontaggio e attività manutentive, comprese opere provvisionali ed attrezzature di montaggio;
- Rilievi, controlli e prove.

Presso la/e officina/e del Fornitore:

- Lavorazioni di officina basate su elaborati tecnici anche di massima ed indicazioni fornite da ENEL;
- Prove, controlli e collaudi in officina;
- Fornitura di parti di ricambio di modesta entità su disegno ENEL o mediante reverse engineering;
- Trasporti da officina/e ad Impianto e viceversa.

Per Macchinario del gruppo idroelettrico (nel seguito: Macchinario) si intende il macchinario idraulico ed elettrico rotante (gruppo turbina/alternatore) e l'organo di intercettazione della portata del macchinario idraulico (valvola rotativa).

Le prescrizioni generali e particolari per l'esecuzione delle attività richieste sono riportate ai **punti 3** e **5** della presente **Parte 1ª**, mentre la descrizione delle stesse è riportata nella **Parte 2ª**.

2 SOPRALLUOGO E DISEGNI

Preliminarmente alla presentazione dell'offerta il Fornitore dovrà effettuare un sopralluogo durante il quale prenderà visione di tutti gli aspetti dell'attività, ed in particolare:

- Luoghi di lavoro;
- Accessibilità;
- Logistica;
- Componentistica oggetto di intervento;
- Valutazione tempi/costi ai fini della formulazione dell'offerta;

L'unità ENEL che il Fornitore dovrà contattare per il sopralluogo è: HCM / OM / Operational Unit Nord nelle persone di Carlo Rivis cell. 320 0199986 e/o Stefano Salamon cell. 329 0178909.

3 PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 GENERALITÀ

L'estensione ed i limiti delle attività manutentive e/o di adeguamento impiantistico, nonché la definizione dei componenti da sostituire e la loro tipologia costruttiva descritti nella **Parte 2ª** e che il Fornitore riconosce sufficienti a determinare l'effetto del servizio, ha solo valore indicativo e non limitativo. Pertanto deve intendersi compreso nel servizio, pur se non espressamente indicato, tutto quanto è necessario per la realizzazione dei lavori a perfetta regola d'arte anche con l'apporto di aggiornamenti tecnologici, completi e finiti in ogni loro parte e tali da garantire per le parti sottoposte a manutenzione le prestazioni preesistenti e per le parti sostituite l'affidabilità tipica del nuovo.

Il Macchinario oggetto del servizio sarà consegnato al Fornitore nello stato in cui si trova. Il Fornitore è tenuto a svolgere la propria attività in Impianto senza interferire con quella svolta direttamente da personale ENEL o da personale di altri Fornitori; eventuali interferenze saranno gestite come riportato al **punto 4.1.4**.

3.2 RISORSE ED ORARIO DI LAVORO

Tutti i lavori descritti nella **Parte 2ª** dovranno essere svolti assicurando, per tutti i periodi di esecuzione dei lavori, la presenza di personale adeguato (in numero e specializzazione) per l'esecuzione a regola d'arte dei

lavori suddetti e verranno eseguiti durante il normale orario di lavoro che si intende di dieci ore giornaliere per cinque giorni settimanali.

Si precisa che, nel rispetto del D.Lgs. 66/03, al Fornitore potrà essere richiesto di lavorare anche di Sabato e, in via eccezionale, anche di Domenica.

3.3 ATTIVITA' RICHIESTE AL FORNITORE

Le competenze che potranno essere richieste al Fornitore riguarderanno:

- L'esecuzione delle attività in sintonia con le indicazioni tecniche e temporali impartite dall'ENEL, pianificando le sequenze delle attività per minimizzare i tempi di esecuzione del lavoro e salvaguardando la sicurezza del personale operativo e del Macchinario;
- La collaborazione alla verifica e all'aggiornamento del programma lavori inizialmente concordato, adattandolo alle attività che si rendessero necessarie dopo ispezioni, controlli e anomalie riscontrate in corso di revisione, al fine di minimizzare l'eventuale allungamento dei tempi di manutenzione;
- L'esecuzione di eventuali disegni informatizzati dopo il rilievo dimensionale dei componenti oggetto di manutenzione;
- L'esecuzione della relazione finale;

il tutto opportunamente elaborato come indicato al **punto 3.3.8**.

3.3.1 Prestazioni di personale in Impianto

Si intende richiedere al Fornitore la prestazione di un congruo numero di risorse operative per l'esecuzione delle attività meccaniche di smontaggio e/o manutenzione e/o montaggio del Macchinario come indicato nella **Parte 2ª**, con le seguenti professionalità:

- **Responsabile di Cantiere:** Responsabile di tutte le attività di coordinamento tecnico e logistico per l'esecuzione dei lavori, gestione del personale del Fornitore in Impianto e scelta delle metodologie adeguate, avente capacità di interpretazione critica di disegni/schemi meccanici, oleoidraulici ed elettrici ed elevata specializzazione per la realizzazione del ciclo completo di montaggio, installazione, collaudo, avviamento, riparazione e manutenzione di impianti e macchinari complessi. Il Responsabile di Cantiere, per le attività richieste, sarà l'unica interfaccia del Fornitore nei confronti dell'ENEL. Dovrà inoltre avere l'attestazione d'idoneità ed abilitazione all'esecuzione di lavori sotto tensione sulle installazioni di Bassa Tensione, ai sensi delle norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27 **"PES" (PERSONA ESPERTA)**;
- **Montatore (meccanico e/o elettromeccanico):** Operatore avente buona conoscenza delle basi tecniche relative alle attività e capacità di interpretazione di disegni/schemi meccanici, oleoidraulici ed elettrici che esegue in modo autonomo sia le attività in Impianto sia qualsiasi lavoro di elevato grado di difficoltà su banco o su macchine operatrici non attrezzate o montaggi di attrezzature/macchinari.
- **Saldatore:** Operatore avente buona conoscenza delle basi tecniche relative alle attività e capacità di interpretazione di disegni/schemi meccanici, che esegue in modo autonomo, con la scelta dei parametri, lavori di saldatura di natura complessa in relazione alla difficoltà delle posizioni di lavoro in cui operano e/o alle prove previste per tali saldature.

3.3.2 Norme generali per le prestazioni di personale

Per manodopera si intende il personale che presta lavoro subordinato alle dipendenze del Fornitore direttamente utilizzato nell'esecuzione dei lavori richiesti dall'ENEL.

Per tali prestazioni saranno osservate le disposizioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Norme di misurazione - I prezzi di elenco nell'Elenco Prezzi relativi alla manodopera sono differenziati in base alle qualifiche del personale quali risultanti dal Libro Matricola e sono applicati alle quantità corrispondenti al tempo di effettivo impiego del personale. I prezzi sono applicati a prestazioni effettuate in regime di orario ordinario o straordinario e festivo e si intendono comprensivi di qualsiasi altro onere quali: trasferte, tempi di trasporto sino al luogo di lavoro, attrezzature individuali e specifiche di cantiere, ecc.

3.3.3 Norme particolari per le prestazioni di personale in Impianto

Ad integrazione di quanto sopra si definisce la seguente norma particolare:

- in occasione del fuori servizio totale del gruppo potranno essere concordati lavori al di fuori dell'orario di lavoro prescritto al **punto 3.2**, in relazione al rispetto dei tempi del fuori servizio programmato; per prestazioni effettuate in regime di orario notturno ed effettuate nelle giornate feriali e festive, comprensive

di qualsiasi altro onere quali: trasferte, tempi di trasporto sino al luogo di lavoro, attrezzature individuali e specifiche di cantiere, ecc., si applicherà il relativo prezzo definito nell'Elenco Prezzi.

3.3.4 Norme per i noleggi di mezzi d'opera

I macchinari, attrezzature e mezzi d'opera dovranno avere le caratteristiche richieste o accettate dall'ENEL, essere provviste, qualora previsto da Leggi o Regolamenti, di omologazioni, collaudi, certificazioni, ecc.

Norme di misurazione - I prezzi di elenco nell'Elenco Prezzi, sono applicati alla quantità corrispondente al tempo effettivo d'impiego e sono validi per prestazioni fornite sia all'aperto che in sotterraneo. Per potenza dei mezzi s'intende la potenza "nominale" risultante dalle targhette degli stessi o dai libretti d'esercizio, eventualmente convertita da altre unità di misura nell'unità di misura prevista dal prezzo. Tutte le attrezzature s'intendono montate e funzionanti, complete di accessori, dotazioni, tubi, prolunghe e quanto necessario per il lavoro. Da tutti i prezzi sono escluse le sole prestazioni dei conducenti ed operatori.

I prezzi comprendono e compensano:

- L'esercizio, compresi consumi di combustibili, lubrificanti, energia elettrica, aria compressa, manutenzioni ordinarie e straordinarie, ricambi;
- Ammortamenti, spese generali ed utili del Fornitore.

Qualora essi abbiano dimensioni, caratteristiche o potenza superiori a quelle richieste, saranno ugualmente compensati con i prezzi contrattuali corrispondenti a quanto richiesto dall'ENEL.

3.3.5 Norme per la fornitura di materiali

Tutti i materiali forniti dal Fornitore devono essere della migliore qualità, rispondenti per caratteristiche e dimensioni a Norme di Unificazione (se esistenti per il prodotto specifico). Leggi e Regolamenti che ne disciplinano la produzione ed accettazione. Tutti i materiali, se richiesto dall'ENEL, possono essere sottoposti prima del loro impiego a prove di accettazione intese ad accettarne le caratteristiche e le rispondenze allo scopo cui sono destinati. Il Fornitore ha facoltà di farsi rappresentare durante l'esecuzione delle prove, diversamente essa accetta i risultati ottenuti.

Norme di misurazione - I prezzi di elenco sono applicati alla quantità determinate con metodi geometrici, a peso o a numero come indicato nella rispettiva voce di elenco nell'Elenco Prezzi.

Gli stessi prezzi comprendono e compensano gli oneri per:

- Carico, trasporto sino al cantiere e scarico, compresa la manodopera per tali operazioni e quanto necessario;
- Spese generali ed utile del Fornitore.

Le eventuali prove di accettazione eseguite in laboratori ufficiali sono interamente a carico del Fornitore; restano a carico del Fornitore anche gli oneri per il prelievo, la confezione ed il trasporto dei campioni presso il laboratorio.

3.3.6 Forniture e servizi presso la/e officina/e del Fornitore

Si intendono richiedere al Fornitore le forniture ed i servizi, presso la/e propria/e officina/e, per l'esecuzione delle seguenti attività:

- Scomposizione e ricomposizione di componenti del Macchinario;
- Lavorazioni meccaniche alle macchine utensili;
- Fornitura materiali grezzi e parti di ricambio di modesta entità;
- Riparazione/rigenerazione di componenti del Macchinario;
- Trasporti;
- Rilievi e disegni.

3.3.7 Disegni

Le eventuali richieste da parte dell'ENEL di rilievi dimensionali e/o di modifiche costruttive e/o di progettazioni di componenti del Macchinario, sono di volta in volta richiamate nelle singole descrizioni attività, dovranno essere redatti nel rispetto della normativa UNI vigente e riportare tutte le indicazioni necessarie ad una chiara e corretta lettura degli stessi come quote, tolleranze, gradi di lavorazione, qualità dei materiali, sigla e costruttore di quei materiali che per loro natura sono soggetti ad essere sostituiti nel tempo come tenute dinamiche, bussole autolubrificanti, ecc.

Per dette modifiche costruttive e/o progettazioni il Prestatore di Servizi potrà avvalersi, prima dello smontaggio, di eventuali disegni che l'ENEL metterà a disposizione.

Tutti gli elaborati forniti dal Prestatore di Servizi saranno di proprietà dell'ENEL, che potrà utilizzarli a qualunque fine senza che il Prestatore di Servizi possa pretendere alcun compenso.

Alla consegna dei disegni in esecuzione definitiva, oltre alle copie richieste, verrà fornita una copia conforme ed elaborabile realizzata con software (AutoCAD 2002 o superiore).

3.3.8 Relazione finale

Relazione in duplice copia dei lavori eseguiti finalizzata anche a memorizzare i dati salienti necessari per i futuri interventi. Faranno parte della relazione, da consegnare entro 30 gg dal termine delle prove:

- Il diagramma di Gantt di dettaglio strutturato e aggiornato come prescritto al **punto 7.2**;
- La documentazione fotografica delle principali attività in cantiere (smontaggio, scomposizione/ricomposizione, montaggio, ecc.) ed in officina da archiviare secondo le fasi che compongono la struttura del Gantt;
- La documentazione di tutti i lavori che hanno comportato modifiche dimensionali, di ricambistica, delle modalità d'esercizio e di controllo del gruppo turbina-alternatore;
- Le schede con i rilievi della linea d'asse del gruppo turbina-alternatore prima e dopo i lavori, con brevi note di commento;
- Le modalità adottate per eseguire gli interventi (p.e. - per il trattamento termico dovrà esporre: la durata, le temperature, ecc.);
- La tipologia dei materiali usati (corredata dalle sigle delle ditte fornitrici);
- Il report delle prove elettriche;
- I certificati interni dei controlli distruttivi e non distruttivi;
- La documentazione di ordinazione con le schede tecniche riportanti le caratteristiche chimico-fisiche, le istruzioni per l'installazione del materiale impiegato, come vernici, decapante per tubazioni, protettivi e lubrificanti per bulloneria, elettrodi per saldatura, autolubrificanti, tenute dinamiche, ecc.;
- I procedimenti di saldatura per la riparazione di cricche o ricariche;
- I dati dei momenti di serraggio dei bulloni di: girante-albero principale; albero principale-generatore; coperchi del distributore;
- I disegni su carta a vario titolo eseguiti dal Fornitore;
- Le masse effettive dei componenti principali oggetto di trasporti;

e quant'altro necessario per realizzare a regola d'arte tale relazione.

3.4 SISTEMA QUALITÀ

Lo sviluppo dell'intero servizio sarà realizzato secondo un Sistema di Qualità rispondente alle norme UNI EN ISO 9001, da intendersi come una serie di azioni sistematiche e pianificate che permettono di garantire, con un adeguato grado di affidabilità, che le opere siano realizzate in accordo alle prescrizioni e certificate secondo la normativa vigente; tutte le forniture dovranno essere dotate di marcatura CE.

Il Fornitore dovrà estendere ai propri subfornitori/subappaltatori le prescrizioni contrattuali concernenti il Sistema di Qualità assumendo la responsabilità del loro rispetto sino a sopperire, con propri mezzi e funzioni, alle eventuali carenze esistenti.

3.5 FORNITURE IN OPERA

Se non diversamente specificato, con la fornitura in opera si intende la fornitura di quanto richiesto, comprese le eventuali lavorazioni di adattamento, di finitura e di montaggio necessarie all'inserimento della fornitura nel contesto delle parti con cui deve operare e quant'altro è necessario per un corretto funzionamento dell'insieme.

Sono inoltre comprese le eventuali operazioni di smontaggio o di rimozione delle parti che la "fornitura in opera" va a sostituire.

3.6 TRASPORTI

Si intendono sia i trasporti delle parti di nuova fornitura dalla/e officina/e del Fornitore all'Impianto (cantiere) sia i trasporti delle parti oggetto di lavorazioni dall'impianto (cantiere) alla/e officina/e del Fornitore e

viceversa (nonché i trasporti e le movimentazioni durante gli smontaggi/rimontaggi delle parti di Macchinario all'interno dell'Impianto), compreso l'imballo, il carico, lo scarico e l'eventuale espletamento delle procedure autorizzative per i trasporti eccezionali. Se richiesto dall'ENEL, sarà compresa anche la copertura assicurativa per il valore richiamato nella singola descrizione attività nella **Parte 2ª**.

3.7 PROVE E MESSA IN SERVIZIO

Il Fornitore dovrà presenziare per tutta la durata alle prove funzionali che si effettueranno all'atto della messa in servizio.

Durante l'esecuzione delle suddette prove il Fornitore è tenuto a fornire le prestazioni necessarie per individuare e correggere gli eventuali errori commessi nella realizzazione dei collegamenti sia interni alle apparecchiature sia tra le apparecchiature stesse ed eseguire le necessarie regolazioni e tarature dei parametri di funzionamento dei nuovi impianti. Le prove funzionali per la messa in servizio saranno effettuate dall'ENEL.

3.8 OPZIONI

Si intendono quegli interventi di costo quantificabile già in sede di preventivo, la cui necessità è dubbia fino allo smontaggio, ma la cui realizzazione è programmabile generalmente nel rispetto del programma cronologico dei lavori. L'utilizzo dell'opzione è ad insindacabile giudizio dell'ENEL.

3.9 DATI DIMENSIONALI

Le misure riportate sui disegni dati in visione durante il sopralluogo o a vario titolo richiamate nelle descrizioni attività della **Parte 2ª**, devono intendersi indicative e quindi finalizzate unicamente alla preparazione dell'offerta; sarà cura del Fornitore verificare dette misure allo smontaggio o in officina.

3.10 ACCESSO ALLE OFFICINE

Il Fornitore dovrà consentire, in ogni momento durante il normale orario di lavoro, ai rappresentanti dell'ENEL l'accesso alle officine nelle quali vengono eseguite lavorazioni inerenti l'oggetto del contratto.

4 SICUREZZA E CANTIERE

Nel corso del sopralluogo di cui al **punto 2**, il Fornitore verrà informato sui rischi specifici nell'ambiente di lavoro relativi all'Impianto in cui si eseguiranno i lavori; inoltre sarà informato su eventuali situazioni particolari di pericolo. Il Fornitore ne terrà conto nell'offerta per l'adozione di eventuali strumenti, mezzi ed attrezzature necessarie per lavorare in sicurezza.

Nel caso in cui si utilizzano ponteggi o altre opere provvisionali, il Fornitore provvederà a tutti gli adempimenti di legge previsti.

4.1 FASE ASSEGNAZIONE ATTIVITÀ

4.1.1 Generalità

Prima dell'inizio attività, avverrà lo scambio di documentazioni.

L'ENEL integrerà il Documento Informativo dei Rischi Specifici esistenti nelle aree da consegnare (DIRS, consegnato in fase di gara), evidenziando eventuali rischi non valutati nella redazione del documento stesso con riferimento al comma 1B dell'articolo 26 del D.Lgs. 81/2008, e fornirà la documentazione per la messa in sicurezza del Macchinario.

In riferimento al comma 3 dell'articolo 26 del D.Lgs. 81/2008, l'ENEL provvederà ad elaborare il Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze specifico (DUVRI specifico) di ogni singola attività richiesta al Fornitore, sulla base del Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze programmatico (DUVRI programmatico, consegnato in fase di gara), in cui vengono definiti i criteri e le modalità gestionali per l'analisi e la risoluzione delle interferenze che saranno poi trattate come al successivo **punto 4.1.4**.

Il Fornitore consegnerà tutta la documentazione come richiesto dal contratto ed ai documenti in esso richiamati.

Alla verifica della correttezza della documentazione si verbalizza il tutto con le relative firme del rappresentante ENEL e del Fornitore o un suo delegato.

4.1.2 Consegna del Macchinario

Il Macchinario verrà consegnato al Fornitore già in sicurezza idraulica ed elettrica a cura ENEL.

In alcuni casi particolari il Macchinario potrebbe essere consegnato in seguito all'apertura cantiere, ma mai prima di lavorarci sopra.

4.1.3 Consegna delle aree e/o dei locali

È un documento dove si comunicano le aree dell'Impianto entro le quali saranno svolte le attività, comprese le aree per i transiti, gli stoccaggi dei materiali, le attrezzature ed i locali di servizio.

Le aree ed i locali consegnati dall'ENEL devono essere ripristinate, al termine dei lavori, a cura e spese del Fornitore. Per l'accesso ai luoghi di lavoro il Fornitore può procedere solo dopo la firma del verbale di consegna degli stessi.

Se l'ENEL non ha disponibilità dei locali di servizio, il Fornitore provvederà ad installare, nell'ambito dell'Impianto ed in area indicata dall'ENEL, idoneo/i bagno/i chimico/i e/o box da adibire ad ufficio e locale spogliatoio.

4.1.4 Interferenze

Qualora all'interno della stessa area ci sia la compresenza di attività affidate ad altri Fornitori e/o unità ENEL, l'ENEL si farà carico della valutazione e della gestione delle interferenze secondo il comma 3 dell'articolo 26 del D.Lgs. 81/2008.

I relativi costi per la sicurezza a carico del Fornitore (costi connessi all'eliminazione dei rischi da interferenze e costi propri della sicurezza del Fornitore) saranno compensati con apposite voci NON SOGGETTE A RIBASSO definite nell'Elenco Prezzi.

Le voci di costo relative all'eliminazione dei rischi da interferenza sono state determinate avvalendosi delle indicazioni esposte in diversi prezziari, bollettini regionali, ecc., mentre la voce di costo relativa ai costi propri della sicurezza del Fornitore è valutata "in percentuale" sul totale delle prestazioni da eseguire.

4.1.5 Attività in luoghi confinati

Con riferimento al DPR 177/2011 ed al D.Lgs. 81/ 2008, nel caso l'attività sia identificata dall'ENEL come ricadente in luogo confinato, troverà applicazione il seguente documento ENEL:

- LG0062S3 "Linea Guida per l'accesso e la permanenza delle persone nei luoghi confinati negli impianti della divisione GEM" rev. 3 del 17/03/2014.

4.2 FASE OPERATIVA IN CANTIERE

4.2.1 Formazione

All'apertura del cantiere tutti i partecipanti all'attività saranno formati/informati sui rischi ambientali, sull'eventuale utilizzo del carroponte e attrezzature speciali di Impianto e sulle notizie a carattere generale dell'Impianto a cura ENEL.

4.2.2 Accessi e viabilità

Per l'accesso ai locali e alle aree sede dei lavori nell'Impianto (come alle altre aree che l'ENEL mette eventualmente a disposizione), il Forniture deve cautelarsi contro eventuali incidenti connessi alla viabilità su passaggi, strade, piazzali di proprietà dell'ENEL o di manufatti all'interno dell'Impianto e verrà tenuto responsabile dei danni provocati dal proprio personale.

4.2.3 Uso del carroponte e di attrezzature speciali di Impianto

Per tutta la durata dei lavori l'ENEL consegnerà al Fornitore il carroponte e le attrezzature speciali di Impianto esistenti. Tale consegna sarà verbalizzata e se durante i lavori all'ENEL necessitasse l'uso del carroponte o delle attrezzature speciali, verranno concordate con il Fornitore le modalità dell'uso o della riconsegna.

Le modalità di utilizzo del carroponte e delle attrezzature speciali saranno comunque coordinate dall'ENEL.

4.2.4 Misure antinquinamento e norme per lo smaltimento dei rifiuti

Sarà cura del Fornitore osservare tutte le norme di legge vigenti in materia di inquinamento ambientale e quanto previsto dall'ENEL in materia (EMAS). Quindi il Fornitore dovrà adottare tutte le azioni per la raccolta,

lo stoccaggio e lo smaltimento di tutti i rifiuti prodotti durante le lavorazioni. Dato che i rifiuti sono prodotti in un Impianto ENEL, allo stesso bisognerà trasmettere la copia del formulario di avvenuto smaltimento.

4.2.5 Sopralluoghi ed ispezioni

In base alle ultime disposizioni aziendali, non sono escluse ispezioni da SPP aziendali per il controllo dei corretti criteri di sicurezza (DPI, adozioni di attrezzature adeguate all'attività in corso, verifica Pi.M.U.S., verifica piano sicurezza, ecc.). Il riscontro di anomalie potrebbe portare a preclusioni per successive collaborazioni.

4.2.6 Tesserino di riconoscimento

Il personale del Fornitore che opera nei cantieri dovrà portare in modo visibile un tesserino contenente le seguenti informazioni:

- Cognome e Nome;
- Nome ditta;
- Nome Datore di Lavoro;
- Fototessera;
- Matricola dipendente.

5 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ

Nei punti che seguono sono riportate delle prescrizioni tecniche relative alla fornitura di specifici materiali e/o alla esecuzione di particolari lavori che possono essere richieste nella manutenzione del Macchinario o su singoli componenti dello stesso.

Tutti gli ammodernamenti al Macchinario e/o impiantistici, i materiali impiegati ed ogni altro accessorio se non riutilizzo di parti esistenti, saranno forniti dal Fornitore e dovranno essere in accordo con le leggi Italiane, con le prescrizioni contenute in questa Specifica Tecnica, con l'edizione più recente della Normativa Tecnica indicata di seguito:

- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano;
- ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro;
- UNI Unificazione Italiana;
- ASME American Society of Mechanichal Engineers;
- ASTM American Society for Testing and Materials;
- DIN Deutsche Institut fur Normung;
- IEC International Electrotechnical Commission;
- ISO International Organization for Standardization;
- SSPC Steel Structures Painting Council;

e con i documenti ENEL di riferimento qui sotto elencati:

- Specifica Tecnica MID 271 "Prove e Controlli di fabbricazione dei componenti del macchinario idraulico" ed. ottobre 1998;
- Specifica Tecnica ALPI 04/2006 "Riparazione di giranti e componenti per impianti idroelettrici" ed. marzo 2006;
- Specifica Tecnica doc. 7009G00797 "Specifica Tecnica per prodotti e cicli di pitturazione" ed. giugno 2001;
- Specifica Tecnica doc. 7009G00796 "Elenco dei cicli e prodotti omologati per l'esecuzione di pitturazioni" ed. marzo 2000;
- Documento MR01 "Prescrizioni per i Controlli Tecnici sulle macchine sincrone di grande potenza" ed. giugno 1994.
- Specifica Tecnica FI 97105 "Pulizia con fibre vegetali delle macchine elettriche rotanti" ed. maggio 1998;

Le prescrizioni tecniche contenute in questi documenti ENEL fanno riferimento anche a delle Normative Tecniche con edizione scaduta e ritirata; il Fornitore deve tenere in considerazione l'edizione più recente delle stesse all'atto della stipula del contratto.

Qualora le prescrizioni tecniche indicate nella presente Specifica Tecnica e quelle contenute sia nella Normativa Tecnica che nei documenti ENEL citati fossero in contrasto fra di loro, avranno validità le prescrizioni più restrittive.

Le macchine elettriche rotanti (generatore sincrono) e le apparecchiature ausiliarie dovranno essere rispondenti alle norme CEI, salvo quanto diversamente prescritto nella **Parte 2ª**; in caso di carenza di prescrizioni delle norme CEI, si applicheranno nell'ordine le Norme IEC e IEE; i materiali impiegati dovranno essere conformi alle tabelle di unificazione UNEL, ISO/UNI e ANSI.

Il Fornitore potrà proporre in sede di offerta alternative al progetto che l'ENEL si riserva di accettare.

5.1 CENTRALINE OLEODINAMICHE DI COMANDO E LUBRIFICAZIONE - POMPE - REFRIGERANTI

Centraline oleodinamiche - Saranno adatte per fornire la quantità d'olio in pressione necessario per le funzioni richieste. Per il regolatore il complesso sarà dimensionato in modo da permettere la manovra dei servomotori in un tempo adeguato alle prestazioni del sistema di regolazione di turbina.

Pompe - Avranno la portata minima non inferiore a quanto indicato. Per il regolatore avranno la portata minima non inferiore alla somma di quella necessaria per compensare le perdite del sistema oleodinamico e quella richiesta per la manovra continua dei servomotori. Le pompe saranno preferibilmente installate sotto battente con preferenza per le soluzioni ad asse verticale, ed avranno le seguenti caratteristiche:

- Velocità ≤ 1.500 giri/min;
- Pressione nominale > 2 volte la pressione di esercizio.

Refrigeranti olio - L'olio delle centraline oleodinamiche sarà raffreddato mediante refrigeranti olio/aria. Il circuito di raffreddamento dovrà essere dimensionato in base ai seguenti dati:

- Salto termico minimo ammesso in condizioni di funzionamento nominale per refrigerante: 5 °C;
- Perdita di carico per utilizzazione non superiore a 0,5 bar.

5.2 TUBAZIONI

Per il calcolo dello spessore dei tubi sarà assunta come pressione di riferimento la pressione di esercizio normale aumentata della massima sovrappressione che si può verificare nelle condizioni di esercizio più sfavorevoli.

I tubi saranno forniti decapati, oleati e tappati alle estremità; potranno essere impiegati per la realizzazione delle curve se di diametro esterno ≤ 42 mm; saranno uniti tra loro ed alle apparecchiature tramite raccordi.

Tubazioni in acciaio di qualità

- Tutte le tubazioni con diametro nominale > DN50 installate ai vari piani e/o locali dell'Impianto, saranno costituite da tubi senza saldatura in acciaio di qualità compreso le flange e tutti gli accessori; la bulloneria di giunzione sarà in acciaio inossidabile di qualità A2 e classe di resistenza non inferiore a 70.
- Le curve saranno del medesimo materiale e spessore dei tubi a cui vanno saldate, le connessioni fra i tubi saranno realizzate mediante saldatura o flangiatura, le tratte dovranno comunque essere adeguatamente smontabili.
- Tutte le tubazioni con diametro nominale ≤ DN50 saranno costituite da tubi senza saldatura, serie pesante, in acciaio zincato UNI 8863, compreso tutti gli accessori quali manicotti, curve, riduzioni, ecc.
- Le prescrizioni generali sulle saldature si riferiscono a saldature fra elementi costituiti da acciaio della medesima composizione chimica. Per eventuali saldature fra materiali eterogenei, dovrete definire il procedimento di saldatura che ci sarà sottoposto per l'approvazione.
- Le giunzioni saldate saranno eseguite, di norma, all'arco elettrico; potranno essere accettati procedimenti di saldatura diversi, previo benestare delle relative qualifiche del procedimento di saldatura (WPS).

Tubazioni in acciaio inossidabile per impianti ≤ PN10 (PN16)

- Tutte le tubazioni da installare ai vari piani e/o locali dell'Impianto, saranno costituite da tubi saldati longitudinalmente, calibrati, ricotti e decapati in acciaio inossidabile del tipo AISI 304/304L aventi dimensioni ANSI, con flange ed accessori, compresa la bulloneria per le flange.
- Le curve saranno del medesimo materiale e spessore dei tubi a cui vanno saldate. Le connessioni fra i tubi saranno realizzate mediante saldatura o flangiatura (in particolare tra tubi e utilizzatori).

- Le giunzioni saldate saranno eseguite, di norma, all'arco elettrico prima passata TIG; potranno essere accettati procedimenti di saldatura diversi, previo benestare delle relative qualifiche del procedimento di saldatura (WPS).
- I giunti saldati di testa saranno a piena penetrazione.

Tubazioni in acciaio inossidabile per impianti > PN10 (PN16)

- Tutte le tubazioni da installare ai vari piani e/o locali dell'Impianto, saranno costituite da tubi senza saldatura ANSI/ASME, ricotti e decapati in acciaio inossidabile del tipo AISI 304L/316L, con flange ed accessori, compresa la bulloneria per le flange.
- Le curve saranno del medesimo materiale e spessore dei tubi a cui vanno saldate. Le connessioni fra i tubi saranno realizzate mediante saldatura o flangiatura (in particolare tra tubi e utilizzatori).
- Per diametri esterni ≤ 28 mm, si potranno utilizzare tubi idraulici di precisione senza saldatura, ricotti e spazzolati e/o decapati, in acciaio inossidabile AISI 304L/316L e raccordi meccanici o giunzioni con ogiva a saldare, sempre in acciaio inossidabile, completa di O-Ring.
- Le giunzioni saldate saranno eseguite, di norma, all'arco elettrico prima passata TIG; potranno essere accettati procedimenti di saldatura diversi, previo benestare delle relative qualifiche del procedimento di saldatura (WPS).
- I giunti saldati di testa saranno a piena penetrazione.

L'attività di sostituzione delle tubazioni avverrà con i seguenti criteri:

- La prefabbricazione potrà avvenire presso il Fornitore o presso l'Impianto in sede da concordare con l'ENEL;
- Nello smontaggio dell'esistente, particolare cura va rivolta al riconoscimento delle varie linee;
- È da riportare, con ragionevole frequenza, il numero della linea rimossa nelle immediate vicinanze dei cunicoli e nei tratti verticali;
- Durante il montaggio sarà necessario un rilievo esecutivo per i punti di interconnessione e interfacciamento con l'esistente;
- Tutte le tubazioni, una volta terminate, saranno sottoposte a soffiatura d'aria e/o pulizia con solvente.

Data l'estensione dell'intervento esso può essere eseguito contemporaneamente in più punti diversi dell'Impianto e quindi, all'occorrenza, lavorando con più squadre.

5.3 ACCESSORI

Si definiscono accessori tutti i particolari quali curve, riduzioni, raccorderia, rubinetti e valvole, flange, giunti dielettrici, staffe, bulloneria in acciaio inossidabile, guarnizioni ed eventuali pezzi speciali necessari al completamento della fornitura in opera. In ragione della lunghezza commerciale dei tubi e delle raccorderie disponibili sul mercato, la raccorderia del nuovo impianto potrà subire modifiche in dimensioni e quantità.

5.3.1 Staffe e supporti di sostegno

Il fissaggio delle nuove tubazioni alle pareti, soffitti e/o cunicoli sarà eseguito con staffe in carpenteria metallica di acciaio inossidabile, compreso la relativa bulloneria di fissaggio sempre in acciaio inossidabile.

Le staffe di ancoraggio ed i supporti di sostegno saranno dimensionati tenendo presente che le tubazioni sono piene d'acqua od olio; la distanza tra i supporti sarà di 1,5 m per le tubazioni di diametro fino a 25 mm e di 2 m per le tubazioni di diametro superiore.

Il bloccaggio dei tubi alle staffe e supporti di sostegno, sarà realizzato a mezzo collari apribili in acciaio inossidabile AISI 304 per i tubi con diametro nominale > DN40, e collari in polipropilene serie standard per i tubi con diametro nominale ≤ DN40. L'ancoraggio dei supporti alla struttura civile potrà attuarsi con tiranti ad espansione in acciaio inossidabile a tassello lungo o l'impiego di tasselli ad azione chimica con barra filettata in acciaio inossidabile AISI 316.

5.3.2 Flange

Le connessioni flangiate per i tubi sia in acciaio inossidabile che in acciaio al carbonio saranno realizzate con flange a saldare del tipo previsto dalla norma UNI EN 1092-1 e/o flange/controflange tipo SAE serie 3000, complete di guarnizioni e bulloni in acciaio inossidabile.

Per il collegamento agli utilizzatori esistenti andranno installate e adattate flange a saldare del tipo previsto dalla norma UNI EN 1092-1, complete di bulloni in acciaio inossidabile e guarnizioni.

5.3.3 Raccorderia

I tubi con diametro esterno calibrato ≤ 28 mm saranno uniti fra loro e alle apparecchiature tramite raccordi meccanici o giunzioni con ogiva a saldare, sempre in acciaio inossidabile, completa di O-Ring.

5.3.4 Valvole

La tipologia di valvole che si potranno utilizzare avranno le seguenti caratteristiche:

- Valvola a sfera a passaggio totale tipo WAFER (OMAL, ALFA VALVOLE o similari), PN10 e/o superiore, corpo, stelo e sfera in acciaio inossidabile, sedi in PTFE, complete di OR di tenuta su stelo e corpo e di dispositivi di arresto e antistatico. La valvola deve avere i fori di attacco con una battuta di arresto in modo che appositi tiranti o prigionieri colleghino la valvola alle flange della tubazione. Smontando la tubazione a valle della valvola questa rimane installata e funzionante;
- Saracinesca con tenuta metallica a corpo piatto, vite interna, PN10 e/o superiore, corpo coperchio e cuneo flessibile in ghisa di qualità o acciaio, asta in acciaio inossidabile, madrevite e anelli di tenuta in acciaio inossidabile, tenute sull'asta che non richiedono manutenzione, volantino in ghisa, flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1.

5.3.5 Elettropompe (*Omissis*)

5.3.6 Motori di azionamento (*Omissis*)

5.4 FILTRI AUTOPULENTI (*OMISSIS*)

5.5 APPARECCHIATURE, SENSORI DI CAMPO, CASSETTE, CABLAGGI, MORSETTIERE, COLLEGAMENTI

Apparecchiature, sensori di campo - Le apparecchiature ausiliarie di comando e segnalazione, come interruttori di fine corsa, indicatori di livello, termostati, ecc. saranno conformi alle norme vigenti, avranno grado di protezione non inferiore a IP65 e contatti elettrici rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- Categoria di utilizzazione — DC11
- Tensione nominale d'impiego (Ue) — 110 Vcc o 24 Vcc
- Corrente limite in servizio continuo — 5 A
- Potere di apertura = 10^5 manovre, L/R pari a — (40 ms) 0,2 A o (7 ms) 2 A
- Tensione di prova a 50 Hz per 1 min — 2 kV
- Durata meccanica — 10^6 manovre

Marca e tipo delle apparecchiature ausiliarie dovranno essere sottoposti al benestare dell'ENEL.

Le termoresistenze devono essere del tipo Pt100 doppie a tre+tre fili con cavo antiolio di lunghezza 10 m, in accordo alla norma IEC 751, classe B, ed inserite mediante adatto pozzetto o sagomate per posizioni di installazione scomode. Ogni termoresistenza dovrà essere dotata di un trasmettitore universale programmabile attraverso un frontalino estraibile tipo PR 4116 più PR 4501 della PR ELECTRONICS o similare, con funzione di calibrazione di processo, simulazione di corrente e relè, protezione password, diagnostica di errore e selezione del testo scorrevole in multilingua.

Potranno essere accettati componenti con contatti non completamente rispondenti alle prescrizioni di cui sopra, o di tipo elettronico, previo benestare dell'ENEL e precisamente si suggerisce l'utilizzo di:

Sensore di prossimità ad ultrasuoni con uscita analogica art. UB300.18GM40-I-V1 della Pepperl+Fuchs o similare, ed avente le seguenti caratteristiche:

- Modello — M18
- Tipo di alimentazione — ultrasonico
- Tensione di alimentazione — 10÷30 Vcc
- Uscita — 4÷20 mA
- Precisione — 0,5%
- Connettore — M12 a 4 pin
- Gamma di rilevamento — 30÷300 mm
- Frequenza di commutazione — 8 Hz

Il costo dell'apparecchiatura è comprensivo di:

- cavo con connettore Pepperl+Fuchs M12 a 4 pin 10 m Femmina per uso con Sensori M12**;**
- manuali per l'installazione, la programmazione e la manutenzione in lingua italiana.

Termometro a gas inerte completamente inox con flangia ad incasso art. 572 dei Fratelli Magni s.a.s o similare, ed avente le seguenti caratteristiche:

- Classe di precisione — 1 secondo EN 13190
- DN — 150 mm
- Scala — 0/100 °C
- Cassa — AISI 304
- Perno e attacco al processo — AISI 316
- Bulbo capillare — 6 m in AISI 316L rivestito con spirale AISI 304
- Materiali a contatto con il fluido — AISI 316L
- Contatti elettrici — 2 NANA a sfioramento con magnetino – connettore 3 poli + terra
- Grado di protezione — IP55 o superiore
- Accessori per il fissaggio a parete — inclusi

Il costo dell'apparecchiatura è comprensivo di:

- pozzetto di protezione del bulbo con collegamento alla sonda maschio da G½" × L da indicare nella rispettiva VdL della **Parte 2ª;**
- manuali per l'installazione, la programmazione e la manutenzione in lingua italiana.

Sensori di flusso con elettronica incorporata al sensore tipo SI5002 della IFM ELECTRONIC o similare, ed avente le seguenti caratteristiche:

- Alimentazione — 20÷30 Vcc
- Campo di misura — 3÷300 cm/s
- Precisione della soglia di commutazione — ±2 ÷ ±10 cm/s
- Isteresi — 2÷5 cm/s
- Caratteristica del segnale in uscita: — 2×NO/NC programmabili
- Materiali a contatto con il fluido — inox
- Modifica parametri — a bordo
- Grado di protezione — IP65 o superiore
- Accessori per il fissaggio a parete o tubo — inclusi

Il costo dell'apparecchiatura è comprensivo di:

- manuali per l'installazione, la programmazione e la manutenzione in lingua italiana.

Cassette - Le cassette saranno realizzate in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 1,5 mm opportunamente ribordata e saldata, in modo da costituire una robusta struttura autoportante.

Dovranno essere chiuse anteriormente da una porta trasparente con serratura a chiave ad inserto triangolare o a doppio pettine, e dovranno essere idonee per il fissaggio a parete o ad un telaio di supporto per mezzo di asole. Con porta chiusa dovranno avere un grado di protezione IP45.

Dovranno essere idonee all'alloggiamento di componenti modulari e complete di pannelli di tamponamento frontali. Il pannello ed eventuali profilati interni dovranno essere in acciaio zincopassivato o verniciato.

Sulla parte inferiore dovranno essere fissati dei bocchettoni pressacavo in numero sufficiente a realizzare tutti i collegamenti previsti.

Le cassette dovranno essere successivamente verniciate come descritto al **punto 5.6**.

Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite prima del trattamento.

Tutta la bulloneria impiegata per il fissaggio dei vari elementi, le cerniere della porta, le serrature, ecc. dovranno essere in acciaio inox o altro materiale non soggetto alla corrosione.

Tutte le parti mobili dovranno essere munite di tassello filettato per la messa a terra, saldato alla struttura stessa, e collegate a terra tramite conduttore di rame della sezione minima di 16 mm² isolato con guaina giallo/verde.

Ciascuna cassetta sarà equipaggiata alla base di un collettore di terra realizzato con piatto di rame della sezione minima di 125 mm² con forature da M6 e passo 25 mm che costituirà il collettore di terra.

Cablaggi - La filiera di cablaggio dovrà essere tipo flessibile isolata in PVC, grado di isolamento 3, tipo non propagante l'incendio, sigla NO7V-K, conforme alle norme CEI 20-20 e 20-22.

La sezione dei conduttori qualora non espressamente indicato dovrà avere i seguenti valori:

- circuiti amperometrici: 6 mm²;
- circuiti voltmetrici: 4 mm²;
- circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mm²,
- circuiti di potenza in funzione del carico e in ogni caso non inferiore a 6 mm².

In deroga a quanto sopra, per i collegamenti ad apparecchiature aventi attacchi per i quali è consigliabile usare conduttori di sezione inferiore potrà essere concordata con l'ENEL la scelta di una sezione più adeguata che non dovrà essere in ogni caso inferiore a 0,75 mm². In particolare per l'esecuzione dei collegamenti tra morsettiere e connettori dovrà essere usato conduttore flessibile del tipo come sopra specificato, corredato di capocorda preisolato e anello d'identificazione del conduttore ad una sola estremità (quella lato morsettiera). I conduttori dovranno essere inguainati entro calza isolante flessibile tipo RILGAINE di diametro idoneo. I collegamenti dovranno essere completati con l'applicazione, lato connettore, dei relativi contatti con l'apposita pinza e con l'apposizione, a mezzo collare, di sigla d'identificazione del connettore.

I conduttori dovranno essere raccolti e distribuiti all'interno dei quadri e dei rack in canaline di materiale plastico rispondenti alle norme CEI 23-32,

Le canaline dovranno avere dimensioni tali da contenere agevolmente i conduttori previsti con un margine per un ampliamento del 25%, dovranno presentare alveoli laterali ed essere dotate di coperchio dello stesso materiale. Non dovranno sviluppare gas tossici e corrosivi in caso di incendio.

Nei tratti esterni alle canaline, ove necessario, i conduttori dovranno essere raccolti in mazzetti mediante fascette isolanti e per i tratti che lo permettono dovranno essere inguainati entro calza isolante flessibile tipo RILGAINE di diametro idoneo.

La marcatura di ogni singola terminazione dovrà essere eseguita in modo leggibile e permanente per mezzo di idonei segnafilo del tipo GRAFOPLAST, utilizzando le sigle indicate negli elaborati di progetto in modo tale da consentire l'univoca individuazione. Il contrassegno vicino ad un terminale riporterà la numerazione pagina/ filo come indicato negli schemi allegati (Individuazione indipendente secondo norme CEI 16-1 par. 3 pos. 3.4.1 b e par. 5 pos. 5.2).

Le connessioni ai morsetti dell'apparecchiatura ed alle morsettiere dovranno essere effettuate a mezzo di terminali preisolati.

Nelle connessioni su attacchi a saldare dovrà essere opportunamente ripristinato l'isolamento tramite guaina termorestringente.

Qualora ci fosse la necessità di collegare due conduttori in unico morsetto questi dovranno essere aggraffati nello stesso capicorda.

Per i collegamenti ad innesto tipo faston, nel caso che il terminale del conduttore faccia capo ad apparecchiature (es. relè) con morsetto a doppio faston, nelle quali ogni morsetto è alloggiato in un settore isolato dal morsetto adiacente, l'isolamento del terminale potrà essere parziale (isolamento della sola parte esterna al settore).

Nel caso invece di apparecchiature a doppio faston nelle quali i morsetti non sono alloggiati in settori isolati, l'isolamento dal terminale dovrà essere integrale (l'intero faston deve essere isolato).

In generale quando i morsetti delle apparecchiature sono tanto vicini da non garantire un sicuro isolamento devono essere usati faston con isolamento integrale.

Non è ammesso serrare più di un conduttore ad un terminale faston.

Morsettiere - Le morsettiere dovranno essere del tipo componibile e conformi alle specifiche ENEL LV 27.

La sezione nominale dei singoli morsetti dovrà essere largamente dimensionata rispetto alla sezione dei conduttori o dei cavi allacciati, e comunque non inferiore a 6 mm².

Ciascun morsetto dovrà essere contrassegnato dai numeri e dai simboli riportati negli schemi.

Ogni gruppo di morsetti ponticellati tra loro dovrà essere separato da quelli adiacenti tramite un diaframma di materiale isolante.

Ogni morsettiera rappresentata negli schemi dovrà essere delimitata da diaframmi con pantografate le denominazioni della morsettiera medesima.

Le morsettiere di connessione dei cavi di potenza c.a. e c.c. dovranno essere protette con idonee canaline trasparenti dotate di etichette con la segnalazione del pericolo.

Le morsettiere di tipo amperometrico dovranno essere fornite complete degli accessori per il sezionamento, il corto circuito e prese di prova, quelle voltmetriche dovranno essere fornite degli accessori per il sezionamento e prese di prova.

Nel caso in cui alle morsettiere, di tipo voltmetrico e amperometrico, facciano capo misure UTIF, le stesse devono essere sigillabili per mezzo di canaline di protezione e chiaramente separate dalle altre.

Collegamenti – I cavi BT, schermati e non, necessari per i collegamenti delle alimentazioni, comandi, segnali e misure relativi ai quadri ed alle apparecchiature da installare ed esistenti, per dare l'impianto completo e funzionante saranno forniti secondo la seguente tipologia:

- generalmente per cavi di potenza – tipo N1VV-K o FG7OR-0,6/1 kV o equivalenti;
- per tutti gli altri cavi – tipo N1VC7V-K o FG7OH1R-0,6/1 kV o equivalenti, con schermatura a doppio nastro di rame.

5.6 VERNICIATURE

5.6.1 Generalità

Per verniciature si intendono tutti i cicli di lavorazione che servono per preparare la superficie e per applicare i prodotti intermedi e di finitura (prodotti vernicianti o assimilabili), ai componenti del Macchinario e opere metalliche annesse, sia all'interno che all'esterno di queste.

Tali opere sono di norma realizzate attraverso una serie di operazioni variabili a seconda delle condizioni delle superfici e dei materiali vernicianti in genere, da attuarsi in opportune condizioni ambientali e secondo le seguenti regole principali:

- La temperatura dell'aria e quella dei supporti devono essere comprese tra i valori + 5 e + 30 °C e l'umidità relativa dell'aria non deve superare l'80%, (salvo l'uso di idonee protezioni);
- Le applicazioni devono essere eseguite solo su superfici perfettamente asciutte e pulite;
- Si devono attuare le opportune tecniche e regole di applicazione prescritte nelle schede tecniche dei singoli prodotti, anche in merito alla sicurezza, al trasporto, all'immagazzinamento ed alla manipolazione degli stessi;
- Tutti i contenitori dei prodotti devono essere corredati della scheda tecnica e di sicurezza del colorificio produttore, devono essere marcati o etichettati per la identificazione del materiale e deve risultare la data di fabbricazione;
- Si devono adottare le adeguate protezioni ed opere provvisionali per non ostacolare la normale attività dell'ENEL;
- Devono essere rispettate le normative di Legge, anche in merito allo smaltimento dei residui di lavorazione.

Per la carpenteria metallica del Macchinario elettrico rotante, i prodotti da impiegare devono essere:

- Conformi alle leggi vigenti;
- Di ottima qualità, già sperimentati nella protezione anti-corrosiva delle superfici metalliche da proteggere;
- Di ottima elasticità e tenacità;
- Resistenti alle variazioni termiche, alle abrasioni, all'atmosfera particolarmente umida ed interessata da vapori d'olio.

5.6.2 Verniciatura componenti meccanici e/o carpenterie metalliche

5.6.2.1 Preparazione delle superfici

Per preparazione delle superfici da verniciare, si intende il complesso di operazioni, adeguate al tipo di supporto e di prodotto, atte a garantire la migliore applicabilità dei prodotti al fine di ottenere la maggiore durata ed efficacia della protezione.

Prima di procedere all'applicazione della vernice, tutte le superfici dovranno essere accuratamente pulite da sostanze estranee, nocive alla pitturazione quali: olio, grasso, muschio, residui di saldature o altri contaminanti, mediante sgrassaggi, picchettature, spazzolature, e successiva sabbiatura di tutte le superfici interne ed esterne dei componenti turbina e accessori in modo da eliminare ruggine, ossidazioni, per portare le superfici al grado di preparazione previsto dagli standard fotografici svedesi (Svedish Standards Institute SIS 05.59.00) se citati, ovvero idoneo alla applicazione della pittura indicata sulla base delle prescrizioni della Ditta fornitrice del prodotto che verrà interpellata a cura e spese del Fornitore.

Si richiamano, inoltre, le prescrizioni contenute nelle specifiche e relative appendici elaborate dal Consiglio per la Pitturazione Statunitense (Steel Structures Painting Council SSPC – USA) di cui:

- Specifica SSPC 1 – pulizia mediante solventi;
- Specifica SSPC 2 – pulizia mediante attrezzi manuali;
- Specifica SSPC 3 – pulizia mediante attrezzi meccanici;
- Specifica SSPC 5 – sabbiatura a metallo bianco;
- Specifica SSPC 6 – sabbiatura commerciale;
- Specifica SSPC 7 – sabbiatura di spazzolature;
- Specifica SSPC 10 – sabbiatura a metallo quasi bianco.

Infine vengono richiamate le norme International Organization for Standardization, che hanno riordinato la materia trattata dalle norme svedesi e statunitensi, integrandola in parte con le norme tedesche DIN (in particolare la DIN 55 928):

- ISO 8501 – valutazione visiva della pulitura della superficie;
- ISO 8502 – prova per la valutazione della pulitura della superficie;
- ISO 8503 – caratteristiche di rugosità delle superfici d'acciaio dopo pulitura;
- ISO 8504 – metodi di preparazione delle superfici.

Il Fornitore deve essere a perfetta conoscenza delle norme suddette e degli eventuali aggiornamenti ed integrazioni, ed è impegnato, durante l'esecuzione dei lavori, ad attenersi scrupolosamente alle norme ivi contenute.

Si precisa che per la verniciatura integrale, la preparazione delle superfici sia esterne che interne dei componenti del Macchinario e altre strutture metalliche, oltre a quanto indicato al punto precedente, avverrà mediante sabbiatura al grado Sa2½ (ISO 8501-1:1988 o secondo specifica SSPC – SP10), utilizzando abrasivi ecologici a bassa emissione di polveri tipo GARNET o similari.

Per quanto riguarda la verniciatura normale e/o i ritocchi di verniciatura, la preparazione delle superfici sia esterne che interne dei componenti del Macchinario e altre strutture metalliche, oltre a quanto indicato al punto precedente, avverrà mediante pulizia con attrezzi meccanici (ISO 8501-1:1988 o secondo specifica SSPC – SP3).

Il Fornitore dovrà preparare un piano "qualità", basato sui suoi principi generali della qualità di esecuzione dei lavori, in cui deve essere descritto il metodo di realizzazione di ogni fase del lavoro (UNI EN ISO 12944-7).

Il Fornitore è responsabile della realizzazione, previe indicazioni dell'ENEL, delle protezioni di tutte le superfici in acciaio inossidabile o di bronzo, delle parti filettate nonché delle superfici di accoppiamento o di unione o in reciproco scorrimento tra loro, che non dovranno subire abrasioni o imbrattamenti da sabbia o residui di pulizia; il Fornitore si impegna, in caso contrario, a ripristinare, senza alcun compenso, le parti danneggiate o si accollerà l'onere di ripristino qualora il lavoro venga effettuato dall'ENEL.

In particolare il Fornitore è tenuto a predisporre barraggi e teli di raccolta dei residui provenienti dalla pulizia delle superfici, con attenzione per quelli provenienti dalla sabbiatura per evitare dispersioni nell'ambiente circostante, ed il loro smaltimento in discarica autorizzata. Eventuali oneri derivanti dalla inadeguata raccolta dei sopraccitati residui saranno totalmente a carico del Fornitore.

5.6.2.2 Cicli di verniciatura

Tutti i prodotti per la verniciatura ed i cicli di verniciatura richiesti dall'ENEL saranno eseguiti secondo le Specifiche Tecniche doc. 7009G00797 "Specifica Tecnica per prodotti e cicli di pitturazione" ed. giugno 2001 e doc. 7009G00796 "Elenco dei cicli e prodotti omologati per l'esecuzione di pitturazioni" ed. marzo 2000, i cui testi fanno parte integrante della presente Specifica Tecnica.

Si definiscono di seguito i seguenti trattamenti superficiali:

a) Verniciatura integrale per superfici a contatto con l'acqua

Dopo la preparazione delle superfici come indicato al **punto 5.6.2.1** il Fornitore dovrà eseguire eventuali stuccature, nelle zone più corrose, di vaiolature, microcavità, ecc., con idonei prodotti compatibili e successivamente eseguire i seguenti cicli di verniciatura:

- Per le superfici interne applicazione del ciclo C21 (Epoxcond);
- Per le superfici esterne applicazione del ciclo C6 (Cavcond);

b) Verniciatura normale e/o ritocchi

Dopo la preparazione delle superfici come indicato al **punto 5.6.2.1**, il Fornitore eseguirà il seguente ciclo di verniciatura:

- Sulle superfici interne, applicazione del ciclo C18 (Epocazin) per la verniciatura normale e del ciclo C19 (Epocazor) per i ritocchi;
- Sulle superfici esterne, applicazione del ciclo C53 (Vinizin) per la verniciatura normale e del ciclo C54 (Vinizor) per i ritocchi;
- Sulle superfici della carpenteria metallica del Macchinario elettrico rotante, applicazione del ciclo C50 (Maceletr) per la verniciatura normale e del ciclo C60 (Eletrmac) per i ritocchi.

c) Verniciatura per superfici a contatto con l'olio

Dopo la preparazione delle superfici come indicato al **punto 5.6.2.1**, il Fornitore eseguirà il seguente ciclo di verniciatura:

- Superfici a contatto con olio, applicazione del ciclo C59 (Cassolio).

Il colore di finitura delle superfici esterne sarà concordato con l'ENEL prima dell'inizio dei lavori e cicli di verniciatura diversi da quelli di riferimento, tipici del Fornitore, potranno essere accettati previo benestare dall'ENEL.

5.6.3 Verniciatura isolante componenti attivi del Macchinario elettrico rotante

5.6.3.1 Preparazione delle superfici

Per preparazione delle superfici da verniciare, si intende il complesso di operazioni, adeguate al tipo di supporto e di prodotto, atte a garantire la migliore applicabilità dei prodotti al fine di ottenere la maggiore durata ed efficacia della protezione.

Prima di procedere all'applicazione della vernice isolante, tutte le superfici delle parti elettriche attive di una macchina elettrica rotante dovranno essere accuratamente pulite da sostanze estranee, nocive alla pitturazione quali polveri e grassi eseguendo la pulizia con:

- Metodi tradizionali, mediante soffiatura/aspirazione ed uso di stracci inumiditi con adeguati solventi ecologici; eventuali operazioni di lavaggio sono ammesse solo se l'avvolgimento è stato rimosso e previa verifica della compatibilità di tale operazione col tipo di isolamento dei lamierini;
- L'uso di fibre vegetali secondo le modalità indicate nella Specifica Tecnica FI 97105 "Pulizia con fibre vegetali delle macchine elettriche rotanti" ed. maggio 1998".

5.6.3.2 Cicli di verniciatura

Si definisce di seguito il seguente trattamento superficiale:

a) Verniciatura normale e/o ritocchi

Dopo la preparazione delle superfici come indicato al **punto 5.6.3.1**, il Fornitore eseguirà l'applicazione di smalto isolante in classe F di colore chiaro (rosso), a rapida essiccazione e di elevata esistenza agli agenti chimici e al calore. Lo smalto isolante dovrà avere le seguenti preminenti proprietà:

- Essiccazione ad aria molto rapida;
- Eccezionale resistenza agli agenti chimici;
- Impermeabile all'olio e all'acqua;
- Film duro, liscio, resistente all'abrasione;
- Ottima adesione.

5.7 PROVE, CONTROLLI E COLLAUDI IN IMPIANTO E/O IN OFFICINA/E DEL FORNITORE

Le prove, controlli e collaudi sia in Impianto che in officina/e del Fornitore, possono essere richiesti su componenti in revisione del Macchinario e/o materiali semilavorati forniti dall'ENEL e dal Fornitore stesso e hanno lo scopo di ricercare eventuali difetti e/o danneggiamenti.

I CND dovranno essere eseguiti e coordinati da personale in possesso di qualifica ASNT-TC-1A oppure CIC PND o altre qualifiche equivalenti, ufficialmente riconosciute.

Il coordinamento operativo dei CND dovrà essere effettuato da un tecnico con qualifica non inferiore al 2° livello nelle metodologie LP-MS-US-RX. L'esecuzione dei CND dovrà essere effettuata da personale con qualifica almeno 1° livello nella metodologia oggetto della prova, purché sotto la direzione di un coordinatore di 2° livello.

Per l'esecuzione dei controlli dovranno essere impiegate apparecchiature ed attrezzature perfettamente efficienti e del tipo tecnicamente più idoneo in relazione alla metodologia applicata. In particolare le apparecchiature per i CND saranno corredate da una scheda di taratura riportante tra l'altro la data della sua ultima taratura e della sua scadenza.

I risultati di tale ricerca costituiranno elementi di tipo diagnostico utili per la formulazione del giudizio di accettabilità e/o affidabilità delle parti o componenti del Macchinario controllato nonché per definire eventuali conseguenti interventi.

Le abbreviazioni menzionate assumono il seguente significato:

- CND = Controlli Non Distruttivi;
- ASNT - TC - 1A = Recommended Practice n. "SNT-TC-1A" emesso dall'ASNT (American Society for Nondestructive Testing);
- CIC PND = Comitato Italiano di Coordinamento per le PND
- CVD = Controllo visivo e dimensionale;
- LP = Metodologia d'esame con liquidi penetranti;
- MS = Metodologia d'esame con polveri magnetiche;
- US = Metodologia d'esame con ultrasuoni;
- RX = Metodologia d'esame con radiazioni penetranti;
- TT = Trattamenti termici.

Tutti i controlli (distruttivi e non distruttivi) richiesti dall'ENEL saranno eseguiti secondo le modalità prescritte nei seguenti documenti di riferimento:

- Specifica Tecnica MID 271 "Prove e Controlli di fabbricazione dei componenti del macchinario idraulico" ed. ottobre 1998;

i cui testi fanno parte integrante della presente Specifica Tecnica.

Il Fornitore dovrà considerare a proprio carico la realizzazione della relazione finale dei CND effettuati.

Tale relazione dovrà contenere dati e modalità di esecuzione, tecniche e parametri di taratura, disegni o schizzi illustrativi, estensione delle parti controllate, mappe sulle quali saranno indicate l'estensione, la natura e la quantità dei difetti riscontrati, secondo la simbologia indicata nelle specifiche tecniche di riferimento o da concordare con l'ENEL.

Allo scopo di consentire tempestive valutazioni di accettabilità e/o affidabilità dei componenti e delle apparecchiature sottoposti ai CND, dovrà esserne anticipato l'esito verbalmente e mediante rapporti provvisori, con un giudizio sull'esito dei CND, da consegnare all'ENEL entro quattro ore dalla conclusione delle attività in campo.

Il Fornitore assume la piena e completa responsabilità dei risultati dei CND eseguiti.

5.7.1 Prove e controlli tecnici sulle macchine elettriche rotanti

Tutte le prove e i controlli di impiego più comune da effettuare sulle macchine elettriche rotanti in Impianto, saranno eseguite con le modalità di seguito esposte e richiamate nel Documento MR01 "Prescrizioni per i Controlli Tecnici sulle macchine sincrone di grande potenza" ed. giugno 1994.

5.7.1.1 Misura delle vibrazioni (*Omissis*)

5.7.1.2 Controllo linea d'asse (*Omissis*)

5.7.1.3 Misura del traferro (*Omissis*)

5.7.1.4 Verifica dello stato di serraggio delle biette statoriche

La presente verifica ha lo scopo di controllare lo stato di serraggio in cava delle bobine/semibobine dell'avvolgimento statorico, mediante l'esecuzione di opportuni rilievi sulle biette di chiusura delle cave.

La verifica eseguita a rotore estratto consiste nel controllo del serraggio della bietta in esame mediante percussione manuale o, quando possibile, con idonea apparecchiatura da approvare da parte ENEL; i risultati della verifica dovranno essere riportati in apposita mappa per consentire le opportune valutazioni.

Detto controllo verrà ripetuto su tutte le biette che hanno subito il ripristino del serraggio mediante sostituzione delle stesse o l'inserimento di nuovi spessori sottobietta.

Il controllo verrà eseguito su più punti di ciascuna bietta come segue:

- per biette di lunghezza fino a 200 mm occorre effettuare n°3 battute, in corrispondenza dell'asse longitudinale della bietta, di cui una battuta al centro della bietta e le altre due a circa 20 mm dalle estremità della stessa; la bietta risulterà correttamente serrata quando almeno n°2 battute daranno indicazione di sufficiente serraggio;
- per biette di lunghezza superiore a 200 mm occorre effettuare n°5 battute in corrispondenza dell'asse longitudinale della bietta, di cui una battuta al centro della bietta e le altre quattro equidistanti mantenendosi lontani di circa 20 mm dalle estremità della stessa; la bietta risulterà correttamente serrata quando almeno n°3 battute daranno indicazioni di sufficiente serraggio.

I criteri di valutazione della stato di serraggio delle biette di macchine da controllare già esercite sono i seguenti:

- non sono accettate biette di estremità allentate;
- non sono accettate biette contigue allentate (nei casi particolari di pacchi statorici di lunghezza superiore a 3 m si accettano, per ciascuna cava, al massimo n°2 biette contigue allentate);
- non sono accettate cave con più del 30% di biette allentate;
- il ripristino totale dello stipamento delle biette, salvo verifica della distribuzione delle biette allentate, è previsto se occorre intervenire su un numero di biette maggiore del 40% o su un numero di cave maggiore del 50%.

I criteri di valutazione della stato di serraggio delle biette di macchine nuove, riavvolte o che hanno subito il reimbiettaggio totale sono i seguenti:

- non sono accettate biette di estremità allentate;
- non sono accettate biette contigue allentate;
- non sono accettate più del seguente numero di biette allentate per singola cava:
- n° 3 biette nel caso di cave con un numero di biette $\geq$ 15;
- n° 2 biette nel caso di cave con un numero di biette da 9 a 14;
- n° 1 bietta nel caso di cave con un numero di biette da 4 a 8;
- nessuna bietta nel caso di cave con un numero di biette da 1 a 3;
- non sono accettate un numero complessivo di biette allentate per l'intera macchina maggiore del 5%.

I criteri di valutazione della stato di serraggio delle biette di macchine che hanno subito il reimbiettaggio parziale sono quelli già precisati al punto precedente; ovviamente in tale caso non deve essere considerata la condizione di accettabilità sul numero complessivo di biette allentate per l'intera macchina.

Nei casi di ripristino totale o parziale del serraggio delle biette, per garantire la qualità del serraggio delle biette stesse, saranno eseguiti, a cura del Fornitore, dei controlli anche durante le fasi intermedie del reimbiettaggio.

Il Fornitore dovrà sottoporre all'ENEL, per le opportune valutazioni della qualità del lavoro eseguito, la mappa del serraggio delle biette statoriche immediatamente a valle del rilievo effettuato in almeno uno dei suddetti controlli intermedi e al termine delle attività di reimbiettaggio.

5.7.1.5 Controllo stipamento pacco magnetico statorico (*Omissis*)

5.7.1.6 Controllo dei tiranti assiali e dei giunti magnetici del pacco magnetico statorico (*Omissis*)

5.7.1.7 Controllo sistema di fissaggio lamierini statorici alla carcassa

Il controllo sarà eseguito a vista per verificare l'eventuale presenza di ossidi tra i lamierini del dorso e le code di rondine di aggancio radiale dei lamierini; dovrà inoltre essere verificato il serraggio di eventuali viti del sistema.

5.7.1.8 Prova di magnetizzazione circolare a induzione ridotta (EL-CID) (*Omissis*)

5.7.1.9 Prova di magnetizzazione circolare a induzione nominale (Loop-test/Ring-test) (*Omissis*)

5.7.1.10 Misura della resistenza di isolamento in B.T. continua

La misura ha lo scopo di verificare lo stato degli isolamenti verso massa dei vari componenti oggetto di revisione e sarà eseguita con Megger, avendo cura di rilevare anche la temperatura del componente in prova, secondo le modalità nel seguito riportate:

a) a 500 Vcc per:
- avvolgimento rotorico;
- complesso anelli di eccitazione;
- archi porta-spazzole;
- connessioni di eccitazione;
- supporti isolati;
- termorilevatori, termostati, scaldiglie;
- elettroventilatori;

b) a 1.000 Vcc per:
- avvolgimento di statore (cadauna fase) verso le altre a massa con determinazione dell'indice di polarizzazione (rapporto R dopo 10 min e R dopo 1 min);
- tiranti isolati del pacco.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C1.

5.7.1.11 Misura della resistenza ohmica

La misura ha lo scopo di determinare il valore della resistenza ohmica degli avvolgimenti di statore e di rotore misurata rispettivamente ai morsetti di macchina e agli anelli collettori.

La misura dovrà essere effettuata in corrente continua con il metodo volt-amperometrico o con metodo a ponte.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C9.

5.7.1.12 Misura resistenza di contatto tra i lati di avvolgimento e il pacco statorico (*Omissis*)

5.7.1.13 Controllo isolamento fra i conduttori di semibobine/ bobine statoriche (*Omissis*)

5.7.1.14 Prova in alta tensione continua (*Omissis*)

5.7.1.15 Controllo dei termorilevatori

Il controllo ha lo scopo di verificare la corretta indicazione dei termorilevatori (termoresistenze o termocoppie) installati nella macchina.

Il controllo sarà effettuato con macchina regimata a temperatura ambiente.

Le misure verranno eseguite sulla morsettiera di macchina con i circuiti esterni scollegati e dopo avere eseguito la misura della resistenza di isolamento come previsto al punto **5.7.1.10**.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C17.

5.7.1.16 Controllo delle connessioni di testata (*Omissis*)

5.7.1.17 Rilievo riflettometrico (*Omissis*)

5.7.1.18 Prove con tensione applicata in A.T. a 50 Hz sui componenti rotorici (*Omissis*)

5.7.1.19 Verifica isolamento di spira delle bobine polari (*Omissis*)

5.7.1.20 Misura della caduta di tensione dei collegamenti del circuito di eccitazione (*Omissis*)

La suddetta misura ha lo scopo di verificare l'efficienza del contatto elettrico e pertanto sarà eseguita su tutti i punti di giunzione del circuito di eccitazione quali:

- perni/anelli di eccitazione;
- perni/conduttori poli di estremità;
- connessioni interpolari.

Essa sarà eseguita facendo circolare nei componenti interessati una corrente continua pari a circa il 20% della corrente nominale del sistema.

Valori anomali delle resistenze di contatto (valori giudicati eccessivamente elevati, differenze significative tra i valori rilevati su punti analoghi) devono comportare un'indagine per individuarne le cause, che dovranno essere rimosse.

5.7.1.21 Misura dell'impedenza rotorica

La misura ha lo scopo di evidenziare la presenza di corto circuiti tra le spire dell'avvolgimento induttore.

La misura di impedenza statica sarà eseguita a macchina ferma applicando una tensione di 110 V – 50 Hz agli anelli collettori; in tali condizioni la misura sarà effettuata, dove è possibile, anche sui singoli poli rilevando la caduta di tensione ai capi dei singoli avvolgimenti polari.

La misura di impedenza dinamica sarà eseguita applicando una tensione possibilmente costante di 110 V – 50 Hz agli anelli collettori ed eseguendo una registrazione continua di tensione, corrente e numero di giri, preferibilmente con macchina calda in rallentamento partendo dalla velocità nominale.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C11.

5.7.1.22 Misura della tensione d'albero

La misura ha lo scopo di rilevare il valore massimo in ampiezza, la forma d'onda e lo spettro della tensione d'albero nelle diverse condizioni di funzionamento.

Dovrà essere preventivamente verificato, secondo quanto previsto al punto **5.7.1.24**, che la caduta di tensione sul dispositivo di messa a terra dell'albero sia trascurabile; in caso contrario si dovrà provvedere a realizzare una messa a terra temporanea con puntale strisciante.

Il rilievo sarà eseguito alla velocità nominale a diversi valori della corrente di eccitazione, sia a vuoto che a carico.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C13.

5.7.1.23 Misura della corrente d'albero

La misura ha lo scopo di verificare con macchina in esercizio l'eventuale circolazione di corrente attraverso la massa del corpo rotore e supporti.

La misura sarà eseguita con macchina a giri nominali a diversi valori di corrente di eccitazione, sia a vuoto che a carico.

Nei gruppi dove è installato il TA o lo shunt di rilevazione della corrente d'albero, la misura sarà eseguita con un multimetro direttamente su tali dispositivi.

Dove essi non sono installati, la misura può essere eseguita mediante pinza amperometrica sul collegamento del dispositivo di messa a terra dell'albero.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C14.

5.7.1.24 Controllo del dispositivo di messa a terra dell'albero

Il controllo ha lo scopo di verificare l'efficienza del dispositivo di messa a terra dell'albero mediante il rilievo della caduta di tensione ai capi dello stesso.

Dovrà essere misurata la caduta di tensione tra albero e spazzola di messa a terra dell'albero utilizzando un puntale strisciante come sonda di tensione.

Il rilievo sarà effettuato con macchina in servizio annotando le condizioni di carico e la corrente di eccitazione.

Modalità ed elaborazione dei risultati come da MR01 controllo C15.

5.7.1.25 Controllo giochi dei cuscinetti e dei labirinti olio rispetto ai colli d'albero (*Omissis*)

5.7.1.26 Esame magnetoscopico (*Omissis*)

5.7.1.27 Esame con i liquidi penetranti

Gli esami con i liquidi penetranti sono prescritti per pezzi di materiale non ferromagnetico ove non è possibile effettuare una magnetoscopia a campi incrociati; in casi particolari di materiali ferromagnetici l'esame può essere sostitutivo o complementare dell'esame magnetoscopico.

L'esame dovrà essere condotto come prescritto al **punto 5.7** facendo riferimento al documento 9IO19AESQRPSTEF000 "Alternatori idroelettrici – Controlli sui materiali in acciaio":

per i criteri generali di controllo:

- norme ASTM E165-80 (83) e UNI 8374-82.

per i criteri specifici di controllo:

- norme UNI 7679-77 per saldature;
- CCH70-2 specifica PT-70-2 per fusioni in acciaio.

5.7.1.28 Esame con ultrasuoni (*Omissis*)

5.7.1.29 Controllo isolamento tra le lamelle del collettore della dinamo

Sarà eseguito alimentando il rotore della dinamo con tensione alternata di valore tale da far circolare nel circuito una corrente di circa 15 A, rilevando le cadute di tensione sulle lamelle.

Si procederà alimentando i singoli passi polari in successione e si misurerà la caduta di tensione tra lamella e lamella all'interno del passo polare; eventuali corto circuiti fra le lamelle sono evidenziabili quando la caduta di tensione tende a zero e si verifica un surriscaldamento delle lamelle interessate.

In alternativa il controllo può essere eseguito anche con Rylender; i paritetici valori di prova (analoga sollecitazione della prova in tensione c.a.) verranno concordati con il Fornitore.

5.7.1.30 Misura della capacità verso massa (*Omissis*)

5.7.1.31 Prova di saturazione a vuoto con rilievo della caratteristica (*Omissis*)

5.7.1.32 Prova in corto circuito trifase permanente con rilievo della caratteristica (*Omissis*)

5.7.1.33 Rilievo della forma d'onda di tensione (*Omissis*)

5.7.1.34 Rilievo della simmetria delle tensioni e delle correnti (*Omissis*)

5.7.1.35 Verifica del senso ciclico delle fasi (*Omissis*)

5.7.1.36 Rilievo della caratteristica a Un, In e f.d.p. = 0 in sovraeccitazione (*Omissis*)

5.7.1.37 Determinazione della reattanza di Potier con macchina a carico (*Omissis*)

5.7.1.38 Prove di riscaldamento nelle condizioni nominali di funzionamento con verifica delle curve di prestazione limite (capability) (*Omissis*)

5.7.1.39 Determinazione delle grandezze caratteristiche (*Omissis*)

5.7.1.40 Determinazione delle perdite (*Omissis*)

5.7.1.41 Rilievo dei livelli di pressione acustica (*Omissis*)

5.8 DECAPAGGIO DELLE TUBAZIONI

Il decapaggio deve essere del tipo a freddo con soluzioni chimiche (acide o alcaline) a basso tenore di aggressività, cioè con caratteristiche chimiche tali da non compromettere l'integrità delle parti che vengono in contatto con il decapante. Seguirà un adeguato trattamento di passivazione.

Il Fornitore dovrà fornire all'ENEL la scheda tecnica del decapante che intende usare, con le modalità di impiego. La presentazione della succitata scheda tecnica all'ENEL non rimuove il Fornitore dalle sue responsabilità operative e legislative.

5.9 PROVA IDRAULICA

La prova idraulica di resistenza e di tenuta verso l'ambiente esterno sarà eseguita sottoponendo in modo graduale la parte in esame alla pressione indicata nelle descrizioni attività ed ivi mantenuta per un tempo di almeno 2 ore senza che si riscontrino perdite o abbassamenti di pressione.

5.10 RIGENERAZIONE CUSCINETTI RADENTI (*OMISSIS*)

5.11 BULLONERIA DI ACCIAIO

La bulloneria di nuova fornitura, se non diversamente richiesto dall'ENEL, dovrà corrispondere:

- Per quella di acciaio, alle norme UNI 3740-1:1999, con classe di resistenza non inferiore a 8.8;
- Per quella di acciaio inossidabile, alle norme UNI EN ISO 3506-1/2/3:2000, con classe di resistenza non inferiore a 70 del gruppo A (austenitico).

La lunghezza della bulloneria nuova dovrà essere la minima tra quelle idonee a permettere un corretto collegamento.

La bulloneria che viene reimpiegata dovrà essere controllata e ripassata prima del rimontaggio.

Serraggio dei collegamenti - Per una migliore resa e conservazione degli accoppiamenti, la bulloneria dovrà essere lubrificata e protetta con prodotti proposti dal Fornitore ed approvati dall'ENEL a fronte di presentazione di adeguata documentazione tecnica.

Ove richiesto dall'ENEL, il Fornitore dovrà indicare il valore finale della pretensione e/o del momento di serraggio e ne fornirà dettaglio nella relazione finale.

5.12 RIPARAZIONE DI COMPONENTI DEL MACCHINARIO IDRAULICO

I lavori di saldatura previsti nel presente paragrafo riguardano:

- La riparazione delle cricche e/o dei difetti di fusione;
- La ricarica di erosioni e/o di cavitazioni.

Se non diversamente richiamato nell'elencazione delle descrizioni attività, tutti i riporti saranno eseguiti con elettrodi di acciaio inossidabile aventi caratteristiche adeguate al materiale di base. Potrà anche essere necessario l'impiego di adeguati elettrodi per l'imburratura.

Nella voce "riporto di saldatura" vanno comprese le seguenti attività:

- L'apertura fino al sano delle difettosità;
- Il riporto del materiale di saldatura;
- L'apporto termico, se necessario per una corretta esecuzione delle saldature;
- La finitura al profilo originale.

I criteri generali, le modalità di riparazione, i controlli di processo, i limiti di accettabilità e le garanzie per la riparazione di giranti, pale motrici e componenti vari del Macchinario idraulico (cassa turbina, tegolo, introduttori, ecc.) sono definiti nel seguente documento di riferimento:

- Specifica Tecnica ALPI 04/2006 “Riparazione di giranti e componenti idroelettrici” ed. marzo 2006.

5.13 RIPARAZIONE DI USURE CON PLACCATURA, CON SOSTITUZIONE DI LAMIERA E CON L’APPLICAZIONE DI RIVESTIMENTI PROTETTIVI SPESSI (*OMISSIS*)

5.14 MATERIALI

I materiali impiegati nelle eventuali ricostruzioni di componenti attivi sia del Macchinario idraulico che del Macchinario elettrico rotante, saranno rispondenti alle Norme CEI ed UNI in vigore e ai documenti tecnici ENEL di riferimento, nonché esenti da difetti di carattere evolutivo che pregiudichino la loro durata nel tempo.

I materiali isolanti saranno resistenti all'azione dell'acqua, degli agenti chimici, degli idrocarburi, dovranno essere autoestinguenti e rispondere alle norme NEMA G11.

Durante le attività di manutenzione elencate nella **Parte 2ª**, l'ENEL potrà richiedere al Fornitore la fornitura di componenti meccanici grezzi, semilavorati e/o finiti in leghe ferrose (acciaio) e/o in leghe non ferrose (ottoni, bronzi, ecc.) e/o in materiali autolubrificanti e/o in materiali isolanti (bacheliti, vetroniti, ecc.) secondo le seguenti definizioni:

Materiali ferrosi (acciai)

Gli acciai (leghe ferro-carbonio con contenuto di carbonio inferiore al 2,1%) che potranno essere richiesti dall'ENEL al Fornitore rientrano nelle seguenti classificazioni ammesse dalle norme UNI (UNI EN 10020):

- In base alla qualità (acciai comuni e speciali);
- In base alla composizione chimica (acciai non legati, debolmente legati e legati);
- In base alle caratteristiche di impiego:
  - Acciai da costruzione: fanno parte gli acciai da bonifica e gli acciai da cementazione;
  - Acciai per usi particolari: fanno parte gli acciai strutturali, da nitrurazione, per molle, per cuscinetti a rotolamento, per alte temperature, per basse temperature, automatici, per applicazioni magnetiche ed inossidabili;
  - Acciai per utensili: fanno parte gli acciai rapidi, per lavorazioni a caldo, per lavorazioni a freddo e al carbonio.

La norma UNI EN 10027 riporta la designazione convenzionale degli acciai suddivisi in:

- Acciai designati in base alle loro caratteristiche meccaniche;
- Acciai designati in base alle loro utilizzazione;
- Acciai designati in base alle loro composizioni chimiche.

La definizione dei prodotti di acciaio è regolata della norma UNI EN 10079 che si basa su:

- La loro forma e le loro dimensioni;
- Il loro aspetto ed il loro stato superficiale.

La quotazione dei prodotti di acciaio sarà riferita alla massa unitaria comprensiva di tutte le lavorazioni accessorie quali taglio alla sega, taglio al plasma, ecc., ed indicato nell'Elenco Prezzi.

Materiali non ferrosi (ottoni, bronzi, ecc.)

I bronzi (leghe di rame-stagno e di rame-alluminio addizionate con altri elementi come il piombo, lo zinco, il manganese, il nichel, ecc.) che potranno essere richiesti dall'ENEL al Fornitore rientrano nelle seguenti classificazioni ammesse dalle norme UNI (UNI EN 1412:1998, UNI EN 1982:2000):

- Ottoni (leghe di rame-zinco);
- Bronzi (leghe di rame-stagno);
- Cupralluminii (leghe di rame-alluminio noti come bronzi d'alluminio);
- Cupronichel (leghe di rame-nichel).

Le leghe sopraindicate sono usate sia in getti che sotto forma di semilavorati e la loro quotazione sarà riferita alla massa unitaria comprensiva di tutte le lavorazioni accessorie quali sgrossature, taglio alla sega, ecc., ed indicato nell'Elenco Prezzi.

Materiali autolubrificanti

I materiali autolubrificanti da fornire in sostituzione delle boccole di guida, dei settori e delle ralle reggispinta di bronzo attualmente impiegati con lubrificazione ad olio o a grasso, dovranno possedere essenzialmente le seguenti caratteristiche:

1) Funzionamento affidabile sia senza lubrificanti che in presenza degli stessi;
2) Una resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche almeno pari a quella delle boccole, dei settori e delle ralle di bronzo che devono sostituire;
3) Possibilità di lavorazioni di finitura e/o di aggiustaggio anche dopo il montaggio nel caso in cui non sia possibile ottenere una corretta centratura dell'alloggiamento, fermo restando il rispetto della tolleranza degli accoppiamenti prescritti;
4) Funzionamento affidabile nell'acqua anche con lo sporco proprio dei torrenti e dei fiumi, come è il caso dell'impiego sulle direttrici delle turbine Francis e Kaplan oppure negli scaricatori sincroni o sulle aste delle spine delle Pelton;
5) Avere una matrice metallica, con incorporato del lubrificante solido omogeneamente distribuito.

Le boccole, i settori e le ralle potranno essere realizzate interamente in materiale autolubrificante, oppure con il materiale autolubrificante applicato su supporti di acciaio inossidabile.

Per le parti fuori acqua oppure in ambiente umido o bagnato, come nel caso tipico delle tiranterie esterne delle turbine, si potranno impiegare anche altri materiali autolubrificanti, purché con le caratteristiche richiamate ai precedenti punti 1 e 2 eventualmente su supporti di acciaio inossidabile.

La documentazione attestante la qualità, le caratteristiche e le modalità di impiego dell'autolubrificante dovranno essere allegate alla relazione finale.

Materiale del contropezzo di scorrimento - Se non diversamente richiesto dall'ENEL, la superficie del contropezzo sarà di acciaio inossidabile.

La rugosità e durezza della superficie a contatto con l'autolubrificante e la tolleranza dell'accoppiamento dovranno essere quelle prescritte dal Fornitore dell'autolubrificante.

Materiali isolanti (bacheliti, vetroniti, ecc.)

I materiali isolanti da fornire in sostituzione degli attuali sottoforma di boccole, settori, canotti, ralle e/o rondelle, ecc. e/o per ripristinare le nastrature e legature sia tra le bobine che con l'incastellatura di ammaro, ecc. dovranno essere della seguente tipologia:

- Materiali stratificati tipo vetro epossidico NEMA G11: si intendono materiali industriali con ottime prestazioni dielettriche, termiche, meccaniche e chimiche ottenuti dalla sovrapposizione di più strati di carta o tela di cotone o vetro unite a resina di tipo fenolica, epossidica, poliestere, siliconica, melamminica o termica speciale;
- Isolanti flessibili, cartoni, film, fibre, ecc.: materiali ideati per applicazioni dielettriche anche ad alte temperature e vengono prodotti in lastre oppure rotoli flessibili, ecc. e si possono tranciare o fustellare per ottenere sagome finite a disegno.

I materiali sopraindicati possono essere richiesti al Fornitore sia in sagome finite a disegno che sotto forma di semilavorati e la loro quotazione sarà riferita come indicato nell'Elenco Prezzi.

Carpenteria metallica

Inoltre l'ENEL potrà richiedere al Fornitore la fornitura di componenti in carpenteria metallica secondo questa classificazione:

Carpenteria Leggera

La carpenteria leggera comprende tutti i manufatti in acciaio al carbonio zincati o verniciati e/o in acciaio inossidabile realizzati con profilati cavi tubolari o lamiera con spessore fino a 4 mm e deve essere realizzata con i seguenti materiali:

- Acciaio al carbonio Fe 430B;
- Acciaio al carbonio Fe 360B solo per grigliati;
- Acciaio inossidabile AISI 304.

Carpenteria Media

La carpenteria media comprende tutti i manufatti in acciaio al carbonio zincati o verniciati e/o in acciaio inossidabile realizzati con profilati laminati a caldo di tipo aperto, come profili PE, HEA/B, T, C, e in lamiera con spessore > 4 mm e deve essere realizzata con i seguenti materiali:

- Acciaio al carbonio Fe 430B o Fe 510B;
- Acciaio al carbonio Fe 360B solo per grigliati;
- Acciaio inossidabile AISI 304.

Grigliati

I grigliati comprendono tutti i particolari manufatti costituiti da pannelli prefabbricati in acciaio al carbonio zincati formati da una serie di piatti portanti intervallati e collegati trasversalmente da altri profilati, utilizzati di norma per gradini e pianerottoli di scale, piani di lavoro, passerelle, ecc.

5.15 LAVORAZIONI MECCANICHE ALLE MACCHINE UTENSILI

5.15.1 Generalità

Le lavorazioni meccaniche alle macchine utensili quali torniture, fresature, rettifiche, ecc., sia di tipo tradizionale che a controllo numerico, possono essere richieste su componenti in revisione del Macchinario e/o materiali semilavorati forniti dall'ENEL e saranno eseguite sulla base di:

- Disegni e/o Specifiche Tecniche;
- Indicazioni verbali.

5.15.2 Classificazione delle lavorazioni

Le lavorazioni meccaniche alle macchine utensili che il Fornitore sarà chiamato ad eseguire, avranno la seguente classificazione:

5.15.2.1 Lavorazioni di piccola potenzialità

Le lavorazioni richieste dovranno essere effettuate con macchine utensili operanti su componenti nel seguente campo dimensionale:

- Tornio parallelo – altezza punte ≤ 300 mm;
- Fresatrice universale;
- Stozzatrice – corsa ≤ 300 mm;
- Rettifica per interni Ø ≤ 400 mm – lungh. ≤ 500 mm;
- Rettifica per esterni Ø ≤ 500 mm – lungh. ≤ 500 mm;
- Trapano universale;
- Piallatrice.

5.15.2.2 Lavorazioni di media potenzialità

Le lavorazioni richieste dovranno essere effettuate con macchine utensili operanti su componenti nel seguente campo dimensionale:

Macchina utensile	*Dimensioni lavorabili (mm)*		
	da		*a*
Tornio parallelo	Ø 700 × 3.000		Ø 1.000 × 3.800
Fresatrice a Controllo Numerico o Centro di lavoro a Controllo Numerico	Corsa longitudinale X	1.700	3.000
	Corsa trasversale Y	500	1.000
	Corsa verticale Z	600	1.200
Stozzatrice	Corsa ≥ 400		
Rettifica per interni	Ø ≥ 300 - lungh. ≥ 900		
Rettifica per esterni	Ø ≥ 300 - lungh. ≥ 1.000		
Trapano universale			
Piallatrice			

5.15.2.3 Lavorazioni di medio/grande potenzialità

Le lavorazioni richieste dovranno essere effettuate con macchine utensili operanti su componenti nel seguente campo dimensionale:

Macchina utensile	*Dimensioni lavorabili (mm)*		
	da		*a*
Tornio parallelo	Ø 1.000 × 3.800		Ø 1.200 × 7.000
Fresatrice a Controllo Numerico o Centro di lavoro a Controllo Numerico	Corsa longitudinale X	3.000	5.000
	Corsa trasversale Y	1.000	1.800
	Corsa verticale Z	1.200	2.500

Le lavorazioni dovranno essere mirate prevalentemente ma non esclusivamente a:

- Lavorazioni su nuovi componenti meccanici del Macchinario e/o materiali commerciali e non commerciali semilavorati;
- Riparazione o lavorazione di singoli componenti meccanici del Macchinario danneggiati durante l'esercizio.

Il Fornitore dovrà disporre di apparecchiature di sollevamento fisse di portata minima 5.000 daN.

5.15.3 Modalità di affidamento delle lavorazioni

Le lavorazioni meccaniche dovranno essere eseguite presso le officine del Fornitore che presta il servizio con proprie attrezzature ed operatori, rispettando le misure indicate nei disegni forniti dall'ENEL e/o indicazioni impartite.

Ogni lavorazione dovrà essere espressamente e preventivamente richiesta dall'ENEL e prima di procedere alle stesse, il Fornitore riceverà dall'ENEL la seguente documentazione:

- Disegni indicanti in dettaglio le lavorazioni e le misure da realizzare;
- Specifica delle lavorazioni da eseguire e/o indicazioni verbali (per lavorazioni semplici in cui il disegno è autoesplicativo).

Al ricevimento della documentazione il Fornitore provvederà, previe intese con i referenti ENEL, alla formulazione di un'offerta scritta, nella quale dovrà indicare i dati di seguito elencati:

- Il numero delle ore di macchina stabilite per la lavorazione del componente meccanico in base alla classificazione di cui al **punto 5.15.2**;
- La modifica del cronoprogramma di esecuzione della specifica attività fra quelle elencate nella **Parte 2ª**, o la definizione di un cronoprogramma specifico di esecuzione delle sole lavorazioni, con la stesura di un Gantt di dettaglio opportunamente strutturato

Nel caso di ritardo rispetto al termine di fine lavorazioni concordato, fatti salvi i casi sopra menzionati, sarà applicata al Fornitore una penale come definito in contratto.

Stessa procedura sarà applicata per lavorazioni **NON CONFORMI** sotto l'aspetto tecnico, per esempio lavorazioni errate come quote ma recuperabili.

I disegni trasmessi per le lavorazioni dovranno essere riconsegnati a fine lavorazione all'ENEL con sopra riportate le quote finali realizzate (con firma e timbro del Fornitore).

5.15.4 Verifica di rispondenza

Il Fornitore che presta il servizio dovrà garantire in ogni momento della fase di lavorazione dei componenti, l'accesso alla proprio officine del personale ENEL, per effettuare il controllo e/o verifica dell'esecuzione delle lavorazioni a regola d'arte. In tale circostanza l'ENEL si riserva la facoltà di effettuare controlli e/o collaudi sui componenti con strumentazione ed attrezzatura propria, senza che ciò possa determinare la richiesta di alcun compenso o rimborso aggiuntivo da parte del Fornitore.

5.15.5 Garanzia

Il Fornitore dovrà eseguire le lavorazioni a regola d'arte. In caso di danneggiamento di un componente meccanico del Macchinario oggetto delle lavorazioni, dovrà provvedere a propria cura e spese al recupero del danno.

Qualora le lavorazioni effettuate sui componenti meccanici del Macchinario dovessero risultare **NON CONFORMI** rispetto ai disegni forniti da ENEL, gli stessi dovranno essere lavorati nuovamente e/o ripristinati a totale cura e spese dal Fornitore.

Nel caso in cui le lavorazioni effettuate portassero a **quote non recuperabili** del componente meccanico, il Fornitore dovrà provvedere a propria cura e spese, al processo di fabbricazione completo del componente stesso.

6 PROGRAMMA CRONOLOGICO

Le operazioni sugli impianti e/o sul Macchinario avranno le seguenti diciture e le scadenze presunte saranno definite nella **Parte 2ª**:

- **IPC** Inizio Programma Cronologico: data del contratto (o del fax di pre-ordine);
- **AC** Approntamento Cantiere;
- **IS** Inizio Smontaggi;

- **TS** Termine Smontaggi;
- **IL** Inizio Lavorazioni e manutenzioni;
- **TL** Termine Lavorazioni e manutenzioni;
- **IM** Inizio Montaggi;
- **TM** Termine Montaggi;
- **IP** Inizio Prove;
- **TP** Termine Prove;
- **TU** Termine di Ultimazione con Messa in Servizio;
- **RC** Rimozione Cantiere.

L'ENEL si riserva di modificare le date del programma cronologico concordato con il Fornitore, in relazione all'andamento idraulico e a proprie esigenze di servizio, preavvisando tempestivamente il Fornitore stesso.

7 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE

7.1 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE IN FASE DI OFFERTA

L'offerta dovrà essere corredata dai documenti sotto elencati:

- Eventuali eccezioni alla presente Specifica Tecnica (**Parti 1ª** e **2ª**);
- La dichiarazione di presa visione e di accettazione dei contenuti della presente Specifica Tecnica (**Parti 1ª** e **2ª**) e di tutti gli allegati (specifiche di riferimento, prescrizioni tecniche, ecc.) alla stessa;
- Definizione di massima dell'intervento di manutenzione sul Macchinario, con il diagramma di Gantt strutturato nelle macroattività (prove e controlli preliminari; smontaggio; trasporti; forniture; lavorazioni e manutenzioni in cantiere, lavorazioni e manutenzioni in officina; montaggio e prove finali) ed indicando le risorse ed i mezzi che si intendono impiegare per il completamento delle attività nel rispetto delle date cardine indicate al **punto 4** della **Parte 2ª**.

7.2 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE DOPO L'ORDINE

Dopo l'ordine dovranno essere forniti, entro le scadenze indicate, le informazioni, i disegni e la documentazione di seguito precisate.

Il Fornitore dovrà redigere e fornire all'ENEL per approvazione, almeno 10 giorni prima dell'inizio dell'intervento di manutenzione sul Macchinario, una copia del:

- Diagramma di Gantt di dettaglio dell'intervento di manutenzione, strutturato nelle macroattività di cui al **punto 7.1** e opportunamente sviluppato nelle rispettive microattività di dettaglio in cui si dovranno indicare i tempi previsti di esecuzione, le sequenze cronologiche di esecuzione previste, le risorse, attrezzature ed i mezzi da impiegare per il completamento delle attività nel rispetto delle date cardine indicate al **punto 4** della **Parte 2ª**. Il Fornitore dovrà aggiornare e consuntivare con frequenza settimanale e in accordo con ENEL, il diagramma di Gantt di dettaglio durante il periodo di esecuzione dell'intervento di manutenzione, in modo di prevedere e/o correggere eventuali difformità sorte durante l'esecuzione delle attività in tempo utile per rispettare o anticipare la data cardine di riconsegna all'Esercizio del Macchinario.
- Schede tecniche di tutte le apparecchiature di nuova fornitura.

8 GARANZIA

Il Fornitore garantisce che il personale inviato ha la preparazione adeguata alle mansioni da svolgere e che tutte le operazioni richieste sono state eseguite a perfetta regola d'arte.

Si assume in particolare la completa responsabilità della corretta esecuzione di tutte le attività di manodopera di sua competenza.

Durante il periodo di garanzia il Fornitore è obbligato ad eliminare al più presto e completamente a sua cura e spese (sia di materiali che di personale, trasporto, montaggio, ecc.) tutti i difetti che si presentino durante tale periodo (difetti provenienti da carenze progettuali, da scarsa qualità dei materiali, da deficienza di costruzioni o imperfetto assemblaggio).

Il periodo di garanzia deve intendersi come periodo di effettiva disponibilità dell'apparecchiatura; qualora se ne debba sospendere il funzionamento, per una qualsiasi ragione imputabile al Fornitore, sarà attuata una

corrispondente interruzione del periodo di garanzia che riprenderà soltanto dopo la rimessa in servizio dell'apparecchiatura riparata.

Per quanto riguarda la garanzia sulle lavorazioni meccaniche alle macchine utensili, si rimanda al **punto 5.15.5**.

9 ONERI A CARICO DEL FORNITORE

Si intendono comprese nelle competenze del presente servizio le seguenti voci:

- Le spese per: sopralluogo e preventivazione delle attività (**punto 2**); adempimenti di legge previsti nel caso di utilizzo di ponteggi o altre opere provvisionali (**punto 4**); installazione box da adibire ad ufficio e locale spogliatoio nel caso l'ENEL non disponga di locali di servizio (**punto 4.1.3**);
- La partecipazione di tutto il personale alla formazione iniziale prima dell'inizio dei lavori (**punto 4.2.1**);
- La pianificazione dell'intervento di manutenzione con la stesura e l'aggiornamento periodico di un Gantt di dettaglio opportunamente strutturato (**punto 7.2**);
- La partecipazione del responsabile del Fornitore alle riunioni di coordinamento;
- La realizzazione, a valle dei punti di presa di energia elettrica, di un quadro locale protetto;
- La pulizia manuale e/o meccanica e lo sgrassaggio dei pezzi smontati;
- La fornitura e sostituzione delle guarnizioni di tenuta statica di tipo commerciale (guarnizioni piane, OR, ecc. già preformate) oggetto delle attività;
- La fornitura e sostituzione delle guarnizioni di tenuta statica non commerciali (guarnizioni piane ricavate da fogli di vario spessore; OR di qualsiasi dimensione realizzati con corda giuntata a freddo fino alla sezione di diametro 18 mm);
- La fornitura e sostituzione delle protezioni non più idonee contro l'allentamento accidentale dei bulloni, che saranno di acciaio inossidabile se lo è anche il bullone;
- Ove necessario, o su richiesta dell'ENEL, la marcatura e la spinatura degli accoppiamenti fissi smontati, compresa la fornitura delle spine;
- **Attrezzature individuali** per il personale (chiavi fino a 32 mm, cacciaviti, serratubi, pinze, leve, scalpelli, lime, martelli, ecc.);
- **Attrezzature specifiche di cantiere** quali: – impianto di illuminazione; – mezzi di sollevamento (paranchi, martinetti, argani, tirfort, funi metalliche e/o vegetali, grilli, golfari, ecc.); – mezzi di movimentazione e stoccaggio (carrelli, carretti, contenitori, cassetti, ecc.); – calaggi; – attrezzatura meccanica generica (chiavi, maschi, filiere, ecc.); – attrezzature e/o piani per lavorare in quota; – apparecchiature per saldatura TIG (argon compreso); – saldatrici; – fornetto di preriscaldo elettrodi; – dispositivi di aspirazione e filtri per l'abbattimento dei fumi di saldatura; – martinetti idraulici fino a 100 t e pompe oleodinamiche ad azionamento manuale e/o elettrico; – chiavi oleodinamiche; – elettrocompressori; – idropulitrice ad acqua calda (che, per attività in Impianti in caverna, deve essere ad alimentazione elettrica); – utensili per la pulizia manuale e/o meccanica; – strumentazione di misura (micrometri p.e. e p.i., spessimetri, bolle centesimali, righe, ecc.); – strumentazione elettrica e meccanica per l'esecuzione delle prove e dei controlli; – sabbiatrice per fibra vegetale; – saldatrice ad induzione; – ecc. Quanto elencato è di carattere puramente indicativo e non limitativo sia nella tipologia che nella quantità, pertanto deve intendersi compreso nel servizio, anche se non espressamente indicato, tutto quanto è necessario per il compimento del lavoro a regola d'arte;
- **Materiali di consumo** quali: stracci e pezzame per pulizia; – sbloccanti e prodotti chimici per pulizie meccaniche; – solventi/sgrassanti dielettrici; – ossigeno; – acetilene; – mole; – tela a smeriglio; – collanti; – grasso lubrificante; – grasso protettivo; – vernici; – resine epossidiche di consolidamento e vernici isolanti di finitura; – pennelli e pennellesse; – scovoli e spazzole manuali in saggina/nylon; – materiali isolanti grezzi e lavorati in classe F e/o H (vetronite, carta Nomex T410, nastri vetro-mica, corde/trecce in vetro per legature, ecc.); – mascherine; – guanti; – legname; – barre filettate; – ecc. Quanto elencato è di carattere puramente indicativo e non limitativo sia nella tipologia che nella quantità, pertanto deve intendersi compreso nel servizio, anche se non espressamente indicato, tutto quanto è necessario per il compimento del lavoro a regola d'arte;
- Qualsiasi altro onere inerente il servizio anche se non espressamente menzionato.

10 ONERI A CARICO DELL'ENEL

Sono escluse dal presente servizio le seguenti voci:

- Le aree (ove esistenti) per le installazioni di cantiere, per il deposito dei materiali, per i locali spogliatoi e uffici, per i servizi igienici (se disponibili);
- Le apparecchiature di sollevamento esistenti e le attrezzature specifiche di Impianto (se esistenti), che verranno date in uso del Fornitore per la durata dei lavori;
- L'attrezzatura per il trattamento di filtrazione/essiccazione dell'olio (se disponibile);
- Fusti per lo stoccaggio dell'olio per servocomandi e/o lubrificante estratto durante i lavori;
- L'olio per servocomandi e/o lubrificante di nuova fornitura (se necessario);
- Il personale per l'assistenza alle prove e collaudi in Impianto;
- Lo scollegamento ed il ricollegamento degli accessori elettrici;
- La fornitura di energia elettrica necessaria per gli usi di cantiere, nei limiti di potenza installata nei punti di presa già disponibili;
- La fornitura dei materiali o dei componenti di ricambio di cui verrà ritenuta necessaria la sostituzione;
- La messa in sicurezza idraulica ed elettrica;
- La messa in asciutta della macchina idraulica (se necessaria).

11 ALLEGATI

- LG0062S3 "Linea Guida per l'accesso e la permanenza delle persone nei luoghi confinati negli impianti della divisione GEM" rev. 3 del 17/03/2014;
- Specifica Tecnica MID 271 "Prove e Controlli di fabbricazione dei componenti del Macchinario idraulico" ed. ottobre 1998;
- Specifica Tecnica ALPI 04/2006 "Riparazione di giranti e componenti idroelettrici" ed. marzo 2006.
- Specifica Tecnica doc. 7009G00797 "Specifica Tecnica per prodotti e cicli di pitturazione" ed. giugno 2001;
- Specifica Tecnica doc. 7009G00796 "Elenco dei cicli e prodotti omologati per l'esecuzione di pitturazioni" ed. marzo 2000;
- Specifica Tecnica FI 97105 "Pulizia con fibre vegetali delle macchine elettriche rotanti" ed. maggio 1998;
- Documento MR01 "Prescrizioni per i Controlli Tecnici sulle macchine sincrone di grande potenza" ed. giugno 1994.