REGIONE PIEMONTE

Comune di
Premia

Provincia del Verbano Cusio Ossola

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTO IDROELETTRICO SU FIUME TOCE

CON DERIVAZIONE SCARICO CENTRALE ENEL DI CADARESE

Data:

02Elaborato:

02

OPERE Elettromeccaniche
CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Progetto:

C.G.M. s.r.l.

Via Carale di Masera, 13
28845 DOMODOSSOLA (VB)

tel. 0324 241693

fax 0324 44693

E-Mail: info@studiotecnicoCGM.com

Committente:

S.I.F.T. s.r.l.

Società Idroelettrica Fiume Toce

P.za Municipio, 9

28866 PREMIA (VB)

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI PREMIA

Provincia del Verbano Cusio Ossola

S.I.F.T. S.r.l.

Società Idroelettrica Fiume Toce

P.za Municipio, 9 - 28866 PREMIA (VB)

**IMPIANTO IDROELETTRICO SU FIUME TOCE
LOCALITA' PIEDILAGO
CON DERIVAZIONE SCARICO CENTRALE DI CADARESE**

OPERE ELETTROMECCANICHE

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

0	03/06/2011	Emissione	R.B.	S.C.
Rev.	Data	Descrizione	Comp.	Contr.

SOMMARIO

CAPO 1° - Oggetto ed ammontare dell'appalto, designazione forma e principali dimensioni dell'opera

Art. 01 - Definizioni.....	pag. 5
Art. 02 - Oggetto dell'appalto	pag. 5
Art. 03 - Ammontare dell'appalto.....	pag. 6
Art. 04 - Categoria delle opere.....	pag. 7
Art. 05 - Designazione delle opere in appalto	pag. 7
Art. 06 - Forma e principali dimensioni delle opere.....	pag. 7
Art. 07 - Variazione al progetto appaltato	pag. 7
Art. 08 - Varianti in diminuzione migliorative proposte dall'appaltatore.....	pag. 8

CAPO 2° - Accettazione, qualità, impiego e provvista dei materiali. Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Art. 09 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali	pag. 9
Art. 10 - Provvista dei materiali	pag. 10
Art. 11 - Difetti di costruzione	pag. 10
Art. 12 - Sistema di Qualità	pag. 10
Art. 13 - Documentazione	pag. 13
Art. 14 - Caratteristiche dell'ambiente interessato dal Progetto.....	pag. 21
Art. 15 - Disciplina e buon ordine del cantiere	pag. 23
Art. 16 - Ordine da tenersi nell'andamento dei Lavori.....	pag. 23
Art. 17 - Direzione dei Lavori	pag. 24
Art. 18 - Carroponte in centrale.....	pag. 24
Art. 19 - Opera di presa e vasca di carico.....	pag. 25
Art. 20 - Valvola di guardia turbina.....	pag. 41
Art. 21 - Turbina	pag. 45
Art. 22 - Centralina oleodinamica di gruppo.....	pag. 58
Art. 23 - Impianto di lubrificazione.....	pag. 61
Art. 24 - Impianto di raffreddamento	pag. 63
Art. 25 - Drenaggio.....	pag. 67
Art. 26 - Paratoia di scarico.....	pag. 68
Art. 27 - Panconatura canale di scarico	pag. 71
Art. 28 - Tubazioni.....	pag. 73
Art. 29 - Caratteristiche oli da utilizzare	pag. 75
Art. 30 - Generatore	pag. 77
Art. 31 - Trasformatori.....	pag. 81

Art. 32 - Quadro di media tensione 15 KV	pag. 83
Art. 33 - Quadro montante di macchina a 690 V.....	pag. 87
Art. 34 - Quadro distribuzione S.A.	pag. 90
Art. 35 - Quadro automatismi di gruppo.....	pag. 92
Art. 36 - Quadro di regolazione.....	pag. 98
Art. 37 - Quadro caricabatterie.....	pag. 101
Art. 38 - Quadro vasca di carico	pag. 102
Art. 39 - Telecontrollo.....	pag. 105
Art. 40 - Collegamenti elettrici.....	pag. 106
Art. 41 - Contabilizzazione dell'energia.....	pag. 110
Art. 42 - Sistemi di protezione dalle scariche atmosferiche	pag. 111
Art. 43 - Videosorveglianza	pag. 111
Art. 44 - Impianto di illuminazione.....	pag. 112
Art. 45 - Prese forza motrice	pag. 114
Art. 46 - Misura portata in condotta.....	pag. 114
Art. 47 - Misura portata canale di scarico	pag. 115
Art. 48 - Gruppo elettrogeno	pag. 117
Art. 49 - Verniciatura e zincatura a caldo.....	pag. 121
Art. 50 - Vibrazioni, pulsazioni e rumorosità	pag. 128
Art. 51 - Estensione della fornitura.....	pag. 129
Art. 52 - Prove e collaudi.....	pag. 132
Art. 53 - Accettazione della fornitura.....	pag. 136
Art. 54 - Ricambi	pag. 138
Art. 55 - Gestione.....	pag. 139

CAPO 3° - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto e modalità di valutazione dei lavori

Art. 56 - Osservanza del capitolato generale.....	pag. 141
Art. 57 - Documenti che fanno parte del contratto	pag. 141
Art. 58 - Leggi, normative e regolamenti.....	pag. 141
Art. 59 - Norme di sicurezza generali	pag. 143
Art. 60 - Piano di sicurezza e coordinamento	pag. 143
Art. 61 - Piano operativo di sicurezza	pag. 143
Art. 62 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	pag. 144
Art. 63 - Stipula del contratto	pag. 144
Art. 64 - Cauzione provvisoria.....	pag. 145
Art. 65 - Cauzione definitiva.....	pag. 145
Art. 66 - Coperture assicurative	pag. 146
Art. 67 - Oneri a carico dell'Appaltatore	pag. 147

Art. 68 - Garanzia per vizi, difformità e gravi difetti dell'opera	pag. 149
Art. 69 - Programma esecutivo	pag. 150
Art. 70 - Subappalto	pag. 151
Art. 71 - Consegna dei lavori	pag. 153
Art. 72 - Tempo per l'ultimazione dei lavori.....	pag. 154
Art. 73 - Penali	pag. 155
Art. 74 - Sospensione e ripresa dei lavori	pag. 157
Art. 75 - Proroghe	pag. 157
Art. 76 - Pagamenti in acconto.....	pag. 158
Art. 77 - Revisione dei prezzi	pag. 158
Art. 78 - Conto finale	pag. 159
Art. 79 - Visita di collaudo	pag. 159
Art. 80 - Spese a carico dell'appaltatore	pag. 160
Art. 81 - Danni di forza maggiore	pag. 160
Art. 82 - Concessione di anticipazione.....	pag. 161
Art. 83 - Tutela dei lavoratori.....	pag. 161
Art. 84 - Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori.....	pag. 162
Art. 85 - Obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari.....	pag. 162
Art. 86 - Disposizioni generali relative ai prezzi	pag. 163
Art. 87 - Accordo bonario	pag. 164
Art. 88 - Definizione delle controversie	pag. 165
Art. 89 - Risoluzione del contratto.....	pag. 165
Art. 90 - Obblighi di riservatezza	pag. 167
Art. 91 - Consenso al trattamento dei dati	pag. 167

CAPO 1°
OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO,
DESIGNAZIONE FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'OPERA

Art. 01 – DEFINIZIONI

Si conviene che le seguenti dizioni ed espressioni citate nei documenti stiano ad indicare ed a definire quanto segue:

- **Committente o Stazione Appaltante:**
S.I.F.T. S.r.l. - Società Idroelettrica Fiume Toce - Piazza Municipio, 9
28866 PREMIA (VB)
- **Appaltatore o Fornitore o Costruttore o Contrattista**
Persona fisica o giuridica che, con la firma del contratto, si impegna alla fornitura delle prestazioni e dei beni indicati nei documenti contrattuali.
- **Contratto d'Appalto o Contratto o Appalto**
Atto contenente l'accordo tra i contraenti per l'esecuzione delle opere descritte nel presente Capitolato Speciale di Appalto.
- **Capitolato Speciale di Appalto o Capitolato**
Documento contrattuale contenente tutte le prescrizioni relative alla fornitura, alla posa, alla messa in servizio ed alla gestione dell'impianto.
- **Impianti di cantiere**
Tutti gli impianti, i macchinari, i mezzi d'opera, le attrezzature di qualsiasi tipo e natura, anche speciali, richiesti per il montaggio e la messa in servizio dell'impianto.
- **Opere provvisoriale**
Tutte le opere accessorie, anche speciali, di qualsiasi tipo e natura, sia temporanee che permanenti, necessarie per consentire il trasporto, la movimentazione, il posizionamento, il montaggio e la messa in servizio della fornitura.

Art. 02 – OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura, il trasporto, il montaggio, la messa in servizio ed il collaudo delle apparecchiature elettromeccaniche, idrauliche, oleodinamiche e pneumatiche per la realizzazione dell'impianto idroelettrico di Piedilago, sito nel comune di Premia (VB).

Le opere dovranno essere consegnate con la formula "chiavi in mano", perfettamente funzionanti, in servizio produttivo e collaudate.

Le opere civili (manufatti di captazione, edificio centrale, canale di scarico e fabbricato servizi) e la condotta forzata (fornitura delle tubazioni scorporata dai lavori di posa), predisposte per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, sono oggetto di separati appalti tenuto conto della particolare specializzazione tecnica richiesta per la loro realizzazione. Le stesse vengono realizzate in una fase immediatamente successiva a quella di affidamento della fornitura, trasporto, montaggio, messa in servizio e collaudo delle apparecchiature elettromeccaniche, già finanziata e programmata, così come approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 33 del 31/05/2011, al fine di garantire le previste tempistiche per l'avviamento dell'impianto, nel rispetto del cronoprogramma generale in cui si sono individuate alcune date vincolanti dalle quali i programmi esecutivi delle singole ditte non potranno scostarsi al fine di evitare interferenze e ritardi.

Si intende "oggetto dell'Appalto" la realizzazione a cura, spese e rischio dell'appaltatore di tutte le opere, le forniture e le prestazioni:

- che sono espressamente indicate nel presente Capitolato nella consistenza qualitativa e quantitativa,
- che, pur non essendo espressamente citate nel presente Capitolato, siano comunque necessarie, anche in via provvisoria, accessoria e complementare, per fornire al Committente l'impianto realizzato a regola d'arte,
- che il Committente ha diritto di richiedere nel corso dell'esecuzione dei lavori per il rispetto delle disposizioni contenute nel presente Capitolato.

Eventuali inesattezze, errori ed incongruenze riscontrabili nel presente Capitolato dovranno essere tempestivamente segnalate dall'appaltatore prima dell'inizio delle attività di realizzazione dell'impianto. La mancata segnalazione di quanto sopra non darà diritto al riconoscimento di eventuali oneri aggiuntivi sostenuti dall'appaltatore per la corretta realizzazione dell'impianto.

Art. 03 – AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori a corpo posti a base di gara ammonta ad € 1.736.900,00 (unmilionesettecentotrentaseinovecento/00), oltre ad € 13.500,00 (tredicimilacinquecento/00) per oneri di attuazione delle misure di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

Il criterio di aggiudicazione dell'appalto è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'art. 55 del D.Lgs. 163/2006.

Art. 04 – CATEGORIA DELLE OPERE

Ai fini del rispetto delle vigenti disposizioni in materia di qualificazione dei soggetti esecutori di lavori pubblici (D.P.R. 34/2000) la categoria delle opere è la seguente:

- OG9 € 1.750.400,00 Classifica IV (categoria unica)

Art. 05 – DESIGNAZIONE DELLE OPERE IN APPALTO

Le opere oggetto dell'appalto consistono nella realizzazione, fornitura e posa delle componenti elettromeccaniche previste per il nuovo impianto idroelettrico, in accordo con le disposizioni contenute nel presente Capitolato, come di seguito brevemente descritto:

- Opere elettromeccaniche sull'opera di presa.
- Opere elettromeccaniche sulla vasca di carico.
- Valvola di guardia turbina.
- Turbina idraulica completa degli impianti di servizio.
- Impianto di drenaggio.
- Generatore e trasformatori.
- Impianto elettrico.
- Impianto di automazione.
- Impianto di telecontrollo.

Art. 06 – FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati grafici e dalla relazione tecnica allegati al contratto o richiamati nello stesso e dalle indicazioni integrative che verranno successivamente precisate all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Art. 07 – VARIAZIONE AL PROGETTO APPALTATO

Nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'appaltatore. La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Per le sole ipotesi previste dall'articolo 132, comma 1, del D.Lgs. 163/2006, la stazione appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, salvo che comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo e per i quali si procede alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 136 del regolamento. L'appaltatore non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La verifica dell'incidenza delle eventuali variazioni è desunta dagli importi netti dei gruppi di categorie ritenute omogenee, dedotti dal computo metrico estimativo.

Se la variante supera il quinto dell'importo dell'appalto il responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'appaltatore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'appaltatore le proprie determinazioni. Qualora l'appaltatore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile del procedimento si intende manifestata la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'appaltatore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'appaltatore.

Non sono tenuti in conto gli aumenti, rispetto alle previsioni contrattuali, delle opere relative a fondazioni. Tuttavia, ove tali variazioni rispetto alle quantità previste superino il quinto dell'importo totale del contratto e non dipendano da errore progettuale l'appaltatore può chiedere un equo compenso per la parte eccedente.

Art. 08 – VARIANTI IN DIMINUZIONE MIGLIORATIVE PROPOSTE DALL'APPALTATORE

Ad eccezione dei contratti affidati a seguito di appalto concorso, l'impresa appaltatrice, durante il corso dei lavori, può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative, ai sensi dell'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006, di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori.

Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto che non comportino riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. L' idoneità delle proposte dovrà essere dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione, quali ad esempio l' analisi del valore.

La proposta dell'appaltatore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, è presentata al direttore dei lavori che entro dieci giorni la trasmette al responsabile del procedimento unitamente al proprio parere. Il responsabile del procedimento entro i successivi trenta giorni, sentito il progettista, comunica all'appaltatore le proprie motivate determinazioni ed in caso positivo procede alla stipula di apposito atto aggiuntivo.

Le proposte dell'appaltatore devono essere predisposte e presentate in modo da non comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori così come stabilita nel relativo programma.

Le economie risultanti dalla proposta migliorativa approvata ai sensi del presente articolo sono ripartite in parti uguali tra la stazione appaltante e l'appaltatore.

CAPO 2°
ACCETTAZIONE, QUALITÀ, IMPIEGO E PROVVISORIA DEI MATERIALI. MODO DI
ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO
DEI LAVORI.

Art. 09 – ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni progettuali ed essere della migliore qualità. Possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione insindacabile del direttore dei lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del DPR 207/2010.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e fatte salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo. La certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Art. 10 – PROVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art. 11 – DIFETTI DI COSTRUZIONE

L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni, che il direttore dei lavori accerta, eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti od inadeguatezze.

Se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede d'ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso.

Art. 12 – SISTEMA DI QUALITÀ

Generalità

L'appaltatore dovrà garantire che tutte le attività di progettazione, approvvigionamento, fabbricazione, ispezione, imballaggio, spedizione, deposito in cantiere, montaggio in sito ed avviamento verranno eseguite in ottemperanza ai requisiti contenuti nei documenti di progetto e che rientreranno nell'ambito di un Sistema di Qualità conforme alla Norma UNI EN ISO 9001-2008. L'appaltatore adotterà ed implementerà un sistema interno di Assicurazione della Qualità che deve essere conforme con i requisiti richiesti dalla norma sopra citata e fornirà la documentazione relativa alla sua certificazione.

Il personale dell'appaltatore, l'organizzazione e le procedure che determinano il sistema di Qualità dovranno essere a disposizione del Committente per i controlli previsti nel "Piano di Qualità del Progetto".

Tutte le procedure, le modifiche, le integrazioni ed i chiarimenti necessari per rispondere ai requisiti contrattuali saranno definiti in un “Documento della Qualità” emesso dell'appaltatore e sottoposto all'approvazione del Committente.

L'appaltatore dovrà assicurare la rispondenza di ogni componente dell'impianto, sia che questi siano di costruzione diretta o che provengano da subappaltatori o fornitori, ai requisiti di qualità richiesti.

Il Committente verificherà il rispetto del Sistema di Qualità attraverso azioni di valutazione, accertamento, controllo ed ispezioni. Le attività di controllo svolte dal Committente hanno finalità complementari e non sostituiscono il Controllo di Qualità dell'appaltatore. In ogni caso le attività di controllo svolte dal Committente o la mancanza di obiezioni alle procedure di controllo non sollevano l'appaltatore sulla piena responsabilità del rispetto del Sistema di Qualità.

Piano dell'Ordine

Il termine “Piano dell'Ordine” si riferisce ai requisiti definiti nei documenti contrattuali che devono essere conformi allo scopo dei lavori appaltati.

Il “Piano dell'Ordine” comprenderà:

- La revisione finale, emessa come “Valida per Ordine”, del Contratto, del Capitolato Tecnico e di tutti i documenti di supporto.
- Le eventuali variazioni e/o deroghe al Contratto concordate (si ricorda che ogni modifica contrattuale deve essere richiesta per iscritto al Committente e da questo approvata per iscritto).

Piano di Qualità della Commessa

L'appaltatore preparerà e sottoporrà ad approvazione del Committente un “Piano di Qualità della Commessa” che ha lo scopo di identificare:

- Le strutture organizzative assegnate al progetto durante le varie fasi (progettazione, fabbricazione, approvvigionamento, costruzione, montaggio ed avviamento).
- L'assegnazione delle responsabilità all'interno della struttura.
- Le procedure operative applicabili definite per il progetto e per il Sistema di Qualità.
- Responsabile della progettazione, della fabbricazione e del montaggio in cantiere.
- Procedure per scambio di informazioni.
- Procedure interne applicabili per l'attività di progettazione.
- Procedure interne applicabili per l'attività di approvvigionamento.
- Procedure interne applicabili per la gestione del cantiere e delle attività di montaggio.
- Procedure interne applicabili per la gestione delle attività di avviamento.
- Strumenti utilizzati per la gestione del progetto.
- Metodi e strumenti utilizzati per la determinazione degli “Stati di Avanzamento Lavori”.

Responsabilità dell'appaltatore per la conformità del prodotto

L'appaltatore assicurerà che tutto quanto forma oggetto della fornitura sarà progettato, costruito, installato e messo in servizio nel pieno rispetto dei requisiti definiti nell'insieme dei documenti contrattuali.

Le attività dell'appaltatore saranno da esso pianificate e documentate in un apposito "Piano della Qualità" idoneo alla verifica ed alla valutazione dei requisiti. Il Committente potrà partecipare direttamente alle attività di verifica previste nel "Piano della Qualità" e potrà accertarsi dell'effettiva esecuzione dei controlli previsti.

Eventuali non conformità ai requisiti di qualità richiesti dovranno essere documentate dall'appaltatore e dovranno essere corrette con appropriate azioni da sottoporre all'approvazione del Committente.

Art. 13 – DOCUMENTAZIONE

Generalità

Vengono di seguito specificati i requisiti generali per l'emissione e la gestione della documentazione di progetto e si identifica il tipo di documenti che devono essere prodotti dopo l'ordine.

L'appaltatore avrà la responsabilità di produrre tutti i documenti richiesti necessari ad identificare il progetto nel suo insieme, gli approvvigionamenti, la costruzione, l'avviamento, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto nel suo complesso.

Tutti i requisiti di seguito specificati dovranno essere applicati a tutta la documentazione, inclusa quella prodotta dai fornitori o subappaltatori.

Per le unità di misura si farà riferimento al Sistema Internazionale (S.I.) mentre la simbologia adottata risponderà ai requisiti stabiliti dagli standard internazionali.

Tutti i documenti saranno elaborati in formato elettronico utilizzando i seguenti programmi:

- Disegni: AutoCad 2007 (.dwg).
- Specifiche ed altri documenti: Excel 2003 – Word 2003 (.xls - .doc)
- Tutta la documentazione: Adobe Acrobat (.pdf).

Oltre alle copie cartacee nella quantità specificata in seguito, l'appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta su supporto informatico (CD) sia in formato originale (.dwg , .xls , .doc) che in formato Adobe Acrobat (.pdf).

I documenti potranno essere consegnati ad indirizzi diversi che saranno notificati durante le differenti fasi del progetto.

Per agevolare e sveltire i controlli e le attività della Direzione Lavori i documenti richiesti dovranno essere inviati alla stessa a mezzo posta elettronica.

Documentazione da presentare in sede di offerta:

- Descrizione dettagliata di tutte le parti costituenti al forniture, del funzionamento, del sistema di costruzione e montaggio.
- Caratteristiche dei materiali previsti.
- Elenco delle ditte costruttrici dei componenti principali (alternatori, centraline oleodinamiche e servomotori, misuratori di livello, ecc.).
- Elenco dei pesi e delle misure dei principali componenti (turbine, alternatori, regolatori di apertura, sistema di comando e di manovra, quadri elettrici, ecc.).
- Caratteristiche tecniche delle principali apparecchiature elettriche ed oleodinamiche previste.
- Descrizione di tutti i dispositivi di sicurezza con specificate le Norme alle quali fanno riferimento.
- Disegni complessivi necessari ad una chiara visione dell'impianto nel suo insieme e nei dettagli.
- Schema oleodinamico preliminare.
- Schemi di massima dei circuiti idraulici ausiliari, con l'indicazione dei vari componenti previsti.
- Programma cronologico dettagliato che preveda i tempi di progettazione esecutiva e delle relative approvazioni, le fasi di costruzione, trasporto, montaggio e collaudo.
- Relazione sulle modalità di funzionamento dell'automatismo di gruppo in funzione delle richieste contenute nella specifica.
- Lista delle parti di scorta consigliate per due e cinque anni di esercizio, con relativa quotazione economica da tenere separata dal prezzo della fornitura.
- Piano di gestione e manutenzione delle opere con l'indicazione della frequenza e dei costi previsti per l'esecuzione delle attività riportate nel documento allegato al presente capitolato.

Documentazione da presentare per approvazione:

In accordo con il cronoprogramma l'appaltatore dovrà trasmettere una copia cartacea ed una copia in formato elettronico dei seguenti documenti tecnici:

- Disegni costruttivi delle opere civili da realizzare per l'installazione dei nuovi gruppi in centrale, compresa la disposizione e le dimensioni di eventuali cunicoli se diversi da quanto previsto nei disegni allegati al presente capitolato, tubazioni e forature da eseguire in centrale.

Nota: i disegni dovranno essere consegnati entro 12 settimane a partire dalla data del verbale di consegna lavori.

- Tabella dei carichi statici e dinamici agenti sulle fondazioni.
- Disegni di assieme in vista ed in sezione del gruppo idroelettrico.

- Disegno di disposizione apparecchiature elettromeccaniche in centrale.
- Specifiche tecniche di tutte le apparecchiature installate.
- Relazione di calcolo dei supporti, dei sistemi di raffreddamento e delle superfici di scambio termico per il raffreddamento degli oli idraulici e di lubrificazione.
- Disegno del fronte e dell'interno dei quadri elettrici con la disposizione delle apparecchiature.
- Schemi elettrici funzionali.
- Schemi morsettiere dei quadri elettrici con riportati i collegamenti interni ed i cavi in uscita.
- Schema oleodinamico di gruppo.
- Schema dell'impianto di lubrificazione.
- Schemi idraulici degli impianti ausiliari (circuito di raffreddamento, circuito di flussaggio tenuta d'albero turbina, circuito di evacuazione acqua di perdita turbina, impianto di aggotaggio).
- Tabelle posa cavi con l'indicazione della formazione di ciascun cavo e del relativo percorso.
- Descrizione di funzionamento dell'impianto.
- Software di programmazione del P.L.C. e del pannello operatore nel quadro di turbina. Non sono ammesse limitazioni di accesso o protezioni nei vari blocchi funzionali usati e tutto il programma deve essere letto. Deve essere fornito il Programma e la Licenza d'uso per la programmazione del P.L.C.
- Manuale di uso e di manutenzione dell'impianto.
- Lista degli oli e dei grassi lubrificanti utilizzati comprese le schede tecniche.
- Cronoprogramma dettagliato delle attività di fabbricazione, approvvigionamento dei materiali, trasporto, montaggio, messa in servizio e collaudo.

Documentazione finale:

All'atto dell'esecuzione in centrale della messa in servizio della fornitura è richiesta la presentazione, in 4 copie cartacee ed una copia in formato elettronico su CD, di tutti i documenti ed i disegni che definiscono lo stato dell'impianto. I documenti, in versione "come costruito", comprenderanno tutte le modifiche apportate durante le fasi di costruzione e di messa in servizio. Di seguito viene riportato un elenco esemplificativo ma non limitativo dei documenti richiesti. L'elenco completo della documentazione da presentare verrà fornito dalla Direzione Lavori 10 giorni prima della data prevista per l'inizio della messa in servizio dell'impianto:

- Raccolta schede tecniche e certificati di collaudo di tutte le apparecchiature e materiali impiegati.
- Relazioni di calcolo firmate dal progettista incaricato dall'appaltatore.
- Serie aggiornata dei disegni meccanici, elettrici, oleodinamici ed impiantistici.
- Specifiche di funzionamento.

- Schemi logici di automazione.
- Schede tecniche dei componenti.
- Schemi di interfaccia.
- Liste cavi e relativi percorsi.
- Disegno di installazione della turbina e delle apparecchiature.
- Elenco parti di ricambio.
- Dichiarazioni di conformità alla regola d'arte di tutte le apparecchiature costituenti l'impianto.

Documentazione definitiva:

Entro 10 giorni dal termine dei lavori, con impianto collaudato ed in produzione, dovrà essere consegnata tutta la documentazione richiamata nei punti precedenti (n°4 copie cartacee e n°1 copia in formato elettronico su CD) eventualmente aggiornata durante la messa in servizio dell'impianto.

L'appaltatore dovrà inoltre rilasciare copia delle certificazioni della corretta esecuzione delle opere quali ad esempio:

- Dichiarazione di conformità alla normativa europea 97/23/CE – PED di eventuali apparecchiature e componenti in pressione con conseguente marcatura CE.
- Dichiarazione di corretta installazione di tutti gli impianti realizzati sia ricadenti che non ricadenti nel campo di applicazione del D.M. 22 gennaio 2008 n° 37.
- Dichiarazione di conformità di materiali, apparecchiature, impianti e quant'altro realizzato.
- Verbale contenente i risultati delle misure effettuate durante il collaudo definitivo dell'impianto.
- Certificazione di collaudo avvenuto con esito positivo.

Identificazione dei documenti

L'appaltatore definirà ed applicherà un efficiente sistema di codifica valida per tutta la documentazione di progetto che consentirà il controllo della documentazione nell'arco della vita del progetto e permetterà al Committente di verificare la conformità agli standard richiesti dal Contratto con un facile accesso al sistema. Tale sistema identificherà i documenti nella loro specifica posizione nel processo produttivo e le loro corrispondenti interfacce.

Formato dei documenti

Tutti i documenti saranno prodotti nei formati standard A4, A3, A2, A1, A0. Non sono ammessi formati "allungati" o diversi dagli standard.

Con l'eccezione degli elaborati grafici tutti i documenti saranno in formato A4. I formati dei disegni integrati nelle raccolte e nei manuali non dovranno avere formato superiore ad A3.

Per i disegni originariamente prodotti in formato maggiore di A3 dovrà essere possibile la riproduzione in formato A3 senza che venga compromessa la leggibilità delle quote dimensionali, delle note, dei testi e della simbologia.

Nel caso di revisione di un documento sviluppato su più fogli si dovrà riportare l'indice di modifica e la natura della stessa su tutti i fogli costituenti il documento.

Lingua

Tutta la documentazione dovrà essere redatta in lingua italiana. Sarà pertanto a carico dell'appaltatore la traduzione di eventuali elaborati redatti in lingua estera che dovranno comunque essere forniti separatamente in lingua originale.

Tutta la documentazione sarà opportunamente ordinata, fascicolata per categorie e componenti, completa di indice generale dettagliato in modo da consentire una facile consultazione.

GESTIONE DEI DOCUMENTI

Dovrà essere emessa la seguente documentazione a supporto delle attività di gestione del progetto:

Piano di Committenza

Entro 30 giorni dall'inizio del cronoprogramma dell'appaltatore appronterà un "Piano di Committenza" relativo ai materiali, ai componenti, ai sistemi ed ai servizi che devono essere approvvigionati da fornitori o da subappaltatori. Il documento dovrà essere costantemente aggiornato ed includerà i riferimenti agli ordini emessi e lo stato di avanzamento delle consegne dei materiali.

Elenco dei fornitori

L'appaltatore, con riferimento al piano di Committenza, preparerà per ogni ordine e/o subappalto un elenco dei fornitori qualificati dei quali si intende avvalere.

Piano di Progettazione

Entro 30 giorni dall'inizio del cronoprogramma dell'appaltatore appronterà un piano particolareggiato dei documenti e dei disegni da produrre, distinto per disciplina. Il documento sarà sottoposto ad approvazione del Committente che potrà richiedere integrazioni e/o modifiche e che indicherà il tipo di sorveglianza che intenderà effettuare (approvazione, informazione).

Il piano sarà costantemente aggiornato per tutta la durata del progetto ed includerà i riferimenti alle date programmate, quelle effettive di emissione e le date di trasmissione al Committente.

Tutta la documentazione redatta dall'appaltatore in conformità al "Piano di Progettazione" sarà inviata alla Direzione Lavori per l'attività di sorveglianza ed approvazione degli elaborati.

La sorveglianza della Direzione Lavori sarà articolata su due livelli:

1. Approvazione (A)
2. Informazione (I)

Si intendono documenti da inviare per **approvazione** tutti quei documenti che possono essere vincolanti per il buon funzionamento dell'impianto (interfacce, schede tecniche dei componenti, schemi funzionali ecc.). Tali documenti, la cui trasmissione sarà formalizzata per iscritto dall'appaltatore, saranno approvati dal Committente entro 15 giorni dal ricevimento. Trascorso tale termine senza riscontro i documenti potranno essere considerati approvati senza commenti.

NOTA: tutti i componenti o le parti di impianto correlati anche parzialmente ai documenti soggetti ad approvazione non possono essere lavorati, approvvigionati o montati prima del ricevimento, in forma scritta, del benestare da parte della Direzione Lavori.

Si intendono documenti da inviare per **informazione** tutti quei documenti che non hanno una ricaduta diretta sulla realizzazione dell'impianto e permettono alla Direzione Lavori di gestire indipendentemente la propria attività.

Le modalità di trasmissione della documentazione, i referenti per le singole discipline, le modalità di invio di commenti e/o approvazioni saranno concordate in forma scritta.

L'approvazione dei documenti da parte del Committente non solleva dell'appaltatore dalla responsabilità del progetto né dall'impegno di apportare, a propria cura e spese, tutte le modifiche che si rendessero necessarie per la perfetta funzionalità dell'impianto.

L'appaltatore sarà totalmente responsabile della progettazione, della fabbricazione, della messa in servizio e del collaudo dell'impianto e dovrà pertanto farsi parte attiva nel richiedere al Committente tutte le informazioni di base ed effettuare i sopralluoghi ed i rilievi necessari sull'impianto se dette informazioni non fossero disponibili.

RAPPORTI SULLO STATO DI AVANZAMENTO LAVORI

L'appaltatore preparerà e sottoporrà al Committente, a scadenza mensile, dei rapporti dettagliati sullo stato di avanzamento lavori per tutta la durata del periodo contrattuale.

Tali rapporti saranno la base di discussione delle eventuali riunioni, da tenersi presso la sede del Committente, per l'analisi dei progressi realizzativi dell'impianto.

I rapporti riguarderanno tutte le attività (progettazione, approvvigionamenti e fabbricazione, costruzione, montaggio, avviamento) e dovranno riportare almeno i seguenti aspetti:

- Descrizione delle attività svolte.
- Descrizione delle attività programmate per i successivi 30 giorni.
- Comparazione tra lo stato di avanzamento lavori previsto nel Cronoprogramma e l'effettivo andamento.
- Ritardi e criticità.
- Elenco delle attività con ritardo superiore a due settimane.
- Misure proposte per il recupero dei ritardi.

Durante la fase di costruzione dell'appaltatore inserirà nei rapporti anche le seguenti voci:

- Ingegneria di dettaglio disponibile.
- Materiali ordinati.
- Materiali pronti per la fabbricazione.
- Materiali pronti per il montaggio e la posa.
- Materiali depositati in cantiere.

Con cadenza mensile l'appaltatore dovrà inviare al Committente un rapporto di sintesi che dovrà comprendere:

- Breve descrizione delle attività.
- Conferma del rispetto dei tempi previsti nel cronoprogramma.
- Conferma del rispetto della data di ultimazione lavori prevista.
- Identificazione delle criticità.

RAPPORTI DI ISPEZIONE

L'appaltatore, con cadenza mensile, sottoporrà al Committente il programma delle visite ispettive programmate per i due mesi successivi sia per le attività di fabbricazione interna sia per quanto riguarda le attività affidate a fornitori e subappaltatori.

Sulla base di specifiche criticità il Committente potrà richiedere di integrare il programma proposto con visite ispettive supplementari che saranno a completo onere dell'appaltatore.

Ogni visita ispettiva effettuata dovrà essere documentata da un dettagliato Rapporto di Ispezione che sarà inviato al Committente.

Il Committente si riserverà la possibilità di assistere, a propria cura e spese, alle visite ispettive programmate dell'appaltatore dandone ad esso comunicazione scritta con congruo anticipo.

DOCUMENTAZIONE DI PROVA

Tutte le attività di prova, controllo e collaudo eseguite durante le fasi di approvvigionamento dei materiali, fabbricazione, montaggio ed avviamento saranno eseguite sulla base di specifici documenti preparati dall'appaltatore. In questi documenti dovranno essere specificati lo scopo delle prove, i controlli ed i collaudi da eseguire, le procedure di esecuzione, i risultati attesi ed i risultati effettivamente riscontrati con il rilascio della relativa certificazione.

Tutta la documentazione di prova sarà raccolta e organizzata per componente, sistema e parte di impianto e dovrà includere almeno:

- Piani di controllo qualità di fabbricazione.
- Raccolta dei documenti finali di fabbricazione.
- Piani di controllo qualità di montaggio.
- Raccolta dei documenti finali di montaggio.
- Raccolta dei documenti finali delle prove funzionali.

- Raccolta dei documenti finali delle prove di verifica delle prestazioni.
- Raccolta dei documenti finali delle prove di esercizio.

MANUALE

L'appaltatore avrà cura di approntare il Manuale di Esercizio e Manutenzione dell'impianto in triplice copia cartacea rilegata ed in formato elettronico. Il manuale sarà conforme alla direttiva europea 89/392/CEE e successivi aggiornamenti e sarà redatto in ogni sua parte in lingua italiana.

NOTA: l'impianto non sarà accettato senza la consegna del Manuale.

Il Manuale dovrà contenere le istruzioni relative a tutti i macchinari e le apparecchiature installate oltre ad una raccolta dei dati caratteristici degli impianti e dei circuiti, compresi i relativi schemi.

Il manuale dovrà contenere la descrizione completa delle funzioni e delle logiche utilizzate per tutte le modalità operative dell'impianto, inclusi gli aspetti relativi alla sicurezza e le attività ordinarie per mantenere l'impianto a livelli ottimali di prestazioni.

Il manuale sarà diviso in varie sezioni (parte meccanica, parte elettrica, impiantistica di servizio ecc.) complete di una parte introduttiva descrittiva del funzionamento, i criteri di esercizio e le sue caratteristiche particolari. In ogni sezione saranno inoltre inclusi i disegni, gli schemi ed ogni documento utile al fine di evitare riferimenti esterni al Manuale. Ogni sezione dovrà inoltre comprendere una sottosezione interamente dedicata agli aspetti legati alla sicurezza che conterrà tutte le istruzioni, standard o particolari, necessarie per garantire una corretta gestione e manutenzione dell'impianto e la sicurezza ambientale.

Per ogni parte, sistema o componente dell'impianto dovrà essere redatto un capitolo descrittivo a supporto del personale incaricato dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto per ogni attività che quest'ultimo sarà chiamato a svolgere.

Il Manuale dovrà comprendere almeno le istruzioni per lo svolgimento delle seguenti attività:

- Montaggio e smontaggio.
- Prove iniziali e finali.
- Funzionamento.
- Prove periodiche.
- Diagnostica.
- Programmazione della manutenzione ordinaria periodica.
- Programmazione della manutenzione straordinaria periodica.
- Procedure.
- Manutenzione
- Immagazzinamento.
- Conservazione.

Il Manuale, per ogni componente costituente l'impianto, dovrà inoltre comprendere la seguente documentazione:

- Disegni meccanici di assieme generale e di assieme dei vari sottogruppi che compongono il macchinario.
- Schemi elettrici, oleodinamici, idraulici.
- Estratto dei cataloghi relativi ai prodotti commerciali con la chiara individuazione dello specifico prodotto installato.
- Scheda tecnica riportante i dati di ogni componente installato.
- Istruzioni di uso e manutenzione di ciascun componente installato.
- Istruzioni di uso e manutenzione delle apparecchiature assemblate e non normalmente reperibili sul mercato.
- Lista delle parti di ricambio con i dati necessari per il loro reperimento.
- Certificazione di tutti i materiali impiegati.
- Tabelle di taratura dei vari componenti.
- Curve di funzionamento.

La documentazione di cui sopra dovrà fare riferimento anche a tutti i componenti ausiliari forniti come parti dei componenti principali.

Art. 14 – CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DAL PROGETTO

Potenziali fonti di impatto

Durante la fase di fornitura e posa delle apparecchiature costituenti il gruppo idroelettrico potrebbero verificarsi disturbi ambientali causati ad esempio da:

- Temporanea occupazione del suolo da parte di ditte terze in corrispondenza delle aree di cantiere.
- Incrementi temporanei della rumorosità ambientale dovuti al funzionamento di macchinari di cantiere, macchine di trasporto materiali, macchine di sollevamento dei materiali, gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica ecc.

Gli impatti di cui sopra sono comunque da ritenersi di modesta entità e limitati nel tempo.

Accessibilità al sito

L'accesso al cantiere è garantito dalla viabilità ordinaria esistente identificabile principalmente nella Strada Statale 659 delle Valli Antigorio e Formazza e dalle strade comunali presenti nella zona.

Sarà a cura dell'appaltatore l'individuazione delle limitazioni di accesso all'area di cantiere che potrebbero avere un impatto sulla progettazione e sui sistemi di trasporto dei componenti della fornitura. Particolare attenzione dovrà essere posta relativamente alla morfologia del territorio, alle limitazioni di ingombro e massa dei carichi trasportabili ed alle caratteristiche strutturali della

viabilità. Qualsiasi eventuale attività di adattamento di strade, ponti ed infrastrutture che si dovesse rendere necessaria sarà completamente a carico dell'appaltatore e considerata totalmente inclusa nello scopo di fornitura.

Aree di cantiere

Il Committente, in accordo con l'appaltatore, metterà a disposizione una ben delimitata area di cantiere destinata all'installazione di infrastrutture provvisorie, al deposito di materiali, attrezzature e mezzi di cantiere. L'area verrà consegnata nello stato in cui si trova, senza alcun tipo di intervento da parte del Committente. Sarà cura dell'appaltatore provvedere alla sistemazione, all'urbanizzazione ed alla gestione con servizi autonomi dell'area affidata. Al termine dei lavori l'area dovrà essere riconsegnata nello stato originale. L'appaltatore sarà responsabile della conservazione dell'area, della custodia dei materiali in essa depositati, del rispetto delle norme vigenti relative al deposito ed alla conservazione di materiali di qualsiasi natura e specie, di eventuali danni causati a terzi verificatisi durante la gestione dell'area affidata. Qualora il fornitore necessiti di aree di cantiere aggiuntive dovrà provvedere a proprie spese al reperimento, alla locazione ed alla gestione delle stesse al di fuori delle aree di cantiere previste dal Committente.

Sarà onere dell'appaltatore la fornitura, la posa e la gestione di eventuali ponteggi, impalcature, barriere e coperture in accordo alle vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni sui luoghi di lavoro.

Sarà cura dell'appaltatore provvedere alla pulizia degli ambienti interessati ai lavori e dei locali ad uso logistico, anche se utilizzati dal personale del Committente.

Gestione dei rifiuti

L'appaltatore dovrà predisporre nell'area di cantiere un congruo numero di contenitori per la raccolta differenziata dei rifiuti generati dalle lavorazioni.

L'appaltatore dovrà provvedere al recupero selezionato per qualità e rischio dei materiali di risulta avendo cura di non disperdere al suolo o in cunicoli di drenaggio oli, grassi, solventi o altre sostanze classificate come speciali e/o tossico nocive.

L'appaltatore avrà l'onere del trasporto e dello smaltimento, secondo le norme di legge vigenti, del materiale di risulta classificabile come rifiuto solido urbano, assimilabile all'urbano, speciale, tossico o nocivo.

L'appaltatore dovrà presentare al Committente la seguente documentazione:

- Bolle di accompagnamento del trasporto dei rifiuti speciali usciti dal cantiere.
- Moduli di identificazione per il trasporto dei rifiuti tossici e nocivi usciti dal cantiere.
- Le dichiarazioni liberatorie rilasciate dagli Enti o Ditte che hanno effettuato lo smaltimento dei rifiuti presso discariche autorizzate (per gli oli, l'attestazione della consegna al Consorzio oli esausti).

Caratteristiche ambientali

La sismicità dell'area di impianto è determinata dalla normativa vigente.

Per quanto attiene alla determinazione dei carichi di progetto dovuti all'azione del vento e della neve l'area di impianto è classificata come Zona 1 alpina con l'applicazione delle direttive per il calcolo dei sovraccarichi prescritti nelle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" – Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

L'impianto dovrà funzionare normalmente in un campo di temperatura ambiente variabile tra - 20°C e + 40°C. Saranno quindi compresi nella fornitura tutti i sistemi di riscaldamento, raffreddamento ed anticondensa necessari per garantire le ottimali condizioni di esercizio.

Art. 15 – DISCIPLINA E BUON ORDINE DEL CANTIERE

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge, i regolamenti, le prescrizioni, gli ordini ricevuti e quanto disposto dalla determinazione n. 79 del 26/02/2008 dalla Provincia del Verbano Cusio Ossola (autorizzazione unica alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto).

L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore.

In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere. La delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di ordinare l'allontanamento e la sostituzione dei dipendenti e degli operai a causa della loro imperizia, incapacità o grave negligenza.

L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art. 16 – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente, per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'ente appaltante. L'ente appaltante si riserverà, in ogni modo, di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro, entro un congruo termine perentorio e di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione delle opere ed alla

consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di speciali compensi.

Art. 17 – DIREZIONE DEI LAVORI

Per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione di ogni singolo intervento verrà istituito dal Committente, prima della gara, un ufficio di Direzione Lavori, costituito da un direttore dei lavori ed eventualmente, in relazione alla dimensione e alla tipologia e categoria dell'intervento, da uno o più assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Il direttore dei lavori controllerà che i lavori cui è preposto siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto ed al contratto, avrà la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione lavori e si rapporterà in via esclusiva con l'appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto. Il direttore dei lavori avrà la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali.

Il direttore dei lavori dovrà verificare periodicamente il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti, curerà la costante verifica di validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati.

Gli assistenti con funzioni di direttori operativi collaboreranno con il direttore dei lavori nel verificare che lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali. Essi risponderanno della loro attività direttamente ed esclusivamente al direttore dei lavori.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale d'appalto. La figura di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che eserciterà la sua attività in un turno di lavoro. Essi saranno presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono il controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Art. 18 – CARROPONTE IN CENTRALE

Durante le fasi di montaggio delle parti costituenti il nuovo gruppo idroelettrico l'appaltatore avrà a disposizione il carroponte installato nell'edificio centrale con portata di 15 t. Se lo stesso intendesse usufruire di detta apparecchiatura, essa gli verrà formalmente consegnata per tutta la durata delle operazioni e sarà completamente responsabile delle manovre effettuate. L'uso del carroponte è subordinato al totale rispetto delle normative vigenti relative all'uso degli apparecchi di sollevamento ed è fatto assoluto divieto di apportare qualsiasi modifica, anche non funzionale,

all'apparecchio affidatogli. Il mancato rispetto delle norme od un uso ritenuto improprio dalla Direzione Lavori comporterà l'immediata sospensione dell'autorizzazione all'uso del carro ponte e l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spesa all'utilizzo di propria adeguata attrezzatura per il completamento dei montaggi. L'appaltatore sarà ritenuto completamente responsabile di eventuali danni provocati da errate manovre e/o da un uso improprio dell'apparecchio di sollevamento e dovrà inoltre rispondere dei danni eventualmente procurati a persone e/o cose per effetto dell'utilizzo del carro ponte. L'appaltatore si impegna altresì a riconsegnare formalmente il carro ponte a fine lavori assicurandosi che sia in perfette condizioni e che non sia pregiudicata la funzionalità e la sicurezza di utilizzo. Se, ad ultimazione dei montaggi, si dovesse riscontrare la necessità di effettuare interventi di ripristino delle condizioni iniziali essi saranno effettuati da una ditta specializzata ed addebitati all'appaltatore.

Vista la particolare conformazione della sala macchine, completamente interrata e non direttamente accessibile dall'esterno con automezzi, resta a carico dell'appaltatore l'onere dello scarico delle apparecchiature dai mezzi di trasporto ed il loro posizionamento all'interno della sala macchine con l'utilizzo di apposita autogrù.

Art. 19 – OPERA DI PRESA E VASCA DI CARICO

Sulla vasca di carico dovranno essere fornite, posate e messe in servizio le seguenti apparecchiature:

- Diga gonfiabile di sbarramento.
- Griglia di imbocco vasca.
- Panconatura.
- Paratoia di intercettazione condotta.
- Tronchetto di collegamento alla condotta.
- Paratoia modulatrice.
- Dispositivo per la misurazione del livello nella vasca di carico.
- Dispositivo di misura della portata nell'alveo del fiume Toce.

Tutte le attività edili necessarie per l'inghisaggio dei componenti nelle opere civili opportunamente predisposte saranno da intendersi a completo onere dell'appaltatore e da eseguirsi con il canale ENEL fuori servizio secondo programma da concordare con ENEL stessa, verosimilmente in orario notturno, senza alcun onere aggiuntivo per la stazione appaltante.

Diga gonfiabile

Il contenimento dell'acqua all'interno della vasca di carico sarà affidato ad una diga gonfiabile in gomma. Il costruttore della diga dovrà avere comprovata e documentabile esperienza nella costruzione e messa in servizio di tali dispositivi. In sede di offerta dovrà essere presentata la documentazione relativa ad installazioni similari.

Deve intendersi compreso nella fornitura, anche se non espressamente indicato, tutto quanto è necessario per realizzare lo sbarramento a regola d'arte, completo e finito in ogni parte e idoneo allo scopo cui è destinato.

Lo sbarramento flessibile in tessuto gommato in un'unica campata consisterà in un tubolare gonfio d'aria, ancorato alla platea e sulle sponde inclinate. La costruzione del tessuto gommato e le mescole utilizzate dovranno essere specificatamente studiate per condizioni di esercizio molto gravose in acqua e garantire un'eccellente resistenza agli agenti atmosferici.

Lo sbarramento verrà fissato alla platea di calcestruzzo mediante un sistema di ancoraggio costituito da profilati in acciaio adeguati all'ammorsamento del tessuto gommato. Con il tubolare in esercizio verrà realizzato uno sbarramento pari alla sua altezza ed in caso di piena dovrà essere abbattuto per restituire l'intera portata.

L'altezza di ritenuta massima con lo sbarramento funzionante dovrà essere di 75 cm. A sbarramento abbattuto l'involucro dovrà adagiarsi completamente sulla soglia con un ingombro residuo trascurabile.

Lo sbarramento dovrà essere eretto ed abbattuto per mezzo di un circuito pneumatico compreso nella fornitura.

Le principali caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

- Dimensioni della luce di sfioro (L x H): 18 x 1 m.
- Altezza massima della lama di tracimazione: 20% di H.
- Numero di campate: 1
- Linee di ancoraggio: 1
- Mezzo di gonfiaggio: aria
- Tempo massimo di gonfiaggio: 5 minuti
- Tempo massimo di abbattimento: 5 minuti
- Quota di abbattimento: 90 cm

L'involucro dovrà essere realizzato con una struttura tessile ad alte e persistenti qualità meccaniche, inglobata in un materiale elastomerico con elevate doti di resistenza all'abrasione e all'invecchiamento. Lo spessore del tessuto costituente l'involucro non dovrà essere inferiore a 9 mm, dovrà assicurare una adeguata resistenza all'impatto con corpi galleggianti e da eventuali atti vandalici e non dovrà richiedere interventi di manutenzione ordinaria. La vita utile dell'involucro in tessuto gommato non dovrà essere inferiore a 20 anni e dovrà essere certificata dal costruttore.

Il sistema di comando e controllo dello sbarramento verrà alloggiato all'interno di un edificio in muratura dotato di pozzetto per la raccolta dell'acqua di perdita dell'impianto. Sarà cura ed onere dell'appaltatore la posa e la messa in servizio di una adeguata pompa per l'allontanamento dell'acqua di perdita.

L'impianto sarà asservito ad un quadro elettrico di controllo e governo dello sbarramento contenente gli indicatori dei sensori di livello analogici e digitali del bacino di monte e del battente

piezometrico del tubolare. Il quadro elettrico dovrà comandare l'abbattimento della diga nel caso di superamento del livello massimo di invaso impostato. Dovrà essere previsto il monitoraggio dei parametri di funzionamento della diga con l'invio dei dati ad una postazione di controllo a distanza e dovrà essere possibile comandare le apparecchiature di governo dello sbarramento sia da postazione locale che direttamente dal quadro di gestione dell'impianto posizionato in centrale. L'impianto sarà regolato da un microprocessore adeguatamente programmato in grado di garantire il funzionamento automatico dello sbarramento in base al livello dell'acqua a monte. La diga dovrà essere in grado di abbattersi completamente, anche in caso di malfunzionamento delle apparecchiature di comando, tramite una valvola a gravità ad intervento meccanico al raggiungimento del massimo livello prefissato.

Sarà cura del Committente predisporre, sulla base di dettagliate specifiche tecniche che l'appaltatore dovrà far pervenire con congruo anticipo, le opere civili per accogliere le apparecchiature di controllo, comando, regolazione ed alimentazione dello sbarramento.

Nota: *nelle opere civili già realizzate sono presenti delle strutture di ancoraggio per uno sbarramento gonfiabile. Sarà cura dell'appaltatore verificarne l'idoneità all'utilizzo. Nel caso in cui le strutture installate non fossero ritenute idonee, sarà cura ed onere dell'appaltatore provvedere alla loro totale rimozione ed alla sostituzione con altre di nuova fornitura. In considerazione del fatto che l'impianto idroelettrico oggetto della fornitura è alimentato dal canale di scarico di una centrale ENEL, sarà a cura ed a totale onere dell'appaltatore concordare eventuali fermate della centrale per l'esecuzione dei lavori di montaggio dei componenti dello sbarramento mobile da inghisare nelle opere civili.*

Nel caso in cui l'appaltatore intenda riutilizzare le strutture di ancoraggio esistenti dovrà fornire in cantiere il materiale da installare sull'opera di presa e rendersi disponibile in qualsiasi momento alla sua installazione. La Direzione Lavori comunicherà i tempi ed i modi di installazione in concomitanza con eventuali fermate della centrale ENEL. Eventuali interventi per il montaggio dello sbarramento mobile che comportino maggiori oneri per l'appaltatore (lavoro notturno od in giornate festive) verranno indennizzati dal Committente previa presentazione di un resoconto dettagliato, approvato dalla Direzione Lavori, delle attività svolte.

Griglia di imbocco

All'imbocco della vasca di carico l'appaltatore dovrà prevedere la griglia di protezione, realizzata in tre pannelli aventi ciascuno larghezza pari a 3800 mm ed altezza pari a 3200 mm. Ogni singolo pannello dovrà essere realizzato con robusti piatti di acciaio collegati tra loro in modo da ottenere una luce netta tra le lame pari a 30 mm. I pannelli dovranno essere zincati a caldo e dovranno poter essere facilmente estratti dai loro alloggiamenti per le operazioni di manutenzione.

Ogni singolo elemento di griglia dovrà essere dotato di robusti sistemi di vincolo alle opere civili realizzati in acciaio inossidabile come ad esempio traversa di soglia, guide laterali, traversa superiore. Questi dispositivi dovranno essere dotati di opportuni ancoraggi al calcestruzzo e di

ripartitori di carico dimensionati per contenere la pressione di contatto entro i 6 N/mm² e dovranno essere consegnati ed installati in anticipo rispetto al resto della fornitura con tempistica da concordare in base allo stato di avanzamento delle opere civili.

Tutta la bulloneria e gli eventuali tasselli ad espansione utilizzati per il fissaggio delle strutture alle opere civili dovranno essere in acciaio inossidabile.

Panconatura

Sarà a totale onere dell'appaltatore la fornitura, la posa e la messa in servizio della panconatura da installare all'ingresso della vasca di carico.

La quota di soglia dell'installazione si trova a + 725,80 m.s.l.m. e la panconatura dovrà garantire la tenuta con un battente d'acqua massimo previsto a + 727,65 m.s.l.m.

Dovrà essere prevista una serie di tre panconature uguali da installare nelle luci di alimentazione della vasca con larghezza netta pari a 3,8 m.

Sarà cura ed onere dell'appaltatore prevedere, durante la fase di montaggio della panconatura, tutte le misure operative e di sicurezza per deviare l'acqua proveniente dal canale di scarico della centrale ENEL posizionata a monte dell'impianto.

L'appaltatore dovrà garantire l'assistenza costante a tutte le fasi di inghisaggio nelle opere civili dei componenti restando comunque a suo carico e responsabilità la corretta posa dei manufatti nelle sedi previste.

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in base ai massimi carichi di esercizio e dovrà essere garantito un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2 rispetto al carico di snervamento del materiale utilizzato per la costruzione.

Tutti i componenti, ad eccezione di quelli realizzati in acciaio inossidabile, saranno zincati a caldo e dovranno essere progettati in modo tale da evitare zone chiuse e/o scatolate al fine di evitare inneschi di corrosione non visibili. Tutta la bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile.

La fornitura sarà così composta:

- **Panconi**

Serie di panconi sovrapponibili con dimensionamento a cura dell'appaltatore per la chiusura del canale di scarico durante gli interventi di manutenzione radicale dell'impianto. Ogni elemento, realizzato in carpenteria metallica elettrosaldata, sarà composto da un diaframma in lamiera con spessore minimo di 8 mm, da profilati di irrigidimento disposti in modo da resistere uniformemente al carico idraulico e dagli attacchi per la trave pescatrice. I singoli elementi di panconatura dovranno essere dotati di guarnizioni di tenuta su 3 lati realizzate con opportuni profilati in gomma neoprenica, fissate con piatti in acciaio inossidabile di ripartizione del carico e viti in acciaio inossidabile. Dovrà essere garantita la tenuta all'acqua da monte verso valle con una perdita massima complessiva su tutta la panconatura inferiore a 0,2 litri/minuto per ogni metro lineare. Dovranno essere inoltre previsti dei pattini di strisciamento in ottone o materiale sintetico antifrizione lavorati alle

macchine utensili e conformati in modo tale da ottenere il corretto precarico delle guarnizioni. Ulteriori pattini analoghi ai precedenti dovranno essere installati sulle pareti laterali dei singoli pannelli per evitare ingallonamenti durante le fasi di varo ed estrazione.

- **Gargami**

Dovrà essere fornita una gargamatura completa, realizzata interamente in acciaio inossidabile, per l'inserimento dei panconi. I gargami saranno realizzati in lamiera con spessore minimo di 8 mm pressopiegata. La trave di soglia sarà dotata di controtenuta lavorata per la guarnizione di fondo mentre i montanti laterali saranno provvisti di piatti lavorati per lo scorrimento dei pannelli e di controtenute per le guarnizioni.

Tutte le parti da fissare alle opere civili dovranno essere dotate di opportuni ancoraggi e ripartitori di spinta per limitare la pressione scaricata sul calcestruzzo entri i 6 N/mm². Gli eventuali tasselli ad espansione dovranno essere in acciaio inossidabile.

I gargami dovranno essere consegnati ed installati in anticipo rispetto al resto della fornitura con tempistica da concordare in base allo stato di avanzamento delle opere civili.

- **Trave pescatrice**

Il varo ed il recupero dei singoli pannelli costituenti la panconatura dovranno essere effettuati con l'utilizzo di una trave pescatrice compresa nella fornitura.

La trave sarà realizzata in carpenteria di acciaio elettrosaldato e sarà dotata di dispositivi di aggancio e sgancio automatici a contrappesi regolabili, adatti per operare nelle condizioni di esercizio dell'impianto più sfavorevoli. Sulla trave dovranno essere presenti delle guide laterali per il corretto posizionamento nei gargami ed un opportuno sistema di aggancio ai mezzi di sollevamento. Tutti i perni di cerniera dovranno essere in acciaio inossidabile ad alta resistenza corredati di bussole in materiale autolubrificante idoneo a lavorare in immersione. Tutta la bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile.

- **Rastrelliera di raccolta**

Dovrà essere fornita e posata una rastrelliera di raccolta realizzata con profilati di acciaio zincati a caldo e dotata di lamiera di copertura superiore. La rastrelliera avrà dimensioni tali da consentire un agevole immagazzinamento dei pannelli e della trave pescatrice e dovrà consentire una facile movimentazione degli stessi.

L'appaltatore dovrà trasmettere in disegno di ingombro della rastrelliera completo dei carichi trasmessi al terreno per consentire la realizzazione della fondazione in cemento.

Paratoia di intercettazione condotta

Immediatamente a monte del raccordo di partenza della condotta dovrà essere installata, a totale onere dell'appaltatore, una paratoia di intercettazione con tenuta sui 4 lati, da monte a valle, a tenuta stagna. La paratoia, con scorrimento su ruote, dovrà essere dimensionata per garantire la

tenuta con un battente massimo a quota + 727,65 m.s.l.m. con quota di soglia a quota + 721,75 m.s.l.m. Le dimensioni nette della luce di efflusso saranno 2900 mm x 2900 mm.

Non saranno ammesse perdite d'acqua per trafilemento superiori a 0,2 litri/minuto per ogni metro lineare.

La paratoia dovrà essere idonea a sopportare, in completa sicurezza, i carichi dinamici derivanti da una chiusura per gravità sottoflusso alla massima portata ed all'apertura con il massimo squilibrio idraulico gravante da monte a valle. L'azionamento in apertura dovrà essere realizzato con un singolo servomotore oleodinamico a semplice effetto mentre in fase di chiusura il servomotore oleodinamico avrà la funzione di freno per adeguare la velocità ai valori richiesti dall'impianto. La massa del diaframma dovrà essere calcolata con adeguati coefficienti di sicurezza in modo tale da evitare l'installazione in opera di pesi aggiuntivi.

La paratoia dovrà rimanere nella posizione di apertura solo per effetto della pressione dell'olio presente nel servomotore; la perdita della posizione dovuta da eventuali trafilementi dovrà essere rilevata da un apposito finecorsa e recuperata automaticamente dal sistema di comando.

La chiusura della paratoia dovrà avvenire con comando dell'elettro distributore a mancanza di tensione.

La chiusura della paratoia dovrà avvenire per perdita della posizione di apertura, per mancanza di tensione all'elettro distributore, da automatismo di impianto, mediante pulsante sul quadro locale.

L'apertura della paratoia dovrà avvenire o localmente con pulsante sul quadro o con comando remoto impartito dall'automatismo di impianto.

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in base ai massimi carichi di esercizio e dovrà essere garantito un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2 rispetto al carico di snervamento del materiale utilizzato per la costruzione.

Tutti i componenti, ad eccezione di quelli realizzati in acciaio inossidabile, saranno zincati a caldo.

Il diaframma dovrà poter essere estratto dai gargami per le operazioni di manutenzione senza l'utilizzo di attrezzature speciali. Tutta la bulloneria a contatto con l'acqua dovrà essere in acciaio inossidabile.

Sarà cura ed onere dell'appaltatore prevedere, durante la fase di montaggio della paratoia, tutte le misure operative e di sicurezza per sigillare il canale ed impedire il rientro di acqua dalla vasca di carico.

La fornitura comprenderà i seguenti componenti:

- **Lente**

La lente della paratoia dovrà essere realizzata in robusta carpenteria di acciaio lavorata alle macchine utensili. Il diaframma sarà costituito da una serie di travi orizzontali per sopportare la massima spinta dell'acqua, da una lamiera di tamponamento con spessore minimo 8 mm, da elementi di irrigidimento verticali, da fiancate laterali di supporto per le

ruote e dall'attacco per l'asta di manovra. Dovranno essere previsti inoltre adeguati occhielli di sollevamento per facilitare le operazioni di estrazione della lente dai gargami.

Le tenute del diaframma saranno realizzate mediante guarnizioni in gomma neoprenica di adeguato profilo per garantire la tenuta stagna della paratoia. Le guarnizioni saranno fissate al diaframma mediante piatti ripartitori di carico e viteria in acciaio inossidabile.

Le ruote di scorrimento, in numero adeguato per distribuire uniformemente il carico sui gargami, saranno realizzate in acciaio inossidabile ad alta resistenza e dovranno essere provviste di bordino di guida per evitare eventuali spostamenti laterali del diaframma durante il movimento. Le ruote saranno provviste di bussole in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito adatte per lavorare immerse nell'acqua e dovranno essere adeguatamente protette dall'infiltrazione di impurità e limo. I perni ruota dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile ad alta resistenza, i sistemi di fissaggio e la relativa viteria dovranno essere in acciaio inossidabile.

- **Gargami**

La soglia, i montanti laterali, la traversa intermedia e la traversa superiore dovranno essere realizzati interamente in acciaio inossidabile.

I montanti laterali dovranno essere completi di piste in acciaio inossidabile lavorate a macchina per lo scorrimento ruote e piatti di tenuta per le guarnizioni del diaframma realizzati in acciaio inossidabile lavorati alle macchine utensili.

La soglia dovrà essere dotata di piatto di tenuta guarnizione in acciaio inossidabile.

La traversa superiore dovrà essere imbullonata ai montanti laterali, dotata di contropiastra per il fissaggio del gruppo di comando e dovrà essere posizionata ad un'altezza tale da consentire un agevole accesso al gruppo di azionamento.

La traversa intermedia avrà un piatto di tenuta per la guarnizione superiore del diaframma realizzato in acciaio inossidabile.

Tutte le parti da fissare alle opere civili dovranno essere dotate di opportuni ancoraggi e ripartitori di spinta per limitare la pressione scaricata sul calcestruzzo entro i 6 N/mm^2 . Gli eventuali tasselli ad espansione dovranno essere in acciaio inossidabile. Tra i montanti laterali e la traversa intermedia dovrà essere prevista, sul lato a valle, una lamiera di chiusura con funzione di cassero per il getto di inghisaggio dei gargami. I gargami dovranno essere predisposti per la saldatura in opera con il convogliatore della condotta.

I gargami dovranno essere consegnati ed installati in anticipo rispetto al resto della fornitura con tempistica da concordare in base allo stato di avanzamento delle opere civili.

L'appaltatore dovrà garantire un'assistenza continua alle fasi di inghisaggio dei gargami intendendosi a suo onere e responsabilità il loro corretto posizionamento nelle sedi previste.

- **Servomotore oleodinamico**

Il servomotore oleodinamico a semplice effetto dovrà essere conforme alla serie ISO 6020/2 con pressione di esercizio inferiore a 10 MPa ed idoneo al funzionamento con olio biodegradabile come specificato nel capitolo relativo.

Il servomotore dovrà essere fissato alla traversa superiore dei gargami e vincolato alla parte superiore del diaframma mediante asta e testata a cerniera. Il perno di collegamento della testata e la viteria di fissaggio dovranno essere in acciaio inossidabile.

Sulle bocche di alimentazione del servomotore dovranno essere installati opportuni diaframmi fissi calibrati per la regolazione delle velocità di manovra. Dovranno inoltre essere previste delle prese di pressione ad attacco rapido sulle due camere del servomotore per il monitoraggio delle pressioni di esercizio.

La camera senza effetto del servomotore dovrà mantenersi piena di olio in qualsiasi condizione di esercizio.

Le tubazioni di collegamento alla centralina oleodinamica dovranno essere realizzate in accordo con quanto riportato nel capitolo specifico.

- **Centralina oleodinamica**

Per il comando della paratoia di testa condotta dovrà essere installata una centralina oleodinamica dimensionata per fornire la pressione di esercizio necessaria all'azionamento dei servomotori del relativo gruppo di sollevamento.

Tutti i componenti dovranno concorrere al mantenimento della posizione di apertura della paratoia per un tempo non inferiore alle 12 ore senza richiamare in servizio l'elettropompa.

A tale scopo tutte le valvole utilizzate dovranno essere del tipo a tenuta (trafilamento nullo).

La centralina dovrà essere posizionata all'interno del locale di servizio presente sulla vasca di carico e dovrà avere come minimo le seguenti caratteristiche:

- Serbatoio olio con capacità adeguata al contenimento di tutto l'olio dell'impianto, completo di indicatore di livello in vetro, di strumenti per la segnalazione a distanza di allarme e di blocco per minimo livello e per massima temperatura dell'olio, di scaldiglia termostata, di portello di ispezione, di tappo di carico con filtro e di valvola a sfera per lo scarico dell'olio. Tutta la strumentazione e le apparecchiature installate sul serbatoio dovranno poter essere estratte dai loro alloggiamenti senza la fuoriuscita di olio.
- Vasca di raccolta olio in acciaio inossidabile, con capacità tale da ricevere tutto l'olio contenuto nel serbatoio in caso di perdita.
- Circuito di potenza costituito da una pompa ad ingranaggi montata all'esterno del serbatoio ed accoppiata a motore asincrono trifase. La pompa sarà completa di filtro in aspirazione (filtraggio 90 μ) e di valvola di ritegno. Dovrà essere prevista l'installazione di una pompa manuale per le manovre di emergenza.

- Circuito per la riserva dell'olio di manovra, costituito da accumulatore gas/olio completo di pressostati per la ricarica automatica, di manometro con scala 0 ÷ 160 bar, di valvola a spillo sulla mandata e di valvola a sfera per la messa a scarico.
- Gruppo di controllo pressione costituito da valvola di sicurezza tarabile completa di valvola di ricircolo (venting), da pressostato di sicurezza, da manometro con scala 0 ÷ 160 bar e da presa di pressione tipo Minimess.
- Gruppo di filtraggio sul ricircolo dell'olio, costituito da filtro (grado di filtraggio 25 micron) completo di pressostato differenziale per la segnalazione a distanza di filtro intasato e di valvola di by-pass.
- Gruppo per il comando dei cilindri di sollevamento paratoia, costituito da - una valvola a cartuccia a due vie a comando oleodinamico (CCO1) per la chiusura della paratoia, un elettro distributore (ED1) per pilotaggio valvola a cartuccia c.s. completo di leva per il comando manuale, un cassetto a comando manuale (CMA) per messa in sicurezza circuito di comando paratoia, completo di lucchetto e di interruttore di fine corsa per la segnalazione di cassetto azionato, una valvola di ritegno (VR3), due regolatori di flusso unidirezionali contrapposti (DI1/A-B) per taratura tempo di manovra paratoia

Su un lato del serbatoio sarà fissata una cassetta stagna in poliestere (IP65), contenente la morsettiera alla quale si intesteranno tutti i cavi di collegamento delle apparecchiature elettriche installate a bordo della centralina oleodinamica. I cavi elettrici utilizzati per i collegamenti a bordo della centralina dovranno essere del tipo resistente all'olio.

La centralina dovrà essere dotata di appositi golfari per il sollevamento e la movimentazione.

Sulla centralina dovrà essere apposta una targa incisa con caratteri ben leggibili riportante il numero di disegno dello schema oleodinamico di riferimento. Tutte le apparecchiature installate a bordo della centralina dovranno essere identificate da apposite targhette incise riportanti la sigla e/o il numero di riferimento dell'apparecchiatura sullo schema oleodinamico.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o taratura. Gli indicatori visivi dovranno avere dimensioni tali da consentire una agevole lettura dei valori da una distanza di almeno 50 cm. I manometri installati dovranno essere in acciaio inossidabile con diametro del quadrante non inferiore a 63 mm.

Pressione massima di lavoro: 120 bar

Tensione ausiliaria per l'alimentazione delle elettrovalvole: 24 Vc.c.

Tensione di alimentazione elettropompa in c.a.: 380 V +/- 10% - 50 Hz

Con la centralina sarà fornito l'olio di primo riempimento con le caratteristiche riportate nell'apposito capitolo.

- **Controllo posizione paratoia**

Dovranno essere previsti adeguati interruttori di finecorsa a tenuta stagna per il controllo della posizione della paratoia. I finecorsa dovranno essere posizionati in zone facilmente accessibili per le operazioni di taratura e manutenzione e dovranno essere azionati da apposite camme installate su un'asta saliente fissata alla lente della paratoia.

I finecorsa dovranno segnalare la posizione di paratoia aperta, paratoia chiusa, rilascio della posizione di apertura con il conseguente avviamento del gruppo di comando, mancato ripristino della posizione di apertura con conseguente blocco in emergenza dell'impianto.

I cavi dei finecorsa dovranno essere raggruppati in una apposita cassetta stagna posizionata in prossimità della paratoia.

Tronchetto di collegamento alla condotta

L'appaltatore avrà l'onere di approvvigionare, installare e mettere in servizio il tronchetto di collegamento tra la vasca di carico e la condotta. Il tronchetto, interamente realizzato in acciaio, sarà costituito da:

- Convogliatore di raccordo con sezione iniziale quadrata (2900 x 2900 mm) e sezione finale con diametro interno uguale a quello della condotta ($\varnothing$ 2500 mm). Tratto di tubazione cilindrica con diametro interno uguale a quello della condotta e provvisto degli stacchi flangiati per il fissaggio del passo d'uomo e della tubazione di rientro aria. Sul tratto finale del tronchetto sarà saldata una fascia che dovrà essere lavorata alle macchine utensili con dimensioni che verranno comunicate dal fornitore della condotta adatta per la connessione alla tubazione.
- Passo d'uomo per consentire l'accesso ispeztivo all'interno della condotta. Il coperchio di chiusura del passo d'uomo dovrà essere profilato in modo tale da non generare turbolenze o anomalie localizzate nel flusso d'acqua. Il coperchio dovrà essere facilmente movimentabile a mano e dovrà essere incernierato al corpo fisso mediante l'utilizzo di perni in acciaio inossidabile con bussole e ralle in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito. Saranno inoltre comprese tutte le guarnizioni e la viteria in acciaio al carbonio zincata.
- Tubo di ventilazione dimensionato a cura dell'appaltatore in base alle caratteristiche di funzionamento dell'impianto in modo da evitare danni alla condotta durante le fasi di riempimento e svuotamento ed in grado di assorbire le oscillazioni della colonna d'acqua dovute all'arresto repentino della turbina. L'estremità superiore del tubo dovrà essere dotata di bocca di aspirazione aria rivolta verso il basso e protetta da griglia metallica a maglia fine. Dovranno inoltre essere previsti adeguati sistemi di ancoraggio della parte fuori terra dell'aeroforo adatto ad assorbire le sollecitazioni ambientali.

Tutte le parti del tronchetto che dovranno essere inglobate nei getti di ancoraggio dovranno essere dotate di adeguati sistemi di ancoraggio e dispositivi di ripartizione del carico in modo da contenere la pressione scaricata sul calcestruzzo entro i 6 N/mm^2 .

Sarà a carico dell'appaltatore l'assistenza continua durante le fasi di inghisaggio dei manufatti nelle opere civili.

Paratoia modulatrice

In prossimità dello sbarramento mobile, in sponda destra, dovrà essere installata, a totale onere dell'appaltatore, una paratoia di modulazione della portata con tenuta su 3 lati, da monte a valle. La paratoia, con scorrimento su ruote, dovrà essere dimensionata per garantire la tenuta con un battente massimo a quota + 727,65 m.s.l.m.

La paratoia dovrà avere una luce di efflusso idonea a garantire il Deflusso Minimo Vitale (DMV) minimo di 537 l/s e dovrà modulare la portata rilasciata in funzione della portata derivata. L'apertura della paratoia dovrà inoltre garantire che nell'alveo del fiume Toce sia presente una portata di 810 l/s. La paratoia dovrà quindi compensare l'eventuale deficit di portata naturale con l'aumento della portata rilasciata dall'opera di presa fino al raggiungimento del valore imposto.

L'azionamento della paratoia sarà elettromeccanico e dovrà garantire la movimentazione nelle condizioni più sfavorevoli. Le manovre della paratoia dovranno essere possibili con comando remoto impartito dal sistema di controllo dell'impianto, localmente agendo sull'attuatore elettromeccanico oppure tramite volantino manuale.

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in base ai massimi carichi di esercizio e dovrà essere garantito un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2 rispetto al carico di snervamento del materiale utilizzato per la costruzione.

Tutti i componenti, ad eccezione di quelli realizzati in acciaio inossidabile, saranno zincati a caldo.

Tutta la bulloneria a contatto con l'acqua dovrà essere in acciaio inossidabile.

Il diaframma dovrà poter essere estratto dai gargami per le operazioni di manutenzione senza l'utilizzo di attrezzature speciali.

La fornitura comprenderà i seguenti componenti:

- **Lente**

La lente della paratoia dovrà essere realizzata in robusta carpenteria di acciaio lavorata alle macchine utensili. Il diaframma sarà costituito da una serie di travi orizzontali per sopportare la massima spinta dell'acqua, da una lamiera di tamponamento con spessore minimo 8 mm, da elementi di irrigidimento verticali, da fiancate laterali di supporto per le ruote e dagli attacchi per le aste di manovra. Dovranno essere previsti inoltre adeguati occhielli di sollevamento per facilitare le operazioni di estrazione della lente dai gargami.

Sul diaframma dovrà essere presente una o più aperture a sezione circolare dimensionare in modo da garantire il deflusso della portata minima imposta come D.M.V.

Le tenute del diaframma saranno realizzate mediante guarnizioni in gomma neoprenica di adeguato profilo per garantire la tenuta stagna della paratoia. Le guarnizioni saranno fissate al diaframma mediante piatti ripartitori di carico e viteria in acciaio inossidabile.

Le ruote di scorrimento, in numero adeguato per distribuire uniformemente il carico sui gargami, saranno realizzate in acciaio inossidabile ad alta resistenza e dovranno essere provviste di bordino di guida per evitare eventuali spostamenti laterali del diaframma durante il movimento. Le ruote saranno provviste di bussole in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito adatte per lavorare immerse nell'acqua e dovranno essere adeguatamente protette dall'infiltrazione di impurità e limo. I perni ruota dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile ad alta resistenza, i sistemi di fissaggio e la relativa viteria dovranno essere in acciaio inossidabile.

- **Gargami**

I montanti laterali, la soglia e la traversa superiore dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile.

I montanti laterali e la soglia dovranno essere completi di piatti in acciaio inossidabile lavorati per lo scorrimento del diaframma e per realizzare la controtenuta delle guarnizioni.

La traversa superiore dovrà essere imbullonata ai montanti laterali, dotata di contropiastra per il fissaggio del gruppo di comando e dovrà essere posizionata ad un'altezza tale da consentire un agevole azionamento manuale dei dispositivi previsti sul gruppo di azionamento.

Tutte le parti da fissare alle opere civili dovranno essere dotate di opportuni ancoraggi e ripartitori di spinta per limitare la pressione scaricata sul calcestruzzo entri i 6 N/mm². Gli eventuali tasselli ad espansione dovranno essere in acciaio inossidabile.

I gargami dovranno essere consegnati ed installati in anticipo rispetto al resto della fornitura con tempistica da concordare in base allo stato di avanzamento delle opere civili.

***Nota:** nelle opere civili già realizzate è presente un gargame per la paratoia. Sarà cura dell'appaltatore verificarne l'idoneità all'utilizzo. Nel caso in cui il gargame installato non fosse ritenuto idoneo, sarà cura ed onere dell'appaltatore provvedere alla sua totale rimozione ed alla sostituzione con quello di nuova fornitura.*

- **Gruppo di comando**

Il gruppo di comando paratoia dovrà essere del tipo a singola vite saliente, comprensivo di riduttore, piastra di fissaggio, copristelo ed attuatore elettromeccanico. Dovrà permettere l'azionamento delle paratoie con carico idraulico sbilanciato. Gli sforzi di manovra dei meccanismi ad azionamento manuale dovranno essere contenuti entro i 70 N.

Il riduttore dovrà essere lubrificati con grasso di tipo ecologico con le caratteristiche riportate nell'apposito capitolo.

L'attuatore di comando dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

- Motore a gabbia di scoiattolo, isolamento in classe F, con 3 pastiglie termiche negli avvolgimenti.
- Grado di protezione: IP 67.
- Servizio S2–15' o S4–30 interventi/ora
- Tensione ausiliari a 24 Vcc +/- 10% (I = 30 mA), interna all'attuatore, con protezione contro i corto circuiti.
- Indicazioni analogiche 4-20 mA con alimentazione 24 Vcc inclusa nell'attuatore.
- N° 2 microinterruttori di posizione (1 in apertura + 1 in chiusura).
- N° 2 limitatori di coppia tarabili (1 in apertura + 1 in chiusura).
- Contattori incorporati per marcia motore, con interblocchi elettrici e meccanici.
- Relè di antiripetizione.
- Correttore sequenza fasi.
- Contatti puliti per comando di Apertura – Stop - Chiusura (per funzionamento con autoritenuta) o Apertura - Chiusura (per funzionamento ad impulsi), programmabile.
- Preselezione programmabile per interruzione della corsa (limitatori di corsa o di coppia).
- By-pass limitatori di coppia in entrambe le direzioni per fornire la massima coppia dell'attuatore in fase di avviamento.
- Resistore anticondensa.
- Lubrificazione "a vita".
- Comando manuale di emergenza a volantino con dispositivo di sicurezza contro gli avviamenti accidentali del motore.
- Indicatore di posizione.
- Pulsantiera locale incorporata completa di n° 1 selettore Apre – Stop - Chiude e di n° 1 selettore lucchettabile Locale - Distanza.
- Segnalazione a distanza della posizione del selettore Locale - Distanza in "Locale" o "Distanza".
- Segnalazione a distanza di attuatore in movimento.
- Indicazioni di guasto suddivise in:
 - Intervento limitatore di coppia in apertura.
 - Intervento limitatore di coppia in chiusura.
 - Intervento protezioni termiche del motore o mancanza di tensione.

Per poter accedere agevolmente al gruppo di comando della paratoia dovrà essere fornito e posato un pannello in grigliato pedonale zincato da fissare rigidamente alle murature dell'opera di presa.

Misura di livello vasca di carico

Sulla vasca di carico, in posizione accessibile, dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un dispositivo elettronico per la misura continua del livello del tipo ad ultrasuoni senza contatto con l'acqua. Essenzialmente il gruppo di misura dovrà essere costituito da un sensore ad ultrasuoni, dal braccio di sostegno e dal trasmettitore installato nel quadro posizionato nel locale di servizio dell'opera di presa. Tutta la bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile.

- **Sensore ad ultrasuoni**

Il sensore ad ultrasuoni dovrà essere adatto alla misurazione in canali aperti, senza contatto, con le seguenti caratteristiche:

- Grado di protezione: IP68.
- Sensore di temperatura integrato per la correzione automatica della misura in base alle condizioni climatiche.
- Materiale: PVDF.
- Installazione del trasmettitore fino a 300 m di distanza.
- Frequenza operativa: 43 kHz.
- Trasmissione del segnale mediante tensioni analogiche.
- Alimentazione fornita dal trasmettitore.
- Installazione su braccio metallico.
- Temperatura di funzionamento: $-40^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$
- Custodia di protezione.

- **Braccio di sostegno**

Il sensore ad ultrasuoni dovrà essere installato su un braccio di sostegno realizzato in robusta carpenteria di acciaio zincata a caldo. Il braccio verrà fissato sulla struttura civile della vasca di carico in posizione facilmente accessibile e dovrà essere brandeggiabile per consentire di eseguire in modo semplice e sicuro le operazioni di manutenzione del sensore. Nel dimensionamento della struttura del braccio si dovrà tenere conto delle condizioni climatiche di lavoro (vento, neve ecc.) per evitare deformazioni elastiche che possano influire negativamente sul buon funzionamento dell'apparato di misura. All'interno della struttura del braccio dovrà essere ricavato un idoneo passaggio dei cavi di collegamento del sensore che dovranno essere adeguatamente protetti.

- **Trasmettitore**

Nel quadro automatismi posizionato nel locale tecnico della vasca di carico verrà installato il trasmettitore di misura livello con le seguenti caratteristiche:

- Misura continua del livello.
- N° 3 totalizzatori e n° 3 contatori resettabili.
- Controllo guidato da menù su display alfanumerico a 6 righe.

- Software operativo incluso nella fornitura.
- Indicazione e memorizzazione dei picchi minimi e massimi raggiunti dai livelli e dalle temperature dei sensori.
- Registrazione degli ultimi 10 allarmi.
- Curve di linearizzazione programmate con tabella di linearizzazione da 32 punti ad inserimento manuale o semiautomatico.
- Uscita analogica: 4 ÷ 20 mA
- Uscita digitale: relè SPDT
- Tensione di alimentazione: 10,5 ÷ 32 V c.c.
- Potenza assorbita: max 14 W
- Isolamento galvanico dei morsetti.
- Fusibile installato nel vano morsetti, facilmente accessibile.
- Custodia per il montaggio di guida DIN.
- Temperatura di funzionamento: -40°C ÷ +60°C
- Grado di protezione: IP20.
- Configurazione mediante tastierino.

Misura di portata nell'alveo del fiume Toce

Nell'alveo del fiume Toce, in corrispondenza di una opportuna briglia, dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un dispositivo elettronico per la misura continua della portata del tipo ad ultrasuoni senza contatto con l'acqua. Essenzialmente il gruppo di misura dovrà essere costituito da un sensore ad ultrasuoni, dal braccio di sostegno e dal trasmettitore installato nel quadro posizionato nel locale di servizio dell'opera di presa. Il cavidotto di collegamento tra l'opera di presa ed il punto di installazione dell'apparecchiatura sarà realizzato durante la posa della condotta forzata ed è pertanto da ritenersi escluso dalla fornitura. Saranno invece compresi nella fornitura i cavi di collegamento tra trasmettitore e sensore. Tutta la bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile.

- **Sensore ad ultrasuoni**

Il sensore ad ultrasuoni dovrà essere adatto alla misurazione in canali aperti, senza contatto, con le seguenti caratteristiche:

- Grado di protezione: IP68.
- Sensore di temperatura integrato per la correzione automatica della misura in base alle condizioni climatiche.
- Materiale: PVDF.
- Installazione del trasmettitore fino a 300 m di distanza.
- Frequenza operativa: 43 kHz.
- Trasmissione del segnale mediante tensioni analogiche.
- Alimentazione fornita dal trasmettitore.

- Installazione su braccio metallico.
- Temperatura di funzionamento: $-40^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$
- Custodia di protezione.

- **Braccio di sostegno**

Il sensore ad ultrasuoni dovrà essere installato su un braccio di sostegno realizzato in robusta carpenteria di acciaio zincata a caldo. Il braccio verrà fissato sulla struttura civile del canale di scarico in posizione facilmente accessibile e dovrà essere brandeggiabile per consentire di eseguire in modo semplice e sicuro le operazioni di manutenzione del sensore. Nel dimensionamento della struttura del braccio si dovrà tenere conto delle condizioni climatiche di lavoro (vento, neve ecc.) per evitare deformazioni elastiche che possano influire negativamente sul buon funzionamento dell'apparato di misura. All'interno della struttura del braccio dovrà essere ricavato un idoneo passaggio dei cavi di collegamento del sensore che dovranno essere adeguatamente protetti. L'appaltatore dovrà consegnare con congruo anticipo i disegni esecutivi relativi ad eventuali opere civili necessarie per la corretta installazione del braccio di supporto del sensore. Dovranno essere forniti inoltre tutti gli accessori necessari per il collegamento con il cavidotto. Sarà a totale onere dell'appaltatore provvedere ad approvvigionare ed installare una adeguata recinzione di protezione dell'apparato di misura. Dovranno essere adottati inoltre particolari accorgimenti costruttivi atti a preservare le apparecchiature da eventuali atti vandalici.

- **Trasmittitore**

Nel quadro automatismi posizionato nel locale tecnico della vasca di carico verrà installato il trasmettitore di misura livello / portata con le seguenti caratteristiche:

- Misura simultanea di livello e portata.
- N° 3 totalizzatori e n° 3 contatori resettabili.
- Controllo guidato da menù su display alfanumerico a 6 righe.
- Software operativo incluso nella fornitura.
- Indicazione e memorizzazione dei picchi minimi e massimi raggiunti dai livelli, dalle portate e dalle temperature dei sensori.
- Registrazione degli ultimi 10 allarmi.
- Curve di linearizzazione programmate con tabella di linearizzazione da 32 punti ad inserimento manuale o semiautomatico.
- Uscita analogica: $4 \div 20$ mA
- Uscita digitale: relè SPDT
- Tensione di alimentazione: $10,5 \div 32$ V c.c.
- Potenza assorbita: max 14 W
- Isolamento galvanico dei morsetti.
- Fusibile installato nel vano morsetti, facilmente accessibile.

- Custodia per il montaggio di guida DIN.
- Temperatura di funzionamento: $-40^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$
- Grado di protezione: IP20.
- Configurazione mediante tastierino.

Art. 20 – VALVOLA DI GUARDIA TURBINA

A guardia della turbina dovrà essere installata una valvola a farfalla di sicurezza con lo scopo di intercettare il flusso d'acqua nella condotta forzata in caso di emergenza.

Il funzionamento della valvola sarà comandato dalla logica di funzionamento dell'impianto.

L'appaltatore sarà responsabile del corretto posizionamento dei dispositivi di ancoraggio della valvola alle strutture civili e dovrà garantire una costante assistenza alle fasi di inghisaggio.

Tutta la bulloneria a contatto con l'acqua dovrà essere in acciaio inossidabile.

Il complesso della valvola di guardia sarà così strutturato:

- Valvola a farfalla.
- Giunto di smontaggio.
- Centralina oleodinamica di comando.
- Tronchetto di monte.

Valvola a farfalla

La valvola dovrà essere dimensionata per i seguenti parametri:

- Portata massima: $15 \text{ m}^3/\text{s}$
- Pressione di lavoro nominale: 0,01 MPa
- Pressione massima di esercizio: 0,015 MPa
- Pressione di prova: 0,03 MPa
- Diametro nominale: 2500 mm
- Temperatura di stoccaggio ammissibile: $-20^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$.
- Temperatura ammissibile in esercizio: $0^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$.

La valvola a farfalla dovrà essere progettata per sopportare in completa sicurezza anche i carichi dinamici derivanti da una chiusura sottoflusso alla massima portata assorbita dalla turbina nelle condizioni più sfavorevoli (massima portata di fuga transitoria).

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in modo da garantire un grado di sicurezza $K = 2$ rispetto al limite di snervamento dei materiali impiegati.

In condizioni eccezionali di carico (blocco della lente dovuto a corpi estranei) il grado di sicurezza K non dovrà, in ogni caso, essere inferiore ad 1,5.

La valvola e gli accessori saranno dimensionati per sopportare le sollecitazioni di origine idraulica e termica dei tronchi liberi fuori dai blocchi di fondazione della condotta e della turbina.

La valvola a farfalla dovrà essere del tipo a doppio eccentrico per permettere la continuità di aderenza della guarnizione montata sul disco sulla sede di tenuta del corpo, ricavata con apporto di acciaio inossidabile su una sede predisposta.

Le principali caratteristiche costruttive saranno le seguenti:

- Corpo in acciaio o in ghisa sferoidale comprensivo delle flange di unione alla condotta forzata ed alla turbina. Il corpo valvola sarà dotato di adeguati supporti per l'ancoraggio della valvola alla fondazione.
- Disco in acciaio o ghisa sferoidale con profilatura tale da minimizzare le perdite di carico nella colonna d'acqua in transito.
- Sede di tenuta sul corpo in acciaio inossidabile.
- Alberi in acciaio inossidabile.
- Boccole in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito.
- Guarnizioni albero di manovra costituite da un elemento di tenuta primario a base di PTFE e da tenuta secondaria tramite doppi O-Ring interni ed esterni in EPDM.
- Guarnizione di tenuta idraulica in EPDM con anello di fissaggio in acciaio inossidabile. La guarnizione dovrà essere sostituibile senza smontare la valvola.
- Piastra di fissaggio alla fondazione completa di tiranti e zanche di ancoraggio.
- Viteria interna ed esterna in acciaio inossidabile.

Il dispositivo di manovra oleodinamico della valvola sarà composto da:

- Attuatore oleodinamico costituito da uno o due cilindri idraulici a semplice effetto della serie ISO 6020-2 per la manovra di apertura, incernierati su una struttura in acciaio, solidale con il corpo valvola, con l'interposizione di bussole in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito. Durante la chiusura della valvola l'attuatore ha la funzione di freno. Sulle bocche di alimentazione dei cilindri dovranno essere installate opportune valvole regolatrici di portata per il controllo della velocità di apertura e chiusura della valvola a farfalla. In nessun caso le manovre della valvola a farfalla dovranno generare aumenti di pressione in condotta superiori al 30% della pressione statica. La pressione di manovra dell'attuatore oleodinamico non dovrà essere superiore a 10 MPa.
- Uno o due contrappesi montati su leva solidale all'albero della valvola dimensionati per garantire la chiusura automatica nelle condizioni di flusso più gravose.
- Perno di bloccaggio della lente in posizione di chiusura, completo di interruttore di finecorsa per l'inibizione di qualsiasi manovra della valvola se inserito nell'apposita sede.
- N° 5 interruttori di finecorsa per la segnalazione della posizione del disco otturatore (aperto, chiuso, posizione di riempimento condotta, allarme per rilascio posizione di apertura, blocco impianto per rilascio posizione di apertura).
- Indicatore meccanico di posizione valvola aperta/chiusa.

Nel caso di costruzione dell'attuatore di comando con due cilindri si dovrà prestare particolare attenzione nella realizzazione del circuito oleodinamico in modo da garantire il movimento simultaneo e bilanciato di tutto il sistema.

L'appaltatore dovrà produrre i certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta. Non saranno ammesse perdite d'acqua per trafileamento tra il corpo valvola ed il disco otturatore.

La lente dovrà essere aperta parzialmente per consentire il riempimento della condotta. Il comando di completa apertura della valvola dovrà essere impartito solo dopo il raggiungimento dell'equilibrio delle pressioni a monte ed a valle rilevato con appositi pressostati.

Giunto di smontaggio

A valle della valvola a farfalla dovrà essere installato un giunto di smontaggio flangiato con escursione ± 25 mm. Il giunto dovrà essere costruito in acciaio al Carbonio con il corpo tubolare collegato con saldature esterne ed interne alle flange. Dovranno essere previste delle guarnizioni di tipo o-ring tra il corpo e la flangia scorrevole e tra le flange di fissaggio. La zona del corpo tubolare a contatto con le guarnizioni della flangia scorrevole dovrà essere realizzato in materiale inossidabile.

Il collegamento del giunto di smontaggio con le flange di interfaccia dovrà essere realizzato con tiranti e dadi in acciaio zincato completi di tappi di protezione in gomma alle estremità. I tiranti dovranno essere previsti in numero pari ai fori presenti sulla flangiatura degli organi da accoppiare.

Centralina oleodinamica

Per il comando della valvola a farfalla di guardia turbina verrà installata una apposita centralina oleodinamica dimensionata per fornire la pressione di esercizio necessaria all'azionamento dei servomotori.

Tutti i componenti dovranno concorrere al mantenimento della posizione di apertura della valvola a farfalla per un tempo non inferiore alle 12 ore senza l'avviamento dell'elettropompa.

La centralina dovrà essere posizionata nelle vicinanze della valvola a farfalla e dovrà avere come minimo le seguenti caratteristiche:

- Serbatoio olio con capacità adeguata al contenimento di tutto l'olio dell'impianto, completo di indicatore di livello in vetro, di strumenti per la segnalazione a distanza di allarme e di blocco per minimo livello e per massima temperatura dell'olio, di scaldiglia termostata, di portello di ispezione, di tappo di carico con filtro e di valvola a sfera per lo scarico dell'olio. Tutta la strumentazione e le apparecchiature installate nel serbatoio dovranno poter essere estratte dai loro alloggiamenti senza la fuoriuscita di olio.
- Vasca di raccolta olio in acciaio inossidabile, con capacità tale da ricevere tutto l'olio contenuto nel serbatoio in caso di perdita.
- Circuito di potenza costituito da una pompa ad ingranaggi montata all'esterno del serbatoio ed accoppiata a motore asincrono trifase. La pompa sarà completa di filtro in aspirazione

(filtraggio 90 μ) e valvola di ritegno. Dovrà essere prevista l'installazione di una pompa manuale per le manovre di emergenza.

- Circuito per la riserva dell'olio di manovra, costituito da accumulatore gas/olio completo di pressostati per la ricarica automatica, di manometro con scala 0 ÷ 160 bar, di valvola a spillo sulla mandata e di valvola a sfera per la messa a scarico.
- Gruppo di controllo pressione costituito da valvola di sicurezza tarabile completa di valvola di ricircolo (venting), da pressostato di sicurezza, da manometro con scala 0 ÷ 160 bar e da presa di pressione tipo Minimes.
- Gruppo di filtraggio sul ricircolo dell'olio, costituito da filtro (grado di filtraggio 25 micron) completo di pressostato differenziale per la segnalazione a distanza di filtro intasato e di valvola di by-pass.

Gruppo per il comando dei cilindri di apertura valvola, costituito da una valvola a cartuccia a due vie a comando oleodinamico (CCO1) per la chiusura della valvola, un elettro distributore (ED1) per pilotaggio valvola a cartuccia c.s, completo di leva per il comando manuale, un cassetto a comando manuale (CMA) per messa in sicurezza circuito di comando valvola a farfalla, completo di lucchetto e di interruttore di fine corsa per la segnalazione di cassetto azionato, una valvola di ritegno (VR3), due regolatori di flusso unidirezionali contrapposti (DI1/A-B) per taratura tempo di manovra valvola a farfalla.

Per le rimanenti caratteristiche tecniche si fa riferimento a quanto già citato per la paratoia di testa condotta

Con la centralina sarà fornito l'olio di primo riempimento con le caratteristiche riportate nell'apposito capitolo.

Tronchetto di monte

Per il collegamento della valvola di macchina alla condotta dovrà essere fornito, posato e messo in servizio a totale onere dell'appaltatore un tronchetto realizzato in acciaio. Il tratto di monte del tronchetto dovrà essere corredato di una fascia lavorata alle macchine utensili con dimensioni che verranno comunicate dal fornitore della condotta adatta per la connessione alla tubazione. La parte di valle del tronchetto dovrà essere corredata di flangia adatta al collegamento con la valvola a farfalla, dotata di guarnizioni di tenuta. Sul tronchetto dovranno essere previste 4 prese di pressione radiali, realizzate in acciaio inossidabile, equidistanti sulla circonferenza e lo stacco flangiato per la tubazione di scarico condotta. Il circuito di scarico della condotta sarà a completo onere dell'appaltatore e sarà composto da valvola a saracinesca flangiata, tubazione di convogliamento al pozzetto di drenaggio, flange, guarnizioni, viteria di fissaggio, dispositivi di fissaggio della tubazione e qualsiasi altro dispositivo necessario per una corretta installazione.

Art. 21 – TURBINA

Si prevede l'installazione di una turbina a bulbo ad asse orizzontale biregolante, accoppiata mediante l'interposizione di un moltiplicatore di giri ad un generatore sincrono da 1500 KVA, con le seguenti caratteristiche di funzionamento:

Salto geodetico statico: 10,85 m

$Q_{\text{massima}} = 15 \text{ m}^3/\text{s}$ $\Delta H = 9,14 \text{ m}$

$Q_{\text{minima}} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$ $\Delta H = 10,82 \text{ m}$

Velocità massima di rotazione turbina: 250 giri/1'

Velocità di fuga massima: 2,5 Vn per un tempo non inferiore a 20 minuti.

Velocità massima generatore: 750 giri/1'

Quota minima livello di scarico: 716,00 m.s.l.m.

Quota massima livello di scarico: 718,30 m.s.l.m.

Quota piano centrale: 715,90 m.s.l.m.

I valori sopra riportati dovranno essere verificati dall'appaltatore prima dell'inizio di qualsiasi attività progettuale. Qualsiasi discordanza riscontrata dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori.

Il gruppo idroelettrico dovrà essere progettato per il funzionamento in automatico, non presidiato, in parallelo con la rete di distribuzione. Non sarà previsto il funzionamento "in isola".

Il gruppo dovrà arrestarsi autonomamente in ogni condizione di esercizio e dovrà essere in grado di sopportare senza danni il regime di fuga per almeno venti minuti.

Viste le particolari condizioni di regime idrico disponibile sull'impianto, la turbina dovrà essere in grado di sopportare senza problemi fino a 6 cicli di avviamento/arresto consecutivi nell'arco delle 24 ore.

La coniugazione delle pale della girante con quelle del distributore sarà affidata ad un dispositivo elettronico installato nel quadro elettrico di comando turbina.

Tutti i particolari costituenti la turbina, o gruppi di essi costituenti un meccanismo complesso, con masse e/o volumi importanti dovranno essere dotati di adeguati punti di sollevamento fissati alle strutture e facilmente accessibili. Il posizionamento di tali punti di presa dovrà essere studiato in modo tale da fare coincidere l'asse di sollevamento con l'asse baricentrico verticale del particolare o del meccanismo da movimentare.

Tutti i corpi esterni della turbina soggetti alla formazione ed al ristagno di condensa dovranno essere dotati di opportuni fori di scarico e canalizzazioni di drenaggio.

Per facilitare le operazioni di verniciatura e per scongiurare l'eventuale insorgenza di fenomeni di corrosione non individuabili da un esame visivo non dovranno essere presenti sulle parti costituenti la turbina zone chiuse o scatolate.

Tutta la bulloneria a contatto con l'acqua dovrà essere in acciaio inossidabile.

Tutte le parti costituenti il gruppo turbina – generatore che dovranno essere fissate alle strutture civili della centrale dovranno essere dotate di adeguati sistemi di livellamento ed allineamento.

L'appaltatore dovrà applicare tutti gli accorgimenti tecnici necessari affinché l'acqua di azionamento della turbina non venga contaminata dal rilascio di sostanze inquinanti come ad esempio grassi, oli ecc. e non dovrà subire nessuna alterazione chimico-fisica.

La turbina sarà completa di tutti gli organi ed accessori necessari per il corretto funzionamento. Di seguito si riportano le caratteristiche essenziali ma non esaustive che dovranno avere i principali organi costituenti la turbina.

L'appaltatore potrà proporre soluzioni tecniche alternative a quanto richiesto in seguito solo presentando un'offerta tecnico-economica aggiuntiva in variante.

Tronchetto di alimentazione

Tronchetto di alimentazione realizzato in carpenteria di acciaio elettrosaldato e lavorata alle macchine utensili per garantire un perfetto accoppiamento con il giunto di smontaggio della valvola a farfalla (a monte) ed il corpo esterno della turbina (a valle). Sul tronchetto saranno previste le prese di pressione in acciaio inossidabile necessarie per la misurazione del rendimento di gruppo. Saranno inoltre installati sul tronchetti i manicotti filettati in acciaio inossidabile idonei per il montaggio di tutta la strumentazione necessaria. Sulla parte inferiore del tronchetto dovrà essere installata la tubazione di svuotamento della turbina, dotata di valvola di intercettazione manuale, collegata al pozzetto di raccolta drenaggi presente in centrale.

Dovrà inoltre essere previsto un passo d'uomo per consentire l'accesso ispettivo all'interno della turbina. Il coperchio di chiusura del passo d'uomo dovrà essere profilato in modo tale da non generare turbolenze o anomalie localizzate nel flusso d'acqua. Il coperchio dovrà essere facilmente movimentabile a mano e dovrà essere incernierato al corpo fisso mediante l'utilizzo di perni in acciaio inossidabile con bussole e ralle in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito. Saranno inoltre comprese tutte le guarnizioni e la viteria in acciaio al carbonio zincata.

Corpo turbina

Il corpo turbina, realizzato in carpenteria di acciaio elettrosaldato e lavorata alle macchine utensili, comprenderà l'involucro esterno della turbina ed il bulbo centrale. Prima dalla lavorazione meccanica il corpo dovrà essere sottoposto al trattamento termico di distensione.

L'involucro esterno sarà dotato di robusti supporti per il fissaggio alla fondazione e di adeguata flangiatura con il gruppo distributore.

Il bulbo interno sarà dotato delle sedi per i supporti dell'albero turbina e per gli organi interni di comando delle pale girante.

Tutte le eventuali tubazioni interne di servizio convoglianti fluidi di qualsiasi natura saranno realizzate in acciaio inossidabile, dovranno essere centralizzate in punti facilmente raggiungibili dall'esterno e configurate in modo tale da non creare impedimenti per un eventuale smontaggio della macchina.

Distributore

Il distributore sarà costituito da un numero adeguato di pale idonee a garantire la chiusura completa della turbina nel caso di arresto della stessa. Le pale direttrici, costruite in fusione di acciaio inossidabile ASTM A743-CA6NM o materiale equivalente, saranno installate su un corpo esterno, realizzato in carpenteria di acciaio elettrosaldato e lavorata alle macchine utensili, flangiato al corpo della turbina. Il corpo del distributore dovrà essere trattato termicamente prima dell'esecuzione delle lavorazioni alle macchine utensili. Il codolo interno delle pale del distributore sarà vincolato al bulbo interno della turbina. I perni delle pale direttrici dovranno ruotare su boccole realizzate in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito. Le boccole esterne dovranno essere montate su bussole facilmente asportabili senza richiedere lo smontaggio di organi importanti della turbina. Dovranno essere previste sui perni delle pale adeguate guarnizioni per la tenuta dell'acqua.

L'apertura del distributore sarà comandata da un cilindro oleodinamico a semplice effetto della serie ISO 6020/2 mentre la chiusura dovrà essere garantita, in ogni condizione di esercizio dell'impianto, da un adeguato contrappeso in carpenteria metallica collegato all'anello di comando tramite articolazioni rigide. Non sarà ammesso l'utilizzo di funi metalliche per il collegamento del contrappeso. Il progetto del profilo idraulico e la conformazione delle pale direttrici dovranno comunque garantire la tendenza a chiudere del distributore sotto l'azione del flusso d'acqua, anche nelle condizioni di minima portata.

La trasmissione del movimento dall'anello di comando alle pale direttrici avverrà tramite leve e bielle di collegamento. Per scongiurare eventuali danneggiamenti dovuti a corpi estranei incastrati tra le pale del distributore si dovrà prevedere un sistema di accoppiamento pala-anello di comando realizzato o con un sistema di calettamento ad attrito o con bielle di rottura. L'intervento di uno dei due sistemi di sicurezza dovrà essere opportunamente segnalato con un allarme da inviare al sistema di gestione della turbina e dovrà essere possibile ripristinare facilmente la corretta posizione delle pale interessate dall'eventuale anomalia senza dover procedere alla messa in fase dell'intero distributore.

Dovrà essere presentata una relazione di calcolo relativa al dimensionamento del gruppo di comando distributore e relativi cinematismi.

L'anello di comando del distributore e tutti i leverismi del sistema dovranno essere montati con l'interposizione di pattini e bussole autolubrificanti che devono scorrere su apposite guide o perni in acciaio inossidabile.

La viteria a contatto con l'acqua dovrà essere in acciaio inossidabile,

Il gruppo distributore dovrà essere dotato di un sistema di rilievo continuo della posizione, di un interruttore di finecorsa a tenuta stagna (IP 65) per la segnalazione di distributore chiuso e di indice con scala graduata per la visione istantanea del grado di apertura del distributore con scala espressa in percentuale della corsa meccanica effettiva.

La chiusura del distributore sottoflusso alla massima portata sarà oggetto di verifica in sede di collaudo e dovrà garantire il contenimento della sovrappressione in condotta entro il 20% del valore nominale. Il controllo della velocità di chiusura sarà realizzato con apposite valvole regolatrici di flusso installate direttamente sulle bocche di alimentazione del servomotore oleodinamico, complete di dispositivo di bloccaggio del sistema di regolazione per impedire accidentali variazioni delle tarature impostate.

Tutte le pale del distributore dovranno essere verificate in completo accordo con il capitolato di collaudo edito dal Groupe d'Etudes Cahier des Charges Hydrauliques edizione n° 3 del giugno 1996 (CCH 70-3) – Classe 2 compresa l'emissione dei relativi certificati e verbali di collaudo.

Per le caratteristiche del materiale utilizzato per la costruzione delle pale del distributore e per le prove di collaudo vale quanto prescritto nel paragrafo relativo alle pale girante esposto in seguito.

La fornitura comprenderà anche i modelli utilizzati per la fusione delle pale direttrici.

Girante

Il gruppo girante sarà costituito dalle pale motrici, dal mozzo e dai meccanismi di orientamento pale inseriti all'interno del mozzo.

Il mozzo sarà realizzato in acciaio forgiato con opportuni supporti per le pale motrici, il sistema di collegamento all'albero motore, le bussole e le ralle in materiale autolubrificante per la rotazione delle pale. Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione del sistema di tenuta dell'acqua tra il mozzo e le pale utilizzando flange riportate in acciaio inossidabile nelle zone di installazione e lavoro delle guarnizioni. La parte esterna del mozzo avrà superficie sferica lavorata alle macchine utensili per consentire il corretto orientamento delle pale motrici nelle varie posizioni di lavoro.

Il movimento del dispositivo di regolazione delle pale girante verrà impartito da un servomotore oleodinamico a doppio effetto che agisce su un'asta di comando scorrevole su cuscinetti autolubrificanti. Il sistema sarà corredato di guarnizioni di tenuta a doppio effetto.

Il meccanismo di comando dell'orientamento delle pale motrici dovrà essere realizzato in acciaio ad alta resistenza e dovrà essere dimensionato per sopportare senza danni sforzi almeno pari ad 1,5 volte i carichi corrispondenti al valore di taratura della valvola di sicurezza del circuito oleodinamico di manovra della girante. Tutte le articolazioni del meccanismo di comando dovranno essere montate su bussole autolubrificanti a basso coefficiente di attrito interfacciate con perni in acciaio inossidabile.

Dovrà essere presentata la relazione di calcolo relativa al dimensionamento del dispositivo di regolazione delle pale motrici.

Il gruppo di comando pale girante dovrà essere dotato di un sistema di rilievo continuo della posizione e di un interruttore di finecorsa per la segnalazione di girante chiusa.

Tutta la viteria interna al mozzo della girante dovrà essere in acciaio inossidabile.

Pale motrici

Per la costruzione delle pale motrici dovrà essere impiegato acciaio inossidabile ASTM A743-CA6NM o equivalente e dovranno essere ottenute per fusione. Il profilo delle pale e la loro progettazione dovranno garantire la tendenza all'apertura in caso di mancanza di pressione nel circuito oleodinamico di comando del sistema di regolazione.

La fornitura comprenderà il modello per la realizzazione dei getti e le dime per la lavorazione e la molatura dei profili idraulici.

Le pale dovranno essere fornite molate e lucidate a specchio.

Le fusioni dovranno essere realizzate in modo da poter assicurare la più lunga durata possibile consentita dalle attuali tecnologie, sia per quanto riguarda la resistenza meccanica all'abrasione che per la resistenza nel tempo ai fenomeni di fatica e cavitazione ed ai relativi inneschi di fessurazioni.

Le caratteristiche minime dell'acciaio dovranno essere le seguenti:

- Carico di rottura: $R > 760 \text{ N/mm}^2$
- Carico di snervamento: $R_s > 560 \text{ N/mm}^2$
- Allungamento: $A < 15 \%$
- Resilienza a 20°C: $KV > 55 \text{ J}$

La composizione chimica dovrà essere la seguente:

- C: 0.06% max Cr: 11.5 ÷ 14 %
- Mn: 1% max Ni: 3.5 ÷ 4.5 %
- Si: 1% max P: 0.040 % max

Per le prove da eseguire in officina il costruttore dovrà attenersi a quanto prescritto nella specifica tecnica generale di collaudo edito dal Groupe d'Etudes Cahier des Charges Hydrauliques edizione n° 3 del giugno 1996 (CCH 70-3) – Classe 2 compresa l'emissione dei relativi certificati e verbali di collaudo.

Sulla girante dovranno essere eseguite le prove seguenti a carico dell'appaltatore:

- Analisi chimica del materiale costituente il getto, che sarà eseguita dalla fonderia.
- Verifica delle caratteristiche meccaniche comprendente: resistenza a trazione, limite di snervamento, allungamento, contrazione, durezza, resilienza.
- Controllo visivo relativo allo stato delle superfici ed il rilievo di eventuali difetti visibili ad occhio.
- Conformità dei documenti all'ordine.
- Esame magnetoscopico condotto con il sistema delle polveri secche o ad umido, a magnetizzazione circolare in corrente raddrizzata, in conformità a quanto richiesto dalle Norme vigenti. L'esame dovrà essere eseguito dopo la sgrossatura del pezzo e l'eliminazione, mediante molatura o sabbiatura sulle superfici non lavorate, di eventuali asperità o rugosità superficiali tali da ostacolare la visibilità dei difetti e quindi la buona

conduzione della prova e sarà ripetuto sul pezzo finito. L'esame magnetoscopico dovrà essere ripetuto dopo l'ultimazione delle lavorazioni meccaniche.

- Esame con liquidi penetranti, complementare all'esame magnetoscopico, eseguito sui pezzi finiti in accordo con il capitolato CCH 70-3 con classe di accettabilità 2.

I provini per l'esecuzione delle prove di cui sopra dovranno essere fusi con il getto.

Tutte le verifiche necessarie saranno eseguite su apparecchiature e da operatori del servizio controllo dell'appaltatore ed i certificati di taratura dovranno essere messi a disposizione del Committente.

L'appaltatore sarà tenuto ad effettuare tutti i controlli necessari a garantire che le dimensioni della girante siano rispondenti a quanto richiesto negli elaborati di progetto, in quanto unico responsabile della fornitura. La tolleranza sulle superfici finite di mola sarà di $\pm 0.5\%$ rispetto alle quote nominali riportate sui disegni costruttivi delle pale.

Sarà a carico dell'Appaltatore l'eliminazione dei difetti evidenziati in seguito ad uno degli esami sopra citati oppure che si dovessero evidenziare durante il periodo di garanzia dopo la messa in servizio della turbina effettuando tutte le riparazioni necessarie nel più breve tempo e secondo tutte le regole dell'arte, in maniera da rimettere il pezzo nello stato corrispondente alle prescrizioni di origine.

Mantello ruota

Il corpo esterno della turbina installato nella zona di lavoro della girante dovrà avere la superficie interna sferica per adattarsi al movimento di regolazione delle pale motrici. Sarà realizzato in due parti simmetriche flangiate tra di loro e comprenderà le flangiature di interfaccia, complete di guarnizioni, con il gruppo distributore (a monte) ed il diffusore di scarico (a valle). Il mantello ruota sarà costruito in carpenteria di acciaio elettrosaldato e lavorata alle macchine utensili previo trattamento termico di distensione.

La fascia di lavoro delle pale motrici sarà realizzata in acciaio inossidabile con caratteristiche meccaniche idonee a limitare al massimo i danni che potrebbero essere causati da eventuali fenomeni di cavitazione. Il tratto a valle della girante avrà conformazione conica interfacciata al diffusore.

Le viti a contatto con l'acqua dovranno essere in acciaio inossidabile mentre le restanti saranno in acciaio zincate.

Diffusore

Lo scarico dell'acqua dalla turbina avverrà attraverso un diffusore conformato in modo tale da recuperare tutta l'energia residua e garantire il massimo rendimento possibile nelle varie condizioni di carico.

Il diffusore sarà costruito in carpenteria di acciaio elettrosaldato e potrà essere realizzato, a discrezione dell'appaltatore, in più parti da preassemblare prima della posa in centrale.

Il diffusore dovrà essere annegato nel getto di fondazione da realizzare dopo la sua posa e perciò dovrà essere dimensionato per sopportare senza danni e/o deformazioni le spinte derivanti dalla colata di calcestruzzo. Dovranno inoltre essere previste adeguate piastre di appoggio al getto di prima fase ed adeguati sistemi di livellamento per consentire un corretto posizionamento. Si dovranno inoltre prevedere adeguati sistemi di ancoraggio al getto di bloccaggio e dovranno essere presenti adeguati dispositivi per la saldatura in opera dei ferri di ripresa dell'armatura delle opere civili.

La fornitura e la posa in centrale del diffusore dovrà precedere la posa del gruppo turbina – alternatore e la data di consegna verrà concordata con la Direzione Lavori in accordo con il piano di gestione della Commessa ed il Programma Cronologico concordato.

Oltre alla flangia di connessione con il mantello ruota il diffusore dovrà essere dotato di adeguate prese di pressione in acciaio inossidabile per il collegamento della strumentazione utilizzata per le prove di rendimento. Verranno inoltre installati adeguati manicotti filettati in acciaio inossidabile per la connessione delle apparecchiature di controllo.

Dovrà inoltre essere previsto un passo d'uomo per consentire l'accesso ispettivo all'interno della turbina. Il coperchio di chiusura del passo d'uomo dovrà essere profilato in modo tale da non generare turbolenze o anomalie localizzate nel flusso d'acqua, Il coperchio dovrà essere facilmente movimentabile a mano e dovrà essere incernierato al corpo fisso mediante l'utilizzo di perni in acciaio inossidabile con bussole e ralle in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito. Saranno inoltre comprese tutte le guarnizioni e la viteria in acciaio al carbonio zincata.

Nota: il diffusore dovrà essere fornito e posato in opera entro 20 settimane a partire dalla data del verbale di consegna lavori.

Blocchi di misura

Dovranno essere forniti ed installati dei blocchetti di misura delle pressioni di funzionamento della turbina con prese, realizzate in acciaio inossidabile, installate sul tronchetto di monte della turbina e sul diffusore di scarico. Sarà cura ed onere dell'appaltatore la fornitura e l'installazione di analoghi blocchi di misura per il monitoraggio delle pressioni di funzionamento in altri punti della turbina tenendo conto che non sarà possibile eseguire letture o tarature di strumenti installati direttamente a bordo della turbina in posizioni inaccessibili senza l'ausilio di dispositivi esterni. I blocchi di misura dovranno essere posizionati in luogo riparato, facilmente accessibile e dovranno consentire una facile ed immediata lettura degli strumenti installati. Dovrà essere fornito ed installato anche il blocco di misura per il rilevamento delle pressioni a monte della valvola a farfalla, con presa predisposta sul tratto finale della condotta forzata.

Essenzialmente ogni blocco di misura sarà costituito da:

- Valvola a sfera di intercettazione da installare direttamente sugli appositi manicotti previsti sulla condotta, sulla turbina, sul diffusore e sui punti che l'appaltatore ritiene di dover controllare.

- Tubazione di collegamento in acciaio inossidabile completa di supporti, staffaggi e raccorderia.
- Blocchetto in acciaio inossidabile completo degli attacchi filettati per gli strumenti installati e per il raccordo del tubo di alimentazione.
- Valvola di sfiato in acciaio inossidabile.
- Valvole di intercettazione degli strumenti installati realizzata interamente in acciaio inossidabile.
- Presa Minimesse in acciaio inossidabile.
- Manometro o manovuotometro in acciaio inossidabile diametro 100 mm con scale 0 ÷ 1,6 bar se posizionato a monte della girante e -1 ÷ 1,5 bar se posizionato a valle della girante.
- Pressostato
- Trasmittitore di pressione.
- Staffaggi a muro o supporti per il fissaggio a pavimento (da concordare con la Direzione Lavori in fase di definizione del progetto).

Alberi

Tutti gli alberi turbina dovranno essere realizzati in acciaio fucinato ad alta resistenza e dovranno essere trattati termicamente.

Sarà cura dell'appaltatore individuare in sede di progetto eventuali trattamenti termici particolari e/o eventuali trattamenti superficiali necessari per garantire la funzionalità nel tempo del macchinario.

Il coefficiente di sicurezza minimo richiesto rispetto al valore del carico di snervamento del materiale utilizzato per la costruzione degli alberi non dovrà essere inferiore a 2 relativamente alle condizioni di carico più gravose. Dovrà essere presentata la relazione di calcolo relativa al dimensionamento degli alberi con ben evidenziate le condizioni di carico ed i criteri adottati per la progettazione.

Supporti

Tutti i carichi dovuti alle azioni idrauliche e meccaniche proprie della turbina dovranno essere assorbiti dai supporti di macchina. Non sarà ammessa la trasmissione di qualsiasi genere di sollecitazione ad organi esterni alla turbina.

I supporti della turbina, sia di guida che di spinta, dovranno essere realizzati utilizzando cuscinetti a rotolamento di primaria marca, con dimensioni metriche e facilmente reperibili sul mercato come parte di ricambio. Non sarà ammesso l'utilizzo di cuscinetti speciali o con dimensioni in pollici.

I supporti dovranno essere lubrificati con olio biodegradabile avente le caratteristiche riportate nel capitolo specifico e dovranno avere sistemi di tenuta tali da evitare la dispersione del lubrificante nell'ambiente esterno. Nel caso in cui l'appaltatore ritenga di dover lubrificare i cuscinetti con il sistema a bagno d'olio, dovrà provvedere ad installare all'interno di ciascuna vasca di lubrificazione un idoneo dispositivo per la segnalazione a distanza del livello del lubrificante. Tale

dispositivo dovrà essere dotato di opportune soglie tarabili per l'allarme ed il blocco dell'impianto in caso di anomalie.

La portata di olio ad ogni singolo cuscinetto dovrà essere definita con l'installazione di opportune valvole regolatrici o di diaframmi fissi calibrati. Tali dispositivi dovranno avere accorgimenti tali da impedire la variazione accidentale dei valori impostati.

I supporti dovranno essere dotati, per ciascun cuscinetto installato, di una termosonda PT 100 per il rilievo della temperatura e di almeno due rilevatori di vibrazioni.

La durata minima richiesta per ogni singolo cuscinetto installato nei supporti dovrà essere maggiore di 100000 ore di funzionamento e l'appaltatore dovrà consegnare a corredo del progetto la relazione di calcolo relativa al dimensionamento ed alla verifica della durata dei cuscinetti.

I supporti dovranno essere progettati in modo tale da minimizzare il più possibile gli oneri di esercizio e dovranno essere ben specificati in sede di offerta gli interventi di manutenzione previsti, la loro frequenza, il materiale necessario come ricambio ed il costo, comprensivo di materiali e mano d'opera, per ogni intervento manutentivo.

Tenute

Sugli alberi turbina saranno previste delle tenute meccaniche per impedire la fuoriuscita dell'acqua o la contaminazione dell'olio lubrificante.

Ad impianto fermo, con il massimo livello di scarico e con la paratoia di intercettazione del canale di restituzione aperta, la turbina si troverà sotto battente. In queste condizioni le tenute installate dovranno impedire la fuoriuscita dell'acqua all'esterno della turbina e l'appaltatore dovrà garantire la perfetta ermeticità dei componenti installati.

L'appaltatore dovrà specificare in sede di offerta il tipo di tenuta che intende utilizzare ed il metodo di flussaggio per la lubrificazione della stessa. Dovranno essere tenuti in conto alcuni parametri quali il basso costo di esercizio e manutenzione, la mancanza di acqua pulita per un eventuale flussaggio della tenuta, la realizzazione di eventuali impianti ausiliari per il corretto funzionamento.

I materiali con cui verranno realizzate le tenute dovranno essere inossidabili e con caratteristiche tali da evitare il danneggiamento o il deterioramento in caso di intrusione di corpi estranei, con funzionamento temporaneo senza flussaggio e con funzionamento permanente alla velocità di fuga.

Le tenute dovranno essere progettate in modo tale da minimizzare il più possibile gli oneri di esercizio e dovranno essere ben specificati in sede di offerta gli interventi di manutenzione previsti, la loro frequenza, il materiale previsto come ricambio ed il costo, comprensivo di materiali e mano d'opera, per ogni intervento manutentivo.

Moltiplicatore

Per elevare il numeri di giri di funzionamento della turbina al valore di velocità di funzionamento del generatore dovrà essere previsto un moltiplicatore di giri meccanico.

Il moltiplicatore sarà dotato di tutti i dispositivi di controllo e gestione per assicurare una vita utile continuativa degli organi meccanici maggiore di 100.000 ore di lavoro. Dovrà inoltre adeguarsi alle caratteristiche di funzionamento dell'impianto con particolare riferimento alla frequenza di avviamento ed arresto. Nel dimensionamento dovranno essere tenuti in debito conto, oltre al valore di coppia nominale della turbina, i carichi statici e dinamici, le velocità di rotazione, le possibili discontinuità idrauliche, guasti, errori di sincronizzazione, variazioni termiche, disallineamenti.

La lubrificazione degli ingranaggi e dei supporti dovrà utilizzare olio ecologico biodegradabile con le caratteristiche riportate nel capitolo relativo.

Il moltiplicatore dovrà essere fornito già rodato in fabbrica e sarà cura dell'appaltatore rilasciare una relazione tecnica con la descrizione di tutte le fasi di rodaggio.

Il moltiplicatore dovrà essere progettato con un fattore di servizio non inferiore a 2,5, dovrà avere un rendimento a pieno carico non inferiore al 98% e dovrà avere una emissione sonora in ogni condizione di esercizio non superiore a 83 dB(A) $\pm$ 1 ad 1 metro di distanza.

Sugli alberi del moltiplicatore non dovranno agire carichi di qualsiasi genere e/o natura derivanti da azioni esterne delle macchine ad esso collegate.

Le principali caratteristiche costruttive dovranno essere le seguenti:

- Cassa e coperchi in acciaio ottenuti per fusione od in carpenteria elettrosaldata. Prima delle lavorazioni meccaniche le strutture dovranno essere sottoposte a trattamento di ricottura di distensione. La struttura inferiore del moltiplicatore avrà la funzione di serbatoio dell'olio di lubrificazione pertanto dovrà essere dotata di indicatore di livello in vetro, di interruttore di livello con due soglie tarabili per la segnalazione a distanza di allarme e di blocco per minimo livello, di termosonda Pt 100 per il controllo della massima temperatura dell'olio, di scaldiglia termostata, di scaldiglia anticondensa, di portello di ispezione, di tappo di carico con filtro e di valvola a sfera per lo scarico dell'olio.
- Ruotismo in acciaio ad alta resistenza cementato e temprato con profilo dei denti rettificato, calcolato per una durata non inferiore a 100.000 ore di funzionamento continuo nelle condizioni di carico più sfavorevoli.
- Alberi in acciaio ad alta resistenza trattati termicamente.
- Cuscinetti a rotolamento con durata non inferiore a 100.000 ore di funzionamento continuo a pieno carico. Ogni cuscinetto sarà dotato di una termosonda PT 100 per il controllo della temperatura di funzionamento. I cuscinetti dovranno essere scelti in modo tale da minimizzare gli oneri di esercizio e di manutenzione.
- Sistema di lubrificazione forzata ad olio comprendente tutti i sistemi di controllo e gestione idonei per un corretto e sicuro funzionamento. La centralina di lubrificazione dovrà essere installata direttamente sulla struttura del moltiplicatore e comprenderà una pompa ad ingranaggi collegata direttamente all'albero veloce, un filtro doppio sul circuito di mandata

(grado di filtraggio 50 µm), uno scambiatore di calore acqua/olio in acciaio inossidabile, pressostati, manometri, termometri, flussostati con contatti elettrici, scaldiglia termostata, livello visivo, rubinetto di scarico olio con tappo di sicurezza. Se necessario dovrà inoltre essere prevista una ulteriore pompa di circolazione dell'olio di lubrificazione a comando elettrico per garantire la corretta lubrificazione degli organi del moltiplicatore durante i transitori di avviamento e fermata. La pompa elettrica ausiliaria sarà controllata da un trasduttore di pressione analogico e dovrà essere arrestata con l'impianto a regime.

- Cassetta stagna in poliestere (IP65) contenente la morsettiera alla quale si dovranno intestare tutti i cavi di collegamento delle apparecchiature elettriche installate a bordo della centralina oleodinamica. I cablaggi elettrici tra le apparecchiature a bordo della centralina e la cassetta saranno protetti da una guaina flessibile di tipo stagno (IP 54).
- Golfari per il sollevamento e la movimentazione.

Sulla centralina di lubrificazione dovrà essere apposta una targa incisa con caratteri ben leggibili riportante il numero di disegno dello schema oleodinamico di riferimento. Tutte le apparecchiature installate a bordo della centralina dovranno essere identificate da apposite targhette incise riportanti la sigla e/o il numero di riferimento dell'apparecchiatura sullo schema oleodinamico.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o taratura. Gli indicatori visivi dovranno avere dimensioni tali da consentire una agevole lettura dei valori da una distanza di almeno 50 cm. I manometri installati dovranno essere in acciaio inossidabile con diametro del quadrante non inferiore a 63 mm.

I valori dei parametri di funzionamento del moltiplicatore, quali ad esempio temperature di esercizio e livello olio, dovranno essere gestiti dal sistema di controllo dell'impianto.

Il rilevamento di un'anomalia nell'impianto di lubrificazione del moltiplicatore dovrà comportare l'immediato arresto in emergenza del gruppo idroelettrico.

Il moltiplicatore dovrà essere installato sul basamento del generatore in modo da poter eseguire l'allineamento degli alberi direttamente in officina.

Giunti di accoppiamento turbina – generatore

Per l'accoppiamento della turbina al moltiplicatore e del moltiplicatore al generatore dovranno essere utilizzati giunti a denti autolubrificanti esenti da manutenzione. Il collegamento dei mozzi dei giunti dovrà essere realizzato con elementi di trascinamento in materiale sintetico dielettrico per evitare la trasmissione di eventuali correnti d'albero.

La coppia nominale trasmissibile dai giunti dovrà essere maggiore di almeno 2,5 volte del valore dalla coppia massima trasmessa dai vari organi della turbina.

I giunti dovranno essere forniti equilibrati secondo il grado di qualità G 2,5 della Norma ISO 1940.

Dispositivo centrifugo di sicurezza

Dovrà essere previsto un dispositivo centrifugo di sicurezza meccanico a masse espandibili da installare sull'albero della turbina. Il dispositivo dovrà essere completo di cassetto oleodinamico a

tre vie per la messa a scarico dell'olio di pilotaggio del circuito di sicurezza, di microinterruttore per la segnalazione di massima velocità gruppo da inviare al pannello di allarme sul quadro di turbina e di sistema di riarmo ad esclusivo azionamento manuale.

Il superamento della velocità di rotazione della macchina, fissato entro il 30 % in più rispetto al numero di giri di normale funzionamento, dovrà provocare l'intervento delle masse in rotazione sulla valvola deviatrice la quale manderà a scarico l'olio di pilotaggio del circuito di sicurezza del regolatore di apertura, provocando la chiusura rapida delle pale del distributore. I tempi di chiusura del distributore dovranno essere determinati dall'appaltatore in dipendenza delle caratteristiche idrauliche e strutturali della condotta.

Il sistema di sgancio del centrifugo dovrà essere facilmente regolabile in modo da evitare l'intervento del sistema di sicurezza in caso di un aumento di velocità del gruppo di breve durata e non pregiudizievole per la sicurezza di esercizio.

Le parti rotanti del dispositivo centrifugo dovranno essere racchiuse in un robusto contenitore metallico facilmente asportabile per le operazioni di ispezione e manutenzione,

All'interno del contenitore del dispositivo centrifugo dovrà essere alloggiata la ruota fonica per il rilevamento della velocità della turbina. Essa verrà realizzata in acciaio con la fascia esterna dentata e sarà rigidamente collegata all'albero turbina. Il rilievo continuo della velocità di gruppo sarà affidato a due sensori di prossimità induttivi, disposti a 90° l'uno dall'altro, montati sul contenitore esterno del centrifugo e dotati di sistema di regolazione del traferro. Il numero di denti realizzati sulla ruota dentata dovrà essere tale da ottenere un valore di frequenza letto dai captatori idoneo ad una corretta gestione dei parametri di controllo legati alla gestione di velocità del gruppo turbogeneratore.

Il dispositivo centrifugo di sicurezza dovrà essere saldamente vincolato alle strutture della turbina.

Equilibratura

L'intero rotore assemblato in ogni sua parte dovrà essere equilibrato in accordo alla norma ISO 1940 con grado di qualità G 2,5.

Sarà a totale onere dell'appaltatore l'approntamento di tutti i dispositivi necessari per eseguire la corretta equilibratura del rotore, così come gli eventuali trasporti presso l'eventuale Ditta specializzata nell'esecuzione dell'attività ed il successivo rientro dei materiali nello stabilimento del fornitore.

Dovranno essere rilasciati a cura dell'appaltatore i seguenti documenti:

- Certificato di equilibratura.
- Disegno del rotore assemblato con l'indicazione della posizione e dell'entità degli interventi eseguiti.
- Documentazione fotografica degli interventi resisi necessari per l'equilibratura.

Telai di fondazione

Tutte le parti costituenti il gruppo turbina – generatore che dovranno essere fissate alle opere civili dovranno essere dotate di appositi telai da inghisare nei getti di seconda fase prima dell'installazione del turbogeneratore. I telai dovranno essere completi dei tiranti di fondazione, dei sistemi di registro della posizione, dei sistemi di ancoraggio al calcestruzzo e di tutti quei dispositivi ritenuti necessari per una corretta installazione, compresi adeguati dispositivi per la saldatura in opera dei ferri di ripresa dell'armatura delle opere civili.

Dovranno inoltre essere forniti degli spessori calibrati in varie misure per consentire il perfetto montaggio ed allineamento delle varie parti costituenti il gruppo.

La fornitura e la posa in centrale dei telai di fondazione dovrà precedere la posa del gruppo turbina – alternatore e la data di consegna verrà concordata con la Direzione Lavori in accordo con il piano di gestione della Commessa ed il Programma Cronologico concordato. Sarà obbligo dell'appaltatore fornire una assidua assistenza tecnica durante le fasi di inghisaggio dei basamenti e del diffusore fornendo tutte le indicazioni necessarie per una corretta esecuzione dei getti. Sarà comunque responsabilità dell'appaltatore il posizionamento dei componenti da inghisare ed il loro saldo ancoraggio alle opere civili di prima fase.

Protezioni

Tutte le parti mobili o rotanti esterne alla turbina (ad esempio giunti, contrappeso valvola a farfalla, sistema di comando distributore) dovranno essere protette da apposite protezioni fisse. Sarà cura ed onere dell'appaltatore la costruzione, la fornitura e la posa di tutte le protezioni necessarie che verranno realizzate in accordo con le vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Strutture di servizio

Nel caso in cui alcune parti del gruppo turbina – generatore non fossero facilmente accessibili per effettuare le normali operazioni di controllo e manutenzione, dovranno essere installate, a totale onere dell'appaltatore, opportune passerelle, scale di accesso e ballatoi di servizio. La quantità e la disposizione delle strutture di servizio sarà proposta già in fase di offerta dall'appaltatore. Tali dispositivi verranno realizzati in carpenteria di acciaio zincata a caldo ed avranno i piani di calpestio ed i gradini realizzati in grigliato pedonale antiscivolo. Non sarà ammessa la fornitura di strutture che richiedano l'utilizzo di dispositivi di sicurezza anticaduta da parte degli operatori addetti all'impianto.

In linea di massima tali accessori dovranno essere fissati in modo autonomo alle opere civili ma eventuali ancoraggi alle strutture della turbina potranno essere previsti in fase di progetto. Non saranno ammessi fissaggi di nessun genere realizzati in opera mediante saldature o bullonature sulle strutture della turbina.

Le strutture di servizio dovranno essere realizzate ed installate in accordo con le vigenti norme relative alla sicurezza sui luoghi di lavoro.

Art. 22 – CENTRALINA OLEODINAMICA DI GRUPPO

Per il comando delle pale della girante e del distributore dovrà essere installata una centralina oleodinamica dimensionata per fornire la pressione di esercizio necessaria all'azionamento dei relativi servomotori.

La centralina dovrà essere posizionata nelle vicinanze della turbina e dovrà avere come minimo le seguenti caratteristiche:

a) - Serbatoio, realizzato in lamiera di acciaio saldata e debitamente rinforzata, provvisto di piedi di appoggio dotati di appositi fori per il fissaggio alla vasca di raccolta olio e di golfari per il sollevamento.

Il fondo rialzato del serbatoio consente la libera circolazione dell'aria ambiente.

Il serbatoio è dotato di tappo di riempimento e di sfiato d'aria con filtro aria incorporato per impedire il contatto diretto fra olio ed aria esterna durante il funzionamento normale, di rubinetti a sfera per lo svuotamento, di innesti rapidi per l'attacco di un eventuale depuratore dell'olio e di indicatore visivo di livello con targhette riportanti l'indicazione del massimo livello di riempimento.

Su uno dei piedi di appoggio del serbatoio è previsto un foro per il collegamento all'impianto di terra.

Nel suo interno viene posizionato un setto in lamiera di acciaio di altezza superiore al livello normale di funzionamento, con lo scopo di facilitare la sedimentazione di eventuali particelle pesanti ed evitare che le stesse vadano verso l'aspirazione delle pompe.

All'interno del serbatoio viene installata una scaldiglia intubata in un pozzetto di contenimento, atta a mantenere l'olio ad una temperatura di $15 \div 20^{\circ}\text{C}$ senza causarne il surriscaldamento localizzato (carico specifico 0.7 W/cm^2).

Sul coperchio del serbatoio sono presenti gli attacchi per le tubazioni di raccolta dell'olio di drenaggio dei servomotori installati a bordo della turbina. Il coperchio è ribordato onde contenere eventuali perdite di olio dalle apparecchiature installate sulla centralina.

Sul serbatoio dovrà essere installata la seguente strumentazione:

- Livellostato a galleggiante (LS1L) per la segnalazione di minimo livello (allarme).
- Livellostato a galleggiante (LS1LL) per la segnalazione di minimo livello (blocco).
- Livellostato a galleggiante (LS1H) per la segnalazione di massimo livello (blocco).
- Termostato con due contatti in scambio, di allarme e blocco per massima temperatura olio (TS1).
- Termostato con due contatti in scambio per consenso avviamento gruppo e per attivazione/disattivazione scaldiglia (TS2).
- Termosonda pt 100 per il rilevamento continuo della temperatura dell'olio (TE).

Tutta la strumentazione e le apparecchiature installate nel serbatoio dovranno poter essere estratte dai loro alloggiamenti senza la fuoriuscita di olio.

Per scongiurare la dispersione dell'olio nell'ambiente in caso di perdita dal serbatoio o dai componenti installati a bordo della centralina, è prevista l'installazione di una vasca di raccolta realizzata in lamiera di acciaio inossidabile pressopiegata, di capacità tale da contenere tutto l'olio presente nell'impianto. La vasca è dotata di rubinetto per l'eventuale svuotamento. Il fondo della vasca inclinato consente di convogliare le eventuali perdite verso il rubinetto di scarico.

b) – Gruppi elettropompa (P01/2)

Si prevedono due gruppi elettropompa, l'uno di riserva all'altro.

Le pompe impiegate dovranno essere del tipo a portata fissa ad ingranaggi elicoidali, a basso livello sonoro. Ciascuna pompa è collegata ad un motore asincrono trifase alimentato a 400 V – 50 Hz dal quadro distribuzione S.A.

Il loro montaggio è previsto in esecuzione orizzontale, all'esterno del serbatoio, al fine di agevolarne lo smontaggio nel caso di avaria. Ciascuna pompa può essere smontata separatamente in caso di avaria o manutenzione senza interrompere il regolare servizio dell'impianto. L'avviamento avviene con pompa in sorpasso allo scopo di ridurre la corrente assorbita allo spunto.

c) – Gruppo controllo pressione

Sul circuito di mandata, comune alle due pompe, è installata la valvola di massima pressione completa di elettrovalvola "Venting" ed il gruppo di misura completo di pressostato per scambio automatico delle pompe in caso di avaria (PS1), di presa di pressione tipo "Minimess" (PP1), e di manometro (PI1).

d) – Sistema filtrante (FO1)

Gruppo di filtraggio sulla mandata delle pompe, costituito da due filtri con grado di filtrazione di 10 µm, uno di riserva all'altro, commutabili mediante un rubinetto a 3 vie. La commutazione dei filtri e la pulizia del filtro escluso è possibile con l'impianto in servizio. Ciascun filtro è dotato di valvola di by-pass per la protezione contro l'eccessiva pressione differenziale e di indicatore di intasamento con contatto elettrico in scambio.

e) – Blocco accumulatore (AQ)

Circuito per la riserva dell'olio di manovra, costituito da accumulatore gas/olio completo di pressostato differenziale per la ricarica automatica, di manometro, di presa di pressione Minimess, di trasduttore di pressione con uscita 4-20mA, di valvola a spillo in ingresso e di valvola a sfera per la messa a scarico.

f) – Blocco scambiatore (RO)

Per il raffreddamento dell'olio si prevede uno scambiatore di calore del tipo olio/acqua montato esternamente al serbatoio, alimentato con acqua pulita derivata dal circuito chiuso realizzato per il raffreddamento dell'alternatore ed attraversato dall'olio messo in circolazione da pompa di ricircolo dedicata. Prima di ritornare nel serbatoio l'olio passa in un filtro con cartuccia a maglia fine, con grado di filtrazione di 25 µm.

Il circuito è essenzialmente composto da:

- scambiatore di calore acqua-olio a fascio tubiero in acciaio inox (RO);
- pompa ad ingranaggi (P03)
- filtro completo di valvola di by-pass per la protezione contro l'eccessiva pressione differenziale e di indicatore di intasamento con contatto elettrico in scambio (F016)
- diaframma per la taratura della portata dell'acqua di raffreddamento (DI1);
- valvole a sfera per l'intercettazione dalla tubazione di ingresso;

g) – Blocco di regolazione servomotore pale distributore

Per il comando ed il controllo del servomotore di azionamento pale distributore si prevede un blocco di regolazione, completo delle seguenti apparecchiature:

- n°1 elettrovalvola proporzionale a comando diretto (VP1), con retroazione elettrica ed elettronica integrata, pilotata con segnale 4-20 mA dal regolatore di velocità;
- n°1 valvola a cartuccia a due vie a comando oleodinamico (CCO1) per la chiusura rapida del distributore
- n°1 elettrodistributore (65S) per pilotaggio valvola a cartuccia c.s, completo di leva per il comando manuale
- n°1 cassetto a comando manuale (CMA) per messa in sicurezza circuito di comando distributore, completo di lucchetto e di interruttore di fine corsa per la segnalazione di cassetto azionato
- n°1 valvola di ritegno (VR3)
- n°2 regolatori di flusso unidirezionali contrapposti (DI1/A-B) per taratura tempo di manovra distributore
- n°1 diaframma calibrato per regolazione tempo di chiusura rapida distributore (DI2)
- n°1 manometro in bagno di glicerina (PI3) sul circuito a pressione variabile
- n°1 presa di pressione tipo "Minimess" (PP3)

h) – Blocco di regolazione servomotore pale girante

Per il comando ed il controllo del servomotore di azionamento pale girante si prevede un blocco di regolazione, completo delle seguenti apparecchiature:

- n°1 elettrovalvola proporzionale a comando diretto (VP2), con retroazione elettrica ed elettronica integrata, pilotata con segnale 4-20 mA dal sistema elettronico per la coniugazione delle pale della girante con quelle del distributore;
- n°1 valvola riduttrice di pressione
- n°2 regolatori di flusso unidirezionali (DI3/A-B) per taratura tempo di manovra girante
- n°1 manometro in bagno di glicerina (PI4) sul circuito a pressione ridotta
- n°1 presa di pressione tipo "Minimess" (PP4)

Con il gruppo in parallelo ed a regime l'elettropompa si dovrà arrestare. L'alimentazione dell'olio in pressione dovrà essere garantita dall'accumulatore. Il dimensionamento di quest'ultimo dovrà

garantire, in condizioni di normale funzionamento e di livello stabilizzato alla vasca di carico, un'autonomia di almeno 12 ore tra un'operazione di ricarica e quella successiva.

Le bobine delle elettrovalvole dovranno essere alimentate a 24Vcc e provviste di filtro antidisturbo. Su un lato del serbatoio dovrà essere fissata una cassetta stagna in poliestere (IP65) contenente la morsettiera alla quale si dovranno intestare tutti i cavi di collegamento delle apparecchiature elettriche installate a bordo della centralina oleodinamica. I cavi elettrici utilizzati per i collegamenti a bordo della centralina dovranno essere del tipo resistente all'olio.

La disposizione delle apparecchiature sulla centralina dovrà consentire all'operatore di eseguire agevolmente le manovre manuali e le operazioni di taratura sui vari componenti.

La centralina dovrà essere dotata di appositi golfari per il sollevamento e la movimentazione.

Sulla centralina dovrà essere apposta una targa incisa con caratteri ben leggibili riportante il numero di disegno dello schema oleodinamico di riferimento. Tutte le apparecchiature installate a bordo della centralina dovranno essere identificate da apposite targhette incise riportanti la sigla e/o il numero di riferimento dell'apparecchiatura sullo schema oleodinamico.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o taratura. Gli indicatori visivi dovranno essere raggruppati su apposito telaio in carpenteria fissato su un fianco del serbatoio, in posizione facilmente visibile, dovranno essere in acciaio inossidabile ed avere il quadrante con diametro di 100 mm.

Pressione massima di lavoro del regolatore di apertura: 60 bar

Tensione ausiliaria per l'alimentazione delle elettrovalvole: 24 Vc.c.

Segnale di pilotaggio valvole proporzionali: 4 – 20 mA

Tensione di alimentazione elettropompe: 400 V +/- 10% - 50 Hz

Con la centralina dovrà essere fornito l'olio di primo riempimento con le caratteristiche riportate nell'apposito capitolo.

Art. 23 – IMPIANTO DI LUBRIFICAZIONE

La turbina sarà dotata di un impianto automatico per la lubrificazione ad olio dei supporti e di tutti gli organi soggetti a rotazione o movimenti alternativi.

L'impianto dovrà essere completo di tutte le apparecchiature necessarie per il funzionamento in automatico e dovrà garantire la lubrificazione anche in condizioni di emergenza. L'impianto dovrà essere avviato e portato a regime prima della messa in rotazione della turbina e dovrà essere fermato solo dopo il completo arresto della stessa. La mancanza delle condizioni ottimali di lubrificazione dovrà essere motivo di arresto in emergenza del gruppo e le relative segnalazioni dovranno essere inviate al sistema di controllo dell'impianto.

L'olio impiegato per la lubrificazione sarà di tipo biodegradabile con le caratteristiche riportate nel capitolo relativo.

L'olio di lubrificazione verrà inviato alle utenze da un gruppo di pompaggio (centralina di lubrificazione) e ritornerà verso il serbatoio per caduta. Verranno realizzate linee di alimentazione olio singole ognuna delle quali dedicata ad un unico organo da lubrificare. Ogni linea sarà dotata di tutte le apparecchiature e gli strumenti per la gestione ed il controllo del flusso d'olio quali ad esempio regolatori di portata, valvole di non ritorno, flussostati, pressostati, indicatori visivi di circolazione, manometri, valvole a sfera di intercettazione. Le linee di lubrificazione dovranno essere facilmente sezionabili e dovranno essere realizzate in modo tale da non creare intralci in caso di manutenzione e/o smontaggio della turbina. Si dovrà limitare il più possibile l'utilizzo di tubazioni flessibili e le tubazioni rigide dovranno essere saldamente ancorate al corpo turbina od alle opere civili avendo cura di realizzare percorsi il più lineari possibile.

La centralina di lubrificazione dovrà essere installata il più vicino possibile alla turbina compatibilmente con le esigenze di accessibilità per le operazioni di manutenzione e regolazione delle apparecchiature installate ed avrà come minimo le seguenti caratteristiche:

- Gruppo di pressurizzazione composto da due pompe azionate da motore elettrico alimentato in corrente alternata, una in scorta all'altra. In caso di mancanza della tensione di rete le pompe saranno alimentate dal gruppo elettrogeno. La logica di gestione dell'impianto non potrà dare il consenso all'avviamento della turbina se non sarà accertata la disponibilità di entrambe le pompe. Le pompe dovranno essere installate all'esterno del serbatoio per facilitare le operazioni di manutenzione e dovranno essere corredate di pressostati di scambio, valvole di ritegno e manometri sulla mandata. Il gruppo di pressurizzazione dovrà essere dotato di valvola di sicurezza regolabile per massima pressione, completa di blocco meccanico per evitare eventuali alterazioni accidentali dei valori di taratura impostati.
- Serbatoio di raccolta che dovrà avere capacità di almeno il 10% superiore rispetto al volume totale d'olio. All'interno del serbatoio dovrà essere installato un setto separatore tra la zona di arrivo dell'olio di ritorno e la zona di aspirazione delle pompe; il setto separatore sarà dotato di adeguato sistema di filtraggio facilmente ispezionabile e sostituibile. La tubazione di ritorno non dovrà trovarsi in nessun caso al di sotto del livello massimo raggiungibile dall'olio nel serbatoio. Il serbatoio dovrà essere dotato di tutte le apparecchiature di gestione e controllo come ad esempio: indicatore di livello in vetro, interruttore di livello con due soglie tarabili per la segnalazione a distanza di allarme e di blocco per minimo livello, termosonda Pt 100 per il controllo della temperatura dell'olio, termostato per controllo massima temperatura olio, scaldiglia termostata, scambiatore di calore a serpentina in acciaio inossidabile per il raffreddamento dell'olio, portello di ispezione, tappo di carico con filtro, valvola a sfera per lo scarico dell'olio. Tutta la strumentazione e le apparecchiature installate nel serbatoio dovranno poter essere estratte dai loro alloggiamenti senza la fuoriuscita di olio.

- Vasca di raccolta olio in acciaio inossidabile, con capacità tale da ricevere tutto l'olio contenuto nel serbatoio in caso di perdita.
- Gruppo di filtraggio sulla mandata costituito da doppio filtro commutabile, completo di pressostato differenziale per la segnalazione a distanza di filtro intasato (grado di filtraggio 25 micron).

Su un lato del serbatoio dovrà essere fissata una cassetta stagna in poliestere (IP65) contenente la morsettiera alla quale si dovranno intestare tutti i cavi di collegamento delle apparecchiature elettriche installate a bordo della centralina oleodinamica. I cablaggi elettrici tra le apparecchiature a bordo della centralina e la cassetta saranno protetti da una guaina flessibile di tipo stagno (IP 54).

La centralina dovrà essere dotata di appositi golfari per il sollevamento e la movimentazione.

Sulla centralina dovrà essere apposta una targa incisa con caratteri ben leggibili riportante il numero di disegno dello schema oleodinamico di riferimento. Tutte le apparecchiature installate a bordo della centralina dovranno essere identificate da apposite targhette incise riportanti la sigla e/o il numero di riferimento dell'apparecchiatura sullo schema oleodinamico.

Tutte le apparecchiature installate dovranno essere facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e/o taratura. Gli indicatori visivi dovranno avere dimensioni tali da consentire una agevole lettura dei valori da una distanza di almeno 50 cm. I manometri installati dovranno essere in acciaio inossidabile con diametro del quadrante non inferiore a 63 mm.

Tensione ausiliaria per l'alimentazione delle apparecchiature: 24 Vc.c.

Tensione di alimentazione elettropompa in c.a.: 400 V +/- 10% - 50 Hz

Tensione di alimentazione elettropompa in c.c.; 24 V

Art. 24 – IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO

Dovrà essere fornito, montato e messo in esercizio un impianto di raffreddamento ad acqua, a circuito chiuso, idoneo allo smaltimento del calore prodotto dalle seguenti apparecchiature:

- Generatore.
- Centralina oleodinamica di gruppo.
- Impianto di lubrificazione turbina.
- Impianto di lubrificazione moltiplicatore.

Il fluido refrigerante sarà costituito da una miscela di acqua e anticongelante biodegradabile con le caratteristiche riportate nel capitolo relativo agli oli.

Dovranno essere previsti due stacchi ausiliari dal circuito di raffreddamento (uno sulla mandata principale ed uno sul ritorno principale) tappati con flangia cieca.

L'impianto dovrà essere dimensionato per un funzionamento continuo affidabile e sicuro utilizzando come sorgente fredda l'acqua presente nel canale di scarico della turbina. La

temperatura massima dell'acqua sarà di 25° C. La temperatura dell'aria nel circuito di raffreddamento del generatore dovrà essere mantenuta sempre costante al valore ottimale specificato dal Costruttore.

La progettazione di dettaglio dei singoli componenti dell'impianto sarà a totale onere dell'appaltatore che dovrà sottoporre al benessere del Committente i disegni, gli schemi e la relazione tecnica di calcolo.

Tutti i circuiti dei componenti da raffreddare dovranno essere collegati in parallelo tra di loro e saranno:

- Scambiatore aria – acqua della ventilazione a circuito chiuso del generatore.
- Scambiatore olio – acqua della centralina oleodinamica di gruppo.
- Scambiatore olio – acqua della centralina di lubrificazione turbina.
- Scambiatore olio – acqua dell'impianto di lubrificazione moltiplicatore.

Il circuito di raffreddamento del generatore sarà sempre in servizio mentre le altre utenze potranno essere escluse mediante elettrovalvole comandate dal sistema di controllo della turbina.

Il circuito di raffreddamento dovrà essere realizzato integralmente in acciaio inossidabile, pompe, scambiatore, filtri e valvole comprese. Per la realizzazione delle tubazioni si rimanda al capitolo specifico. I vari tratti dell'impianto dovranno essere divisibili tramite raccordi intermedi a flangia, indipendentemente dal diametro della tubazione, per facilitare le operazioni di manutenzione della turbina. I vari tratti di condotta non dovranno superare i 6 m di lunghezza. Le tubazioni dovranno essere opportunamente coibentate per evitare la formazione di condensa.

In corrispondenza degli ingressi e delle uscite dagli scambiatori delle varie utenze dovranno essere previsti opportuni giunti di espansione in gomma sintetica EPDM adatti per temperature di funzionamento -35° C ÷ +100° C. Dovranno inoltre essere previste le valvole manuali di intercettazione.

Ogni ramo di circuito in ingresso alle utenze dovrà essere dotato di presa di pressione e di pozzetto termometrico adatto per l'inserimento di una termosonda PT 100.

Ogni ramo di circuito in uscita dalle utenze dovrà essere dotato di flussostato, diaframma calibrato fisso o valvola regolatrice di portata, prese di pressione a monte ed a valle del diaframma e pozzetto termometrico adatto per l'inserimento di una termosonda PT 100.

Una termosonda PT 100 adatta per ogni pozzetto termometrico installato sarà compresa nella fornitura.

Essenzialmente l'impianto di raffreddamento sarà composto dai seguenti componenti:

Gruppo di pompaggio

Su un apposito telaio dovranno essere installate due pompe monoblocco orizzontali in acciaio inossidabile, una di riserva all'altra, dimensionate per garantire il corretto funzionamento dell'impianto. Le parti rotanti delle pompe dovranno essere rimovibili senza dover scollegare le tubazioni o staccare il motore di azionamento dal corpo. L'albero della girante dovrà essere

supportato da cuscinetti a rotolamento e la tenuta sarà di tipo meccanico. La tensione di alimentazione sarà di 400 V alla frequenza di 50 Hz. I motori delle pompe dovranno funzionare sotto inverter per consentire la regolazione della portata in dipendenza delle condizioni di carico della turbina, climatiche ed ambientali.

Le bocche di mandata e ritorno delle pompe dovranno essere collegate alle tubazioni dell'impianto con l'interposizione di giunti compensatori in gomma e dovranno essere provviste di valvole manuali di intercettazione.

I circuiti di mandata in uscita dalle pompe dovranno essere dotati ciascuno di valvola di ritegno, pressostato e presa di pressione.

Le tubazioni di mandata delle due pompe verranno innestate sulla tubazione di mandata principale dotata di manometro e filtro a cestello (grado di filtrazione 1000 µm).

Il telaio di supporto del gruppo di pompaggio dovrà essere saldamente ancorato alla fondazione con l'interposizione di tamponi antivibranti.

Scambiatore

Dovrà essere previsto uno scambiatore acqua/acqua interamente realizzato in acciaio inossidabile, installato nel canale di scarico della turbina in posizione sicura ed esente da depositi fangosi. Lo scambiatore dovrà essere completamente immerso anche nel caso di funzionamento della turbina con il minimo livello di scarico od in marcia a vuoto. Se necessario dovrà essere ricavato un apposito alloggiamento prevedendo le relative opere civili. Per consentire le normali operazioni di pulizia e manutenzione lo scambiatore dovrà essere facilmente estraibile dal canale con normali mezzi di sollevamento.

Sarà cura ed onere dell'appaltatore prevedere, durante la fase di montaggio, tutte le misure operative e di sicurezza per sigillare il canale ed impedire il rientro di acqua dal lago.

Il fissaggio dello scambiatore dovrà essere realizzato con l'esclusivo impiego di materiale inossidabile.

Prima della messa in servizio lo scambiatore dovrà essere sottoposto a prova di tenuta idraulica con pressione di prova tre volte superiore alla pressione massima di esercizio.

Gruppo di reintegro

Per compensare eventuali perdite di liquido refrigerante dovrà essere previsto un circuito di reintegro alimentato dall'acqua proveniente dall'acquedotto comunale e composto essenzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- Vaso di espansione a caricamento automatico completo di pressostato, manometro e valvola di scarico.
- Elettrovalvola per il riempimento automatico, completa di circuito di by-pass manuale.
- Filtro a cestello sulla mandata completo di pressostato differenziale, grado di filtrazione 1000 µm.
- Valvole manuali di intercettazione e manometro.

Diaframmi per taratura portata

Per la taratura delle portate alle singole utenze dovranno essere previsti dei diaframmi calibrati in acciaio inossidabile montati tra due flange.

Per la messa in servizio i fori calibrati dei diaframmi dovranno avere diametro inferiore a quello teorico calcolato in modo da avere un adeguato margine di taratura.

Dopo la messa in servizio dell'impianto di raffreddamento su ogni diaframma verrà applicata una targhetta, di robusta realizzazione e con scritte indelebili, riportante il diametro del foro calibrato e la portata. Verrà rilasciata adeguata certificazione dei valori di taratura dell'impianto.

Valvole di sfiato e svuotamento

Dovranno essere installate sul punto più alto di ogni ramo dell'impianto delle valvole di sfiato automatiche.

Dovrà essere inoltre previsto un congruo numero di valvole manuali per permettere un agevole scarico del liquido refrigerante dell'impianto. Le valvole di scarico dovranno essere chiuse con un tappo per evitare fuoriuscite accidentali di liquido.

Manometri

I manometri installati dovranno essere in acciaio inossidabile, in classe 1.0, riempiti con glicole e con grandezza non inferiore a 63. I manometri dovranno essere dotati di valvola di esclusione e posizionati in modo da rendere agevole la lettura dei quadranti.

Prescrizioni di funzionamento

Il circuito di raffreddamento dovrà essere avviato contemporaneamente alla turbina e dovrà rimanere in servizio per tutto il periodo di funzionamento della stessa. Dopo l'arresto della macchina (apertura dell'interruttore del generatore) il circuito di raffreddamento dovrà rimanere in servizio fino a quando la temperatura degli avvolgimenti nel generatore non raggiunge i valori di sicurezza definiti dal Costruttore.

Per esigenze di manutenzione od in caso di guasti il circuito di raffreddamento potrà essere avviato e/o arrestato manualmente.

Il sistema di raffreddamento dovrà essere provvisto di apposito quadro elettrico per il comando delle pompe e per la regolazione automatica della portata dell'acqua di raffreddamento in dipendenza delle temperature di esercizio del gruppo di generazione.

Tutti i circuiti elettrici di alimentazione di potenza, di comando, segnalazione, controllo dovranno fare capo a morsettiere installate in un quadro di comando realizzato a cura dell'appaltatore che provvederà inoltre alla realizzazione di tutti i collegamenti elettrici tra le apparecchiature ed il quadro stesso. All'interno del quadro dovrà essere installato un terminale I/O (RTU – Remote Terminal Unit) per il collegamento al bus di campo che realizzerà l'interfacciamento tra l'impianto di raffreddamento ed il PLC di controllo.

Le seguenti indicazioni dovranno essere riportate sul quadro di comando e rese disponibili in morsettiera (l'elenco è da ritenersi esemplificativo ma non esaustivo):

- Selezione pompa in servizio.
- Pompe in servizio - ferme.
- Temperatura aria fredda generatore.
- Temperatura aria calda generatore.
- Temperatura acqua fredda.
- Temperatura acqua calda.
- Pressione del circuito.

I seguenti allarmi, distinti per ogni componente, dovranno essere indicati sul quadro di comando e resi disponibili in morsettiera (l'elenco è da ritenersi esemplificativo ma non esaustivo):

- Pompa in avaria.
- Anomalia inverter.
- Pressione circuito alta - bassa.
- Portata scambiatori alta - bassa.
- Temperatura acqua alta - bassa.
- Pressione vaso di espansione alta - bassa.

Art. 25 – DRENAGGIO

L'appaltatore dovrà approvvigionare, installare e mettere in servizio un gruppo di pompaggio per l'allontanamento dei drenaggi della turbina, di eventuali perdite d'acqua che si dovessero presentare in centrale, dell'acqua di svuotamento della condotta e dell'acqua presente nella turbina dopo la chiusura degli organi di intercettazione. Gli scarichi saranno convogliati con opportune tubazioni, da realizzare a cura ed onere dell'appaltatore, in un apposito pozzetto in centrale. La fornitura comprenderà inoltre l'approvvigionamento e la posa della condotta di allontanamento dell'acqua verso il lago prospiciente la centrale. L'impianto dovrà essere dotato di almeno due livellostati in parallelo tra di loro per la gestione delle pompe e di tutte le apparecchiature necessarie per una corretta gestione come ad esempio valvole di ritegno, valvole di intercettazione, giunti antivibranti.

Il gruppo di pompaggio sarà costituito da due pompe sommergibili, una in scorta all'altra, posizionate nel pozzetto di raccolta drenaggi che dovranno avviarsi ed arrestarsi in base alla presenza o meno di acqua. In caso di mancanza di tensione di rete le pompe saranno alimentate dal gruppo elettrogeno.

L'impianto dovrà funzionare in modo autonomo e dovrà essere provvisto di apposito quadro elettrico per la gestione automatica. Tutti i circuiti elettrici di alimentazione di potenza, di comando, segnalazione, controllo dovranno fare capo a morsettiera installate in un quadro di comando realizzato a cura dell'appaltatore che provvederà inoltre alla realizzazione di tutti i collegamenti elettrici tra le apparecchiature ed il quadro stesso. Dal quadro dovrà essere possibile la selezione

del funzionamento di una delle due pompe e dovrà essere presente la segnalazione di allarme in caso di avaria.

Le principali caratteristiche di ciascuna pompa dovranno essere le seguenti:

- Portata: da definire in base alle effettive condizioni di esercizio dell'impianto.
- Prevalenza: 12 m
- Corpo in ghisa.
- Girante in ghisa ad alta efficienza con filtro anti-intasamento.
- Doppia tenuta meccanica con camera d'olio.
- Cuscinetti a rotolamento stagni lubrificati "a vita".
- Viteria in acciaio inossidabile.
- Motore elettrico sommergibile a tenuta stagna, ad alta efficienza con isolamento in classe F completo di termoprotettore.
- Tensione di alimentazione: 400 V +/- 10% - 50 Hz

Le tubazioni, le flange e la bulloneria dovranno essere in acciaio inossidabile.

Per lo scarico della condotta dovranno essere previste due tubazioni indipendenti, complete di valvole a saracinesca, che si diramano dallo stacco previsto sul tronchetto di monte della valvola a farfalla di guardia turbina. Una tubazione verrà portata all'esterno dell'edificio centrale ad una quota superiore a quella di massimo invaso del lago ed assolverà al compito di svuotamento naturale della condotta. L'altra tubazione verrà portata nel pozzetto di drenaggio ed avrà il compito di allontanare l'acqua residua sotto battente con l'utilizzo delle pompe. Per evitare possibili allagamenti del locale macchine in caso di riempimento della condotta con le valvole lasciate accidentalmente aperte dovranno essere previsti adeguati sistemi di sicurezza che impediscano l'apertura della paratoia di testa condotta nel caso in cui le valvole di scarico non siano chiuse.

Art. 26 – PARATOIA DI SCARICO

Immediatamente a valle del diffusore turbina dovrà essere installata, a totale onere dell'appaltatore, una paratoia di intercettazione con tenuta sui 4 lati, da valle a monte, a tenuta stagna per consentire di isolare la turbina in caso di manutenzione o di fuori servizio.

La paratoia, con scorrimento su ruote, dovrà essere dimensionata per garantire la tenuta con un battente massimo a quota + 719,50 m.s.l.m. con quota di soglia da definire a cura dell'appaltatore in base alle esigenze costruttive della turbina. L'azionamento della paratoia sarà elettromeccanico e dovrà garantire la movimentazione nelle condizioni più sfavorevoli, compreso il carico squilibrato alla massima portata. In caso di mancanza della tensione di rete il gruppo di azionamento della paratoia verrà alimentato dal gruppo elettrogeno.

Le manovre di apertura e chiusura della paratoia dovranno essere possibili con comando remoto impartito dal sistema di controllo dell'impianto, localmente agendo sull'attuatore elettromeccanico oppure tramite volantino manuale.

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in base ai massimi carichi di esercizio e dovrà essere garantito un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2 rispetto al carico di snervamento del materiale utilizzato per la costruzione.

Tutti i componenti, ad eccezione di quelli realizzati in acciaio inossidabile, saranno zincati a caldo.

Tutta la bulloneria a contatto con l'acqua sarà in acciaio inossidabile.

Il diaframma dovrà poter essere estratto dai gargami per le operazioni di manutenzione senza l'utilizzo di attrezzature speciali.

Sarà cura ed onere dell'appaltatore prevedere, durante la fase di montaggio della paratoia, tutte le misure operative e di sicurezza per sigillare il canale ed impedire il rientro di acqua dal lago.

L'appaltatore dovrà garantire l'assistenza costante a tutte le fasi di inghisaggio nelle opere civili dei componenti restando comunque a suo carico e responsabilità la corretta posa dei manufatti nelle sedi previste.

Nota: la paratoia dovrà essere fornita, posata in opera e messa in servizio entro 20 settimane a partire dalla data del verbale di consegna lavori.

La fornitura comprenderà i seguenti componenti:

Lente

La lente della paratoia dovrà essere realizzata in robusta carpenteria di acciaio lavorata alle macchine utensili. Il diaframma sarà costituito da una serie di travi orizzontali per sopportare la massima spinta dell'acqua, da una lamiera di tamponamento con spessore minimo 8 mm, da elementi di irrigidimento verticali, da fiancate laterali di supporto per le ruote e dagli attacchi per le aste di manovra. Dovranno essere previsti inoltre adeguati occhielli di sollevamento per facilitare le operazioni di estrazione della lente dai gargami.

Le tenute del diaframma saranno realizzate mediante guarnizioni in gomma neoprenica di adeguato profilo per garantire la tenuta stagna della paratoia. Le guarnizioni saranno fissate al diaframma mediante piatti ripartitori di carico e viteria in acciaio inossidabile.

Le ruote di scorrimento, in numero adeguato per distribuire uniformemente il carico sui gargami, saranno realizzate in acciaio inossidabile ad alta resistenza e dovranno essere provviste di bordino di guida per evitare eventuali spostamenti laterali del diaframma durante il movimento. Le ruote saranno provviste di bussole in materiale autolubrificante a basso coefficiente di attrito adatte per lavorare immerse nell'acqua e dovranno essere adeguatamente protette dall'infiltrazione di impurità e limo. I perni ruota dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile ad alta resistenza, i sistemi di fissaggio e la relativa viteria dovranno essere in acciaio inossidabile.

Gargami

La soglia, i montanti laterali, la traversa intermedia e la traversa superiore dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile.

I montanti laterali dovranno essere completi di piste in acciaio inossidabile lavorate a macchina per lo scorrimento ruote e piatti di tenuta per le guarnizioni del diaframma realizzati in acciaio inossidabile lavorati alle macchine utensili.

La soglia dovrà essere dotata di piatto di tenuta guarnizione in acciaio inossidabile.

La traversa superiore dovrà essere imbullonata ai montanti laterali, dotata di contropiastre per il fissaggio del gruppo di comando e dovrà essere posizionata ad un'altezza tale da consentire un agevole azionamento manuale dei dispositivi previsti sul gruppo di azionamento.

La traversa intermedia avrà un piatto di tenuta per la guarnizione superiore del diaframma realizzato in acciaio inossidabile.

Tutte le parti da fissare alle opere civili dovranno essere dotate di opportuni ancoraggi e ripartitori di spinta per limitare la pressione scaricata sul calcestruzzo entri i 6 N/mm^2 . Gli eventuali tasselli ad espansione dovranno essere in acciaio inossidabile. Tra i montanti laterali e la traversa intermedia dovrà essere prevista, sul lato a monte, una lamiera di chiusura con funzione di cassero per il getto di inghisaggio dei gargami.

I gargami dovranno essere consegnati ed installati in anticipo rispetto al resto della fornitura con tempistica da concordare in base allo stato di avanzamento delle opere civili.

Gruppo di comando

Il gruppo di comando paratoia dovrà essere del tipo a doppia vite saliente, comprensivo di riduttori, albero di collegamento tra i riduttori con relativi giunti di accoppiamento, piastre di fissaggio, copristeli ed attuatore elettromeccanico. Dovrà permettere l'azionamento delle paratoie con carico idraulico sbilanciato. Saranno incluse nella fornitura le guide rompitratta intermedie e le eventuali prolunghe per le viti di manovra. Gli sforzi di manovra dei meccanismi ad azionamento manuale dovranno essere contenuti entro i 70 N.

I riduttori dovranno essere lubrificati con grasso di tipo ecologico con le caratteristiche riportate nell'apposito capitolo.

L'attuatore di comando dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche:

- Motore a gabbia di scoiattolo, isolamento in classe F, con 3 pastiglie termiche negli avvolgimenti.
- Grado di protezione: IP 67.
- Servizio S2-15' o S4-30 interventi/ora
- Tensione ausiliari a 24 Vcc +/- 10% (I = 30 mA), interna all'attuatore, con protezione contro i corto circuiti.
- Indicazioni analogiche 4-20 mA con alimentazione 24 Vcc inclusa nell'attuatore.
- N° 2 microinterruttori di posizione (1 in apertura + 1 in chiusura).

- N° 2 limitatori di coppia tarabili (1 in apertura + 1 in chiusura).
- Contattori incorporati per marcia motore, con interblocchi elettrici e meccanici.
- Relè di antiripetizione.
- Correttore sequenza fasi.
- Contatti puliti per comando di Apertura – Stop - Chiusura (per funzionamento con autoritenuta) o Apertura - Chiusura (per funzionamento ad impulsi), programmabile.
- Preselezione programmabile per interruzione della corsa (limitatori di corsa o di coppia).
- By-pass limitatori di coppia in entrambe le direzioni per fornire la massima coppia dell'attuatore in fase di avviamento.
- Resistore anticondensa.
- Lubrificazione "a vita".
- Comando manuale di emergenza a volantino con dispositivo di sicurezza contro gli avviamenti accidentali del motore.
- Indicatore di posizione.
- Pulsantiera locale incorporata completa di n° 1 selettore Apre – Stop - Chiude e di n° 1 selettore lucchettabile Locale - Distanza.
- Segnalazione a distanza della posizione del selettore Locale - Distanza in "Locale" o "Distanza".
- Segnalazione a distanza di attuatore in movimento.
- Indicazioni di guasto suddivise in:
 - Intervento limitatore di coppia in apertura.
 - Intervento limitatore di coppia in chiusura.
 - Intervento protezioni termiche del motore o mancanza di tensione.

Art. 27 – PANCONATURA CANALE DI SCARICO

Sarà a totale onere dell'appaltatore la fornitura, la posa e la messa in servizio della panconatura da installare allo sbocco del canale di scarico della turbina.

La quota di soglia dell'installazione si trova a + 715,00 m.s.l.m. e la panconatura dovrà garantire la tenuta con un battente d'acqua massimo previsto a + 719,50 m.s.l.m.

Sarà cura ed onere dell'appaltatore prevedere, durante la fase di montaggio della panconatura, tutte le misure operative e di sicurezza per sigillare il canale ed impedire il rientro di acqua dal lago.

L'appaltatore dovrà garantire l'assistenza costante a tutte le fasi di inghisaggio nelle opere civili dei componenti restando comunque a suo carico e responsabilità la corretta posa dei manufatti nelle sedi previste.

Il dimensionamento dovrà essere eseguito in base ai massimi carichi di esercizio e dovrà essere garantito un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2 rispetto al carico di snervamento del materiale utilizzato per la costruzione.

Tutti i componenti, ad eccezione di quelli realizzati in acciaio inossidabile, saranno zincati a caldo e dovranno essere progettati in modo tale da evitare zone chiuse e/o scatolate al fine di evitare inneschi di corrosione non visibili. Tutta la bulloneria sarà in acciaio inossidabile.

La fornitura sarà così composta:

Panconi

Serie di panconi sovrapponibili con dimensionamento a cura dell'appaltatore per la chiusura del canale di scarico durante gli interventi di manutenzione radicale dell'impianto. Ogni elemento, realizzato in carpenteria metallica elettrosaldata, sarà composto da un diaframma in lamiera con spessore minimo di 8 mm, da profilati di irrigidimento disposti in modo da resistere uniformemente al carico idraulico e dagli attacchi per la trave pescatrice. I singoli elementi di panconatura dovranno essere dotati di guarnizioni di tenuta su 3 lati realizzate con opportuni profilati in gomma neoprenica, fissate con piatti in acciaio inossidabile di ripartizione del carico e viti in acciaio inossidabile. Dovrà essere garantita la tenuta all'acqua da valle verso monte con una perdita massima complessiva su tutta la panconatura inferiore a 0,2 litri/minuto per ogni metro lineare. Dovranno essere inoltre previsti dei pattini di strisciamento in ottone o materiale sintetico antifrizione lavorati alle macchine utensili e conformati in modo tale da ottenere il corretto precarico delle guarnizioni. Ulteriori pattini analoghi ai precedenti dovranno essere installati sulle pareti laterali dei singoli pannelli per evitare ingallonamenti durante le fasi di varo ed estrazione.

Gargami

Dovrà essere fornita una gargamatura completa, realizzata interamente in acciaio inossidabile, per l'inserimento dei panconi. I gargami saranno realizzati in lamiera con spessore minimo di 8 mm pressopiegata. La trave di soglia sarà dotata di controtenuta lavorata per la guarnizione di fondo mentre i montanti laterali saranno provvisti di piatti lavorati per lo scorrimento dei pannelli e di controtenute per le guarnizioni.

Tutte le parti da fissare alle opere civili dovranno essere dotate di opportuni ancoraggi e ripartitori di spinta per limitare la pressione scaricata sul calcestruzzo entri i 6 N/mm². Gli eventuali tasselli ad espansione dovranno essere in acciaio inossidabile.

I gargami dovranno essere consegnati ed installati in anticipo rispetto al resto della fornitura con tempistica da concordare in base allo stato di avanzamento delle opere civili.

Trave pescatrice

Il varo ed il recupero dei singoli pannelli costituenti la panconatura dovranno essere effettuati con l'utilizzo di una trave pescatrice compresa nella fornitura.

La trave sarà realizzata in carpenteria di acciaio elettrosaldata e sarà dotata di dispositivi di aggancio e sgancio automatici a contrappesi regolabili, adatti per operare nelle condizioni di

esercizio dell'impianto più sfavorevoli. Sulla trave dovranno essere presenti delle guide laterali per il corretto posizionamento nei gargami ed un opportuno sistema di aggancio ai mezzi di sollevamento. Tutti i perni di cerniera dovranno essere in acciaio inossidabile ad alta resistenza corredati di bussole in materiale autolubrificante idoneo a lavorare in immersione.

Rastrelliera di raccolta

Dovrà essere fornita e posata una rastrelliera di raccolta realizzata con profilati di acciaio zincati a caldo e dotata di lamiera di copertura superiore. La rastrelliera avrà dimensioni tali da consentire un agevole immagazzinamento dei pannelli e della trave pescatrice e dovrà consentire una facile movimentazione degli stessi.

L'appaltatore dovrà trasmettere in disegno di ingombro della rastrelliera completo dei carichi trasmessi al terreno per consentire la realizzazione della fondazione in cemento.

Art. 28 – TUBAZIONI

I circuiti oleodinamici verranno realizzati utilizzando tubi trafilati a freddo senza saldatura in acciaio al carbonio mentre le tubazioni convoglianti acqua saranno realizzate impiegando tubazioni senza saldatura e raccorderia in acciaio inossidabile. Tale prescrizione è valida anche per le tubazioni integrate nei vari dispositivi che compongono l'impianto.

Per le tubazioni con diametro esterno fino a 28 mm si utilizzeranno collegamenti smontabili realizzati con raccordi ad anello tagliente mentre le tubazioni con diametro esterno superiore a 28 mm saranno collegate per mezzo di flange a saldare di tasca tipo SAE per le tubazioni dei circuiti oleodinamici e mediante flange piane UNI EN 1092-1 per le tubazioni convoglianti acqua. Tutte le flangiature delle condotte convoglianti acqua dovranno essere fissate con bulloneria in acciaio inossidabile mentre per le giunzioni flangiate delle condutture per l'olio saranno realizzate con bulloneria in acciaio zincato. I collegamenti con le utenze e le giunzioni intermedie delle tubazioni dovranno essere corredate di guarnizioni di tenuta.

I percorsi delle tubazioni da/per le utenze dovranno essere i più corti e lineari possibile avendo cura di limitare il più possibile le curve stampate. Le curve realizzate con macchina piegatrice dovranno avere ampio raggio e non dovranno provocare danneggiamenti al tubo.

Le tubazioni, per quanto possibile, dovranno essere prefabbricate in officina e fornite in cantiere con i prescritti trattamenti superficiali di protezione.

Tutte le tubazioni da/per le utenze saranno raccolte in apposite rastrelliere considerando che i tubi fino a DN 50 (2" Gas) saranno fissati con collari in polipropilene, con base metallica da saldare o bullonare ai supporti di sostegno. I tubi con diametro superiore a DN 50 saranno fissati mediante cavallotti a "U" serie pesante in acciaio al carbonio zincati. Per il sostegno delle tubazioni si dovranno prevedere adeguate mensole in acciaio al carbonio da fissare alle pareti mediante ancoranti meccanici per carichi pesanti. Nelle zone di contatto tra i tubi e le mensole di sostegno

dovranno essere previsti dei tamponi in gomma. In zone umide o con il rischi di formazione di condensa oppure per installazioni in cunicolo le mensole di supporto, i collari di fissaggio ed i tasselli di ancoraggio dovranno essere realizzati in acciaio inossidabile. Nelle zone di attraversamento di pareti e/o solette le tubazioni dovranno essere dotate di adeguati dispositivi di ancoraggio al calcestruzzo.

I circuiti convoglianti i fluidi di processo dovranno essere studiati in modo tale da evitare il più possibile l'utilizzo di tubazioni flessibili. Il loro utilizzo dovrà essere preventivamente concordato ed autorizzato dalla Direzione Lavori. La lunghezza dei tubi flessibili dovrà essere il più possibile limitata, compatibilmente con le condizioni di lavoro e con i raggi minimi di curvatura previsti dal Costruttore. Per il collegamento dei tubi flessibili ai servomotori ed ai tubi rigidi si dovranno impiegare raccordi girevoli graffati per alta pressione con innesto conico a 24° e guarnizione "O-Ring" di tenuta. Nel caso in cui i tubi flessibili siano installati all'aperto o in zone non protette bisognerà prevedere una guaina di protezione in acciaio inossidabile.

Lungo le tubazioni dovranno essere installate delle prese minitest in AISI 304-316 per il controllo delle pressioni nei vari rami dei circuiti.

Ogni tratto di tubazione che dovesse presentare delle deviazioni verticali dovrà essere dotato di una valvola di sfiato se la deviazione è verso il basso e di una valvola di svuotamento in acciaio inossidabile se la deviazione è verso l'alto. Le valvole di sfiato e di svuotamento dovranno essere chiuse con dei tappi per evitare la fuoriuscita accidentale dei fluidi.

Le velocità massime consentite nelle tubazioni del circuito oleodinamico saranno tali da limitare al massimo le perdite di carico distribuite e comunque non dovranno essere superiori ai seguenti valori:

- tubazioni di mandata: 2,5 ÷ 3,0 m/s per pressioni fino a 25 bar;
3,0 ÷ 4,0 m/s per pressioni da 25 a 50 bar;
4,0 ÷ 5,0 m/sec per pressioni oltre 50 bar;
- tubazioni di ritorno: 2,0 ÷ 3,0 m/sec;
- tubazioni di aspirazione: 0,5 ÷ 1,0 m/sec.

La messa in opera delle tubazioni dovrà prevedere l'inserimento lungo i percorsi di opportuni raccordi intermedi in modo da poter smontare i tratti di tubazioni per le operazioni di manutenzione delle macchine e degli impianti.

Su ciascuno dei servomotori di azionamento delle apparecchiature, nel punto di collegamento con le tubazioni in arrivo dai relativi blocchi di regolazione, verrà installato un blocchetto in acciaio contenente il diaframma calibrato per la limitazione dei tempi di manovra e la presa a pressione tipo "Minimess" con gli attacchi da 1/4" Gas. La presa di pressione sarà ricavata a monte del diaframma onde permettere la misura effettiva della pressione all'interno della camera del servomotore. Tale prescrizione non sarà attuabile nel caso in cui i servomotori non siano facilmente accessibili.

Tutte le tubazioni, sia quelle prefabbricate in officina sia quelle montate in opera, dovranno essere corredate di apposite targhette di identificazione della direzione del flusso e del tipo di fluido contenuto. Le targhette dovranno avere scritte indelebili e dovranno essere fissate alle tubazioni in modo sicuro e duraturo.

Art. 29 – CARATTERISTICHE OLI DA UTILIZZARE

Al fine di garantire il rispetto ambientale dovranno essere adottati, per tutte le apparecchiature contenenti olio, tutti gli accorgimenti necessari per evitare dispersioni dovute a guasti o incidenti come ad esempio:

- Vasche di raccolta olio posizionate sotto le centraline oleodinamiche e di lubrificazione, realizzate in acciaio inossidabile e dotate di rubinetto di scarico.
- Camere di recupero perdite olio dai servomotori.
- Sistemi di drenaggio convogliato ai serbatoi per le apparecchiature oleodinamiche.
- Rilevatori di presenza olio nei circuiti di raffreddamento.

Al fine di ottimizzare la gestione della manutenzione le varie apparecchiature dovranno essere progettate per utilizzare, se possibile, lo stesso tipo di olio o quanto meno lo stesso olio per tipologia di utilizzo.

L'olio utilizzato dovrà essere di tipo ecologico biodegradabile e dovrà avere le caratteristiche minime riportate di seguito.

Le caratteristiche di compatibilità ambientale devono essere presenti anche nei grassi lubrificanti eventualmente utilizzati nelle apparecchiature.

L'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le schede tecniche degli oli e dei grassi lubrificanti che intende utilizzare.

1) LUBRIFICANTE IDRAULICO SINTETICO BIODEGRADABILE, NON TOSSICO A BASE ESTERI SINTETICI SATURI (HEES)

Specifiche ambientali

- Marchio European Eco-label
- secondo la OECD 301 B > o uguale al 60% in 28 giorni,

Specifiche tecniche

- Indice di viscosità almeno 137
- FZG Test A/8.3/90 12° stadio
- ISO 15380 HEES (Esteri sintetici insolubili in acqua)
- Punto di scorrimento almeno - 48°C

- Numero di lodio prodotto circa VISCOSITA' ISO 15 circa 5/ VISCOSITA' ISO 22 circa 5/ VISCOSITA' ISO 32 circa 7/ VISCOSITA' ISO 46 circa 15/ VISCOSITA' ISO 68 circa 23

2) LUBRIFICANTE SINTETICO BIODEGRADABILE, NON TOSSICO A BASE ESTERI SINTETICI SATURI (HEES)

Specifiche ambientali

- secondo la OECD 301 B > o uguale al 60% in 28 giorni,
- NWG o WGK-1 secondo la classificazione VwVwS (NWG= non contaminante per l'acqua, WGK-1= leggermente contaminante per l'acqua)
- Riconoscimenti di biodegradabilità: Blue Angel (Angelo Azzurro) in accordo con RAL UZ 79 (Specifica che indica la biodegradabilità unita alla non tossicità)
- Alternativa marchio European Eco-label

Specifiche tecniche

- Indice di viscosità almeno 146
- Punto di scorrimento almeno - 40 °C

3) LUBRIFICANTE PER INGRANAGGI SINTETICO BIODEGRADABILE A BASE ESTERI SINTETICI SATURI (HEES)

Specifiche ambientali

- WGK-1 (classificazione VwVwS)

Specifiche tecniche

- DIN 51517-3/CLP (norma per lubrificante minerale)
- FZG A 16.6/140 12° stadio
- Indice di viscosità almeno 136
- Punto di scorrimento per viscosità da ISO 100 a ISO 200 almeno - 41°C
- Punto di scorrimento per viscosità da ISO 320 a ISO 460 almeno - 36°C

4) GRASSO SINTETICO BIODEGRADABILE MULTIUSO A BASE DI SAPONI DI LITIO E CALCIO

Specifiche ambientali

- Nwg (rispetto alla classificazione VwVwS)

Specifiche tecniche

- VKA – DIN 51'350 parte 2 : > 2400 N
- Timken – ASTM D 2'509 : > 150 N
- Definizione in base alle norme (DIN 51'502) KEX 2 K-40

- Temperature di impiego almeno $-40^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$

5) ANTICONGELANTE BIODEGRADABILE A LUNGA PERMANENZA PER CIRCUITI SIGILLATI

Specifiche tecniche

- Natura del fluido: Glicole etilenico – Acido alifatico – Sale di sodio
- Densità relativa a 15°C : 1,126 Kg/l
- Acidità soluzione acquosa al 33% in volume: pH 8,3
- Punto di ebollizione: 172°C

Punto di congelamento soluzione acquosa al 50% in volume: -40°C

Art. 30 – GENERATORE

Dovrà essere fornito, installato e messo in servizio un generatore sincrono trifase costruito in accordo alle normative IEC 34-1, con le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 1500 KVA
- Tensione nominale: 690 V
- $\text{Cos}\phi$: 0,8
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Eccitazione: Brushless.
- Servizio: continuo.
- Isolamento rotore/statore: classe F.
- Sovratemperatura: classe B.
- Temperatura di funzionamento: $0 \div +40^{\circ}\text{C}$
- Velocità massima: 750 giri/1'
- Sovravelocità: $2,5 V_n$ per 20 minuti.
- Forma costruttiva: B3.
- Cuscinetti: a rotolamento, lubrificati con grasso ecologico con le caratteristiche riportate nel capitolo dedicato,
- Collegamento: a stella, con sei morsetti accessibili in morsettiera
- Raffreddamento: scambiatore aria/acqua (temperatura acqua $<30^{\circ}\text{C}$)
- Grado di protezione: IP 55
- Rumorosità: minore di 85 dB(A)
- Temperatura ambiente: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- Quota di installazione: 750 m.s.l.m.

L'alternatore sincrono dovrà essere adatto per servizio continuativo, con le modalità operative e la frequenza dei cicli di avviamento / arresto previsti per la turbina. Il sistema di raffreddamento a mezzo di scambiatore aria/acqua sarà connesso all'impianto di refrigerazione installato nella centrale.

L'alternatore dovrà essere completo di:

- N° 3 termosonde PT 100 negli avvolgimenti statorici.
- N° 3 termosonde PT 100 nelle cave.
- N° 2 termosonde PT 100 per il controllo della temperatura dei cuscinetti.
- N° 2 termosonde PT 100 per il controllo della temperatura dell'acqua in ingresso ed in uscita dallo scambiatore.
- Rilevatori per massa rotore, guasto diodi, eccitatrice rotante, perdite acqua dal sistema di raffreddamento.
- N° 3 scaldiglie anticondensa con inserzione termostata.

A bordo dell'alternatore dovranno essere previste cassette separate per l'intestazione dei cavi di potenza e di quelli per i servizi ausiliari.

Le morsettiere di appoggio dei cavi che collegano le scaldiglie e l'eccitatrice dovranno essere separate da quelle di appoggio per i segnali.

Lo statore sarà costituito dalla cassa, dal pacco di lamierini costituenti il circuito magnetico e dall'avvolgimento di statore.

La cassa dovrà essere di acciaio saldato, di costruzione rigida e con nervature interne per irrobustire la struttura e sostenere il pacco statore.

Il pacco statore sarà costituito da lamierini di acciaio magnetico a bassa perdita per minimizzare le perdite per correnti parassite; i lamierini saranno isolati su entrambe le superfici con isolanti di elevate caratteristiche e non soggetti ad invecchiamento. Ciascun lamierino dovrà essere ottenuto da tranciatura in un unico pezzo, non a settori, in modo da ottenere una notevole rigidità del pacco statore. I lamierini dovranno essere allineati tra loro accuratamente e quindi assemblati e saldati tra loro sotto pressione.

I componenti fondamentali del rotore saranno l'albero, il circuito magnetico di rotore, l'avvolgimento di campo principale, l'avvolgimento di smorzamento e la ventola di raffreddamento.

L'albero dovrà essere in acciaio forgiato con sporgenza cilindrica e su di esso non dovranno essere applicati carichi esterni di qualsiasi natura. L'albero dovrà essere perfettamente isolato e dotato di dispositivi per lo scarico delle eventuali correnti parassite.

Il circuito magnetico di rotore sarà costituito da lamierini di acciaio magnetico a bassa perdita, dello stesso tipo utilizzato nello statore, per minimizzare le perdite superficiali per correnti parassite. I lamierini saranno isolati su entrambe le superfici con isolanti di elevate caratteristiche e non soggetti ad invecchiamento. Ciascun lamierino dovrà essere ottenuto da tranciatura in un unico pezzo, non a settori, in modo da ottenere una notevole rigidità del pacco statore. I poli di rotore

dovranno essere quindi solidali tra loro e solidali con la corona di rotore. I lamierini dovranno essere accuratamente allineati tra loro, assemblati sotto pressione e quindi montati ad interferenza sull'albero.

L'avvolgimento di rotore dovrà essere costruito con filo o piattina di rame (con isolamento in smalto) e avvolto direttamente attorno ai poli di rotore dopo aver isolato i nuclei dei poli stessi. Le testate di rotore saranno quindi fissate a sbarre di ancoraggio per sostenere gli sforzi radiali anche in condizioni di sovravelocità. Gli avvolgimenti di rotore verranno quindi impregnati (insieme al pacco rotore) con resina. Dopo l'essiccazione della resina, il pacco completo dovrà essere protetto esteriormente con smalto addizionale adatto per condizioni climatiche caldo umide.

La ventola di raffreddamento sarà calettata direttamente sull'albero.

Il rotore, completo di tutti i componenti, sarà bilanciato dinamicamente in accordo con le normative IEC 34-14.

I supporti dovranno essere dimensionati in modo tale da garantire, in qualsiasi condizione di carico, l'arresto della macchina senza dar luogo a surriscaldamento o crisi da mancata lubrificazione. La forma costruttiva dei supporti dovrà evitare l'emissione di fumi e vapori d'olio. I condotti di alimentazione del lubrificante per i cuscinetti dovranno essere facilmente accessibili dall'esterno. I cuscinetti dovranno essere dimensionati per una durata superiore a 100000 ore di funzionamento continuo e, per evitare trasmissioni di correnti d'albero, dovranno essere adeguatamente isolati.

Il generatore sarà provvisto di eccitatrice di tipo Brushless. Il rotore dell'eccitatrice sarà montato coassialmente all'albero del generatore, dal lato opposto all'accoppiamento con il moltiplicatore. Il disco raddrizzatore sarà a sei diodi (ponte di raddrizzamento trifase a doppia semionda). Lo statore dell'eccitatrice sarà montato sullo scudo lato opposto all'accoppiamento. Il trattamento di impregnazione e di protezione addizionale per lo statore e per il rotore dell'eccitatrice sarà analogo a quello utilizzato per gli avvolgimenti principali. Il sistema di eccitazione Brushless avrà come ingressi la tensione, la corrente reattiva e/o il fattore di potenza. Il sistema di eccitazione dovrà comprendere anche il regolatore di tensione per la fase di parallelo e per l'esercizio normale. L'alimentazione del sistema di eccitazione dovrà essere fornita dal quadro dei Servizi Ausiliari di centrale.

Dovranno poter essere ammessi i seguenti sovraccarichi:

10% per la durata di un'ora ogni 12 ore

15 % per la durata di 10 minuti

30 % per la durata di 4 minuti

Tali sovraccarichi si intendono saltuari e seguiti da un periodo di funzionamento a potenza nominale od inferiore tale da consentire il rientro entro condizioni normali di temperatura degli avvolgimenti.

Rendimenti

Dovranno essere comunicati i rendimenti garantiti a 1/4 - 2/4 – 3/4 - 4/4 del carico del gruppo.

Il rendimento garantito, con l'alternatore funzionante a pieno carico con valore di $\cos\phi$ pari a 0,9, non dovrà essere inferiore al 96%.

Prove e collaudi

Prima della consegna il generatore dovrà essere sottoposto a collaudo nella sala prove del costruttore, in presenza del Committente. Al termine del collaudo dovranno essere rilasciati i certificati relativi alle prove eseguite, firmati dal collaudatore.

Le prove da effettuare, secondo le Norme CEI vigenti, saranno le seguenti:

- Misura della resistenza degli avvolgimenti.
- Controllo delle vibrazioni.
- Verifica della corretta misura dei rilevatori di temperatura.
- Misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti statorici e rotorici.
- Verifica della tenuta dielettrica verso massa dei componenti rotorici e statorici con tensione applicata, con successiva nuova verifica della resistenza di isolamento.
- Misura dell'impedenza rotorica totale e per singolo polo.
- Misura della tensione d'albero.
- Rilevamento della caratteristica di magnetizzazione.
- Verifica dell'isolamento magnetico dei lamierini.
- Prova in corto circuito trifase permanente con rilievo della caratteristica.
- Rilievo della forma d'onda di tensione (Norma CEI 2-3).
- Verifica del senso ciclico delle fasi.
- Determinazione delle perdite (Norma CEI 2-6) e determinazione della curva dei rendimenti.

Ulteriori collaudi dovranno essere eseguiti in centrale prima della messa in servizio:

- Prova di tensione applicata verso massa.
- Misura della resistenza di isolamento e continuità elettrica delle termoresistenze.
- Misura resistenza ohmica.
- Misura impedenza statica a 50 Hz.
- Misura resistenza di isolamento.
- Prova di tensione applicata verso massa.
- Verifica polarità.

Tutte le prove ed i collaudi, eseguiti in accordo con le vigenti norme in materia, saranno a totale cura ed onere dell'appaltatore che dovrà inoltre mettere a disposizione tutta la strumentazione, le apparecchiature ed il personale qualificato.

Basamento

Il generatore dovrà essere fornito con un basamento di ancoraggio alla fondazione corredato di staffaggi, tiranti, viti di livellamento, ripartitori di carico ed ogni altro dispositivo necessario per la messa in opera. Sullo stesso basamento dovrà essere fissato il moltiplicatore di giri per consentire di eseguire il corretto allineamento degli alberi direttamente in officina e limitare i montaggi in opera. Il basamento dovrà essere dimensionato per sopportare le sollecitazioni meccaniche derivanti dai macchinari installati nelle condizioni di esercizio più gravose. Il basamento dovrà essere strutturato in modo tale da contenere le sollecitazioni trasmesse al calcestruzzo entro i 6 N/mm². Il basamento dovrà essere realizzato in carpenteria di acciaio elettrosaldato e dovrà essere sottoposto a trattamento di distensione prima delle lavorazioni di macchina. Dovranno essere previsti inoltre adeguati sistemi per la registrazione della posizione delle apparecchiature installate e sistemi adeguati (spine o tasselli) per il riposizionamento del generatore e del moltiplicatore.

Art. 31 – TRASFORMATORI

L'appalto comprende la fornitura, la posa, i collegamenti elettrici e la messa in servizio del trasformatore di Macchina e del trasformatore per i Servizi Ausiliari. Entrambi i trasformatori saranno con isolamento in resina a raffreddamento naturale e conformi alle normative vigenti in materia, verranno installati in un apposito locale presente in centrale e dovranno essere dotati dei dispositivi di segregazione previsti dalla normativa atti ad impedire l'accesso a personale non autorizzato.

Le caratteristiche comuni ai due trasformatori dovranno essere le seguenti:

- Perdite ridotte.
- Servizio continuo.
- Frequenza: 50 Hz
- Classe di isolamento : F
- Sovratemperatura: classe F
- Classe ambientale: E2
- Classe climatica: C2
- Classe di comportamento al fuoco: F1
- Raffreddamento: AN
- Installazione: all'interno.
- Quota di installazione: 750 m.s.l.m.
- Temperatura ambiente: -20° C ÷ +40° C
- Isolatori portanti per collegamenti AT.
- Piastre di attacco per collegamenti BT.

- Morsettiera con piastrine spostabili per la regolazione del rapporto di trasformazione.
- Morsetti di terra.
- Targa con le caratteristiche tecniche in accordo con le normative vigenti.
- Carrello in profilati di acciaio con ruote orientabili per la traslazione in senso longitudinale o laterale.
- Golfari di sollevamento.
- Attacchi per il traino.
- Cassetta di smistamento cavi elettrici ausiliari.
- Connessione degli avvolgimenti con isolatori passanti.

Il trasformatore di Macchina dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 1600 kVA
- Tensione primaria: 15 kV $\pm 2 \times 2,5 \%$
- Tensione secondaria: 690 V a vuoto.
- Tensione di cortocircuito: 6 %
- Gruppo CEI di collegamento: Dyn11
- Perdite a carico: max. 13500 W
- Perdite a vuoto: max. 3600 W
- N° 1 termosonda PT 100 installata in ciascuna colonna di bassa tensione. I valori di temperatura saranno trasmessi al PLC di gruppo.
- N° 1 termosonda PT 100 installata nella parte superiore del nucleo per la misura della massima temperatura del circuito magnetico. I valori di temperatura saranno trasmessi al PLC di gruppo.
- Livello di pressione sonora a 1 metro: max. 50 dBA.

Il trasformatore dei Servizi Ausiliari dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale: 100 kVA
- Tensione primaria: 15 kV $\pm 2 \times 2,5 \%$
- Tensione secondaria: 400 V a vuoto.
- Tensione di cortocircuito: 6 %
- Gruppo CEI di collegamento: Dyn11
- Perdite a carico: max. 1700 W
- Perdite a vuoto: max. 550 W
- Sensore termometrico ubicato in ciascuna colonna di bassa tensione con uscita collegata alla morsettiera dei circuiti ausiliari.

- Centralina elettronica programmabile di controllo termometrico per la visualizzazione della temperatura massima istantanea raggiunta e l'emissione di segnale di allarme e di distacco del trasformatore dalla rete di alimentazione in caso di raggiungimento e superamento della temperatura massima ammissibile.
- Livello di pressione sonora a 1 metro: max. 50 dBA.

Entrambi i trasformatori dovranno essere sottoposti, come minimo alle seguenti prove:

- Misura della resistenza di isolamento di entrambi gli avvolgimenti.
- Misura della rumorosità.
- Misura del rapporto di trasformazione e verifica del collegamento.
- Prove di isolamento.
- Misura della resistenza ohmica degli avvolgimenti.
- Misura delle perdite e della corrente a vuoto.
- Misura delle perdite a carico e della tensione di cortocircuito.

Tutte le prove saranno a totale onere del Fornitore e dovranno essere eseguite in accordo con le normative vigenti in materia. I risultati delle prove dovranno essere certificate con un rapporto dettagliato riportante i valori riscontrati.

Art. 32 – QUADRO DI MEDIA TENSIONE 15 KV

Per l'interfacciamento del gruppo in centrale con le celle di sezionamento e di misura in cabina ENEL, la protezione del trasformatore di gruppo da 1600kVA e di quello dei servizi ausiliari da 100kVA dovrà essere previsto un quadro di tipo protetto, suddiviso in scomparti isolati a 24kV.

Le caratteristiche costruttive di ciascuno degli scomparti che lo compongono saranno sostanzialmente le seguenti:

- Carpenteria in lamiera di acciaio 20/10 pressopiegata e zincata.
- Grado di protezione esterno: IP30.
- Grado di protezione interno : IP20.
- Accesso dal fronte a per mezzo di portella con serratura provvista di dispositivo bloccoporta.
- Sistema di sbarre in piatto di rame, dimensionate in base alle correnti di carico ed alle sollecitazioni elettrodinamiche derivanti dalle correnti di corto circuito.
- Supporti reggisbarre in materiale dielettrico ad alta resistenza meccanica.
- Sbarra generale di terra sez. 50 mm².
- Sollevamento a mezzo golfari.
- Connessioni ausiliarie con contrassegni e numerazioni a schema.

- Canaline per passaggio cavi con coperchio, targhette indicatrici, viteria ed accessori zincati.
- Uscita cavi dal basso a tenuta ermetica.
- Trattamento antiruggine di tutte le parti metalliche e successiva verniciatura a forno con vernice epossidica colore RAL 7032 (spessore minimo 60 micron)
- Portella frontale provvista di oblò di ispezione e di interruttore per l'accensione della luce interna.

Le caratteristiche elettriche del quadro saranno le seguenti:

- Costruzione conforme alle Norme CEI 016.
- Tensione di esercizio: 15 kV.
- Tensione di isolamento: 24 kV.
- Tensione di prova: 1 minuto a 50 Hz: 55 kV.
- Corrente termica per 1 secondo: 12.5 kA.
- Frequenza: 50 Hz.
- Tensione di alimentazione luce interna: 220 V c.a.

Le apparecchiature B.T. installate sul quadro dovranno essere accessibili da parte dell'operatore senza togliere tensione. Dovranno essere previste tutte le sicurezze e tutti gli interblocchi atti ad impedire manovre errate onde proteggere l'operatore dal contatto con le parti in tensione.

I collegamenti a diverso livello di tensione dovranno seguire percorsi tra di loro separati.

Il quadro sarà così composto:

- Scomparto risalita cavi .
- Scomparto dispositivo generale.
- Scomparto di misura.
- Scomparto di protezione trafo di gruppo.
- Scomparto di protezione trafo S.A.

Scomparto risalita cavi

Scomparto attrezzato con un supporto per il fissaggio dei cavi M.T. 3x1x95mm² provenienti dalla cabina ENEL contenente le seguenti apparecchiature:

n°3 trasformatori di corrente toroidali di protezione

- rapporto di trasformazione: 300/5 A
- tensione di isolamento: 24 KV
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 10 VA
- classe: 5P30

n°1 trasformatore toroidale per misura corrente residua

- rapporto di trasformazione: 100/1 A
- tensione di isolamento: 24 KV
- frequenza: 50 Hz

- prestazione: 2 VA
- classe: 5P20

n°3 trasformatori di corrente toroidali di misura

- rapporto di trasformazione: 50/5 A
- tensione di isolamento: 24 KV
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 5 VA
- classe: 0.5

Scomparto dispositivo generale completo di:

n°1 sezionatore rotativo a vuoto 24 kV - 630 A con lame di terra inferiori distanziate

- potere di interruzione: 12.5 kA
- blocco chiave su lame di terra con chiave doppia estraibile (una a lame chiuse ed una a lame aperte)
- blocco chiave su lame di linea con chiave doppia estraibile (una a lame chiuse ed una a lame aperte)
- contatti ausiliari (1NA+1NC) su lame di linea
- bloccoporta
- contatto ausiliario (1NC) su lame di terra

n°1 derivatore capacitivo con scatola a tre luci, per segnalazione di presenza tensione

n°1 interruttore tripolare sottovuoto

- tensione nominale: 24 KV
- corrente nominale: 630 A
- potere di interruzione: 12.5 KA
- esecuzione: fissa
- comando: motorizzato laterale

Completo di bobine di chiusura e di apertura, di sganciatore per minima tensione, di contatti ausiliari (4NA+4NC) e di blocco a chiave

- alimentazione ausiliaria motore caricamolle e bobine di apertura/chiusura: 220 Vc.a.
- alimentazione sganciatore per minima tensione: 24 Vc.c.

n°1 protezione digitale (ANSI 50,51,51N) in accordo con le prescrizioni ENEL e conforme alla Norma CEI 016

- corrente nominale di fase : 5 A
- corrente nominale omopolare : 1 A
- alimentazione ausiliaria: 24 Vc.c.

n°1 contamanovre interruttore

n°1 resistenza anticondensa termostata

n°1 cassetto portastrumenti

Scomparto di misura completo di:

n°3 trasformatori di tensione in resina ad un polo, con doppio secondario

- rapporto di trasformazione: 15000:V3/100:V3-100:3 V
- tensione di isolamento: 24 KV
- frequenza: 50 Hz

Secondario di protezione

- prestazione: 50 VA
- classe: 3P

Secondario di misura

- prestazione: 50 VA
- classe: 0.5

n°2 trasformatori di tensione bipolari in resina

- rapporto di trasformazione: 15000 : 100 V
- tensione di isolamento: 24 KV
- frequenza: 50 Hz

Secondario di protezione

- prestazione: 50 VA
- classe: 3P

n°1 protezione digitale (ANSI 27/59/59N/81>/81<) in accordo con le prescrizioni ENEL e conforme alla Norma CEI 016

- tensione nominale in ingresso: 100 V
- alimentazione ausiliaria: 24 Vc.c.

Scomparto di protezione trafo di gruppo contenente:

n°1 sezionatore rotativo a vuoto 24 kV - 630 A con lame di terra inferiori distanziate

- potere di interruzione: 12.5 kA
- blocco chiave su lame di terra con chiave doppia estraibile (una a lame chiuse ed una a lame aperte)
- blocco chiave su lame di linea con chiave doppia estraibile (una a lame chiuse ed una a lame aperte)
- contatti ausiliari (1NA+1NC) su lame di linea
- bloccoporta
- contatto ausiliario (1NC) su lame di terra

n°1 derivatore capacitivo con scatola a tre luci per segnalazione di presenza tensione

n°1 interruttore tripolare sottovuoto

- tensione nominale: 24 KV
- corrente nominale: 630 A

- potere di interruzione: 12.5 KA
- esecuzione: fissa
- comando: motorizzato laterale

Completo di bobine di chiusura e di apertura, di sganciatore per minima tensione, di contatti ausiliari (4NA+4NC) e di blocco a chiave

- alimentazione ausiliaria motore caricamolle e bobine di apertura/chiusura: 220 Vc.a.
- alimentazione sganciatore per minima tensione: 24 Vc.c.

Scomparto di protezione trafo S.A. contenente:

n°1 sezionatore tripolare in esecuzione fissa a lame di terra inferiori distanziate, corredato di manovra frontale e fusibili da 6 A ad alto potere di rottura

- tensione nominale: 24 KV
- corrente nominale: 400 A

n°1 derivatore capacitivo con scatola a tre luci per segnalazione di presenza tensione

Art. 33 – QUADRO MONTANTE DI MACCHINA A 690 V

I cavi di potenza provenienti dal generatore si dovranno attestare in un quadro elettrico contenente i trasformatori di misura per il rilievo delle grandezze elettriche (tensione, corrente, ecc.), avente grado di protezione IP 30.

Le sue caratteristiche costruttive dovranno essere le seguenti:

- Pannello frontale chiuso ermeticamente a mezzo viti di fissaggio.
- Barrature in piatto di rame dimensionate in base alle correnti di carico, tenendo conto delle sollecitazioni elettrodinamiche derivanti dalle correnti di corto circuito.
- Supporti reggisbarre in materiale dielettrico ad alta resistenza meccanica, proporzionati per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche derivanti dalle correnti di corto circuito.
- Connessioni ausiliarie con contrassegni e numerazioni a schema, con morsettiere componibili siglate.
- Canaline per passaggio cavi con coperchio, targhette indicatrici, viteria ed accessori zincati.
- Sbarra di terra sez. 100 mm² per il collegamento di tutte le parti metalliche del quadro, con predisposizione per il collegamento alla rete generale di terra.
- Uscita dei cavi a tenuta ermetica sul fondo del quadro.

Tutte le parti metalliche che lo costituiscono dovranno essere sottoposte a trattamento antiruggine e successiva verniciatura a forno con vernice epossidica (colore RAL 7032), con spessore minimo di 60 Micron.

I collegamenti a diverso livello di tensione dovranno seguire percorsi separati.

- Grado di protezione esterna: IP30

- Grado di protezione interna: IP20
- Tensione nominale: 690 V
- Classe di isolamento: 750 V
- Corrente di corto circuito: 10 kA/1s
- Corrente di picco: 25 kA
- Corrente nominale sbarre: 1500 A
- Tensione ausiliaria: 24Vc.c.
- Tensione di prova dei circuiti di potenza: 2 kV
- Tensione di prova dei circuiti ausiliari: 2 kV

Il quadro dovrà comprendere le seguenti apparecchiature:

n°3 trasformatori di corrente per protezione

- a barra passante
- rapporto: 1500/5 A
- tensione massima di riferimento per l'isolamento: 1000 V
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 3 VA.
- classe di precisione: 5P20

n°2 trasformatore di corrente per misura

- a barra passante
- rapporto: 1500/5 A
- tensione massima di riferimento per l'isolamento: 1000 V
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 15 VA.
- classe di precisione: 0.5

n°2 trasformatori di corrente per misure UTF

- a barra passante
- rapporto: 1500/5 A
- tensione massima di riferimento per l'isolamento: 1000 V
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 15 VA.
- classe di precisione: 1

completi di coprimorsetti sigillabili e certificato MID di taratura per misure UTF.

n°1 trasformatore toroidale per collegamento protezione differenziale (corrente residua 51N), contenente n°6 cavi B.T. 1 x 240 mm²

- rapporto: 100/1 A
- nucleo chiuso
- diametro: 160 mm

- prestazione: 1 VA.
- classe di precisione: 5P20

n°2 trasformatori di tensione per protezione

- rapporto: 700/100 V
- tensione massima di riferimento per l'isolamento: 1000 V
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 3 VA
- classe di precisione: 3P

n°2 trasformatori di tensione per misura

- rapporto: 700/100 V
- tensione massima di riferimento per l'isolamento: 1000 V
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 10 VA
- classe di precisione: 0.5

n°2 trasformatori di tensione per misura

- rapporto: 700/100 V
- tensione massima di riferimento per l'isolamento: 1000 V
- frequenza: 50 Hz
- prestazione: 10 VA
- classe di precisione: 1

completo di coprimorsetti sigillabili e certificato MID di taratura per misure UTF.

n°1 contatore statico digitale di energia attiva trifase a tre fili, carico squilibrato

- ingresso voltmetrico da n° 2 TV 700/100 V
- ingresso amperometrico da n° 2 TA 1500/5 A
- classe: 1
- morsettiera sigillabile per utilizzo fiscale.
- morsettiera ARCUDI sigillabile.
- certificato di collaudo MID del contatore e del gruppo di misura completo (contatore/TA/TV).

n°1 relè di protezione a microprocessore per generatori sincroni

(ANSI 27/59/32/40/46/49/50/51/50N/59N/>81/<81)

- montaggio: incassato
- alimentazione: 24 Vcc
- ingresso corrente di fase da tre T.A 1500/5 A
- ingresso in tensione: 100 V
- ingresso di corrente residua da T.A. toroidale 100/1 A

Art. 34 – QUADRO DISTRIBUZIONE S.A.

Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche installate in centrale ed alla vasca di carico dovrà essere previsto un quadro modulare di distribuzione costruito in lamiera pressopiegata con spessore 20/10.

- Esecuzione non segregata
- Verniciatura con vernice epossidica con colore RAL 7032
- Grado di protezione esterno: IP44

Il quadro dovrà essere suddiviso in due unità distinte, protette da un separatore in lamiera di acciaio:

a - scomparto di distribuzione a 220/380 Vc.a. completo come minimo delle seguenti apparecchiature:

- n°2 contattori tripolari interbloccati meccanicamente, per scambio automatico Rete/Gruppo elettrogeno di cui uno con portata pari a 160 A e l'altro con portata adeguata alla potenza del gruppo elettrogeno, alimentazione bobine 220 Vca. Ad uno dei due contattori si attesterà il cavo proveniente dal trasformatore in resina da 100 kVA, mentre l'altro sarà collegato al gruppo elettrogeno previsto per l'alimentazione delle utenze preferenziali alla mancanza di tensione sulla linea 15 kV che alimenta la centrale.
- n°1 interruttore automatico 4 x 50 A – 50 kA interbloccato con blocco porta, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione generale S.A.
- n°1 interruttore automatico 3 x 32 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione quadro vasca di carico, completo di blocco differenziale.
- n°1 interruttore automatico 4 x 32 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione rete prese F.M. completo di blocco differenziale 4P, AC 25 A 0.03 A
- n°1 interruttore automatico 4 x 10 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione luce interna, completo di blocco differenziale 4P, AC 25 A 0.03 A
- n°1 interruttore automatico c.s. per alimentazione luce esterna.
- n°1 interruttore automatico 4 x 16 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione quadro pompe di aggotamento.
- n°1 interruttore automatico 2 x 10 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione scomparti M.T. 15 kV
- n°1 interruttore automatico c.s. per alimentazione quadro montante di macchina.
- n°1 interruttore automatico c.s. per alimentazione quadro automatismi.

- n°1 interruttore automatico 2 x 16 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione quadro caricabatterie.
- n°1 interruttore automatico 2 x 10 A – 25 kA., protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde per alimentazione quadro di regolazione.
- n°1 interruttore automatico 4 x 16 A c.s. di riserva.
- n°1 interruttore automatico 2 x 10 A c.s. di riserva.
- n°2 contattori tripolari per comando motori pompe centralina oleodinamica di gruppo, ciascuno completo di relè termico, di valvole fusibili e di contatti ausiliari (n°1 NO+ n°1 NC), alimentazione bobina a 220 Vc.a.
- n°1 contattore c.s. per comando motore pompa centralina oleodinamica valvola di macchina.
- n°2 contattori c.s. per comando motori pompa acqua di raffreddamento.
- n°2 contattori c.s. per comando motori pompa impianto di lubrificazione.
- n°2 contattori bipolari per comando scaldiglie olio centraline oleodinamiche, ciascuno completo di relè termico, di valvole fusibili e di contatti ausiliari (n°1 NO+ n°1 NC), alimentazione bobina a 220 Vc.a.
- n°1 teleinvertitore per comando attuatore elettromeccanico sulla paratoia di intercettazione scarico turbina.
- n°3 trasformatori amperometrici
 - rapporto : 50/5 A
 - prestazione : 1.25 VA
 - classe : 1
- n°1 amperometro elettromagnetico per C.A.
 - scala 90°
 - dimensione 96x96 mm
 - valore fondo scala: 50 A
 - su TA con rapporto 50/5 A
- n°1 commutatore amperometrico
- n°1 voltmetro elettromagnetico per C.A.
 - scala 90°
 - dimensione 96x96 mm
 - valore fondo scala: 500 V
 - inserzione diretta
- n°1 commutatore voltmetrico

b - scomparto di distribuzione a 24 Vcc, completo come minimo delle seguenti apparecchiature:

- n°1 interruttore automatico bipolare da 25 A per cc, completo di protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde, sull'arrivo della linea proveniente dal caricabatteria.
- n°4 interruttori automatici bipolari da 6A per cc, completo di protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde, per alimentazione quadri in centrale
- n°1 interruttore automatico bipolare da 6 A c.s. di riserva
- n°1 voltmetro a bobina mobile
 - scala 90°
 - dimensioni : 96x96mm
 - scala : 0 ÷ 30 Vcc
- n°1 amperometro a bobina mobile
 - scala 90°
 - dimensioni:96x96mm
 - scala : 0 ÷ 25 Acc
- n°1 derivatore (shunt) per inserzione amperometro
 - caduta di tensione: 60 mV a 25 A

Art. 35 – QUADRO AUTOMATISMI DI GRUPPO

Il gruppo idroelettrico in centrale dovrà essere gestito in modo autonomo da un quadro elettrico ubicato nelle sue vicinanze ed avente la funzione di controllo e di comando di tutte le apparecchiature installate sulla turbina e sul relativo regolatore di apertura.

Più precisamente al quadro faranno capo tutti i segnali provenienti dalle apparecchiature in campo, onde realizzare il monitoraggio del gruppo in modo continuativo. Saranno altresì montate nel quadro le apparecchiature per il comando degli organi di manovra della turbina (pale distributore, pale girante, ecc.), degli elettrodistributori del regolatore di apertura e dell'interruttore di parallelo.

Il quadro avrà la funzione di elaborare i segnali ricevuti dalle sonde di livello installate sulla vasca di carico, sul fiume Toce e sul canale di scarico e quindi di comandare la regolazione automatica del carico del gruppo in dipendenza della disponibilità idrica rilevata.

Il regolatore provvederà ad inviare la richiesta di carico al gruppo generatore onde eguagliare la potenza erogata a quella richiesta ed avrà inoltre la facoltà di avviare/arrestare lo stesso se la portata (potenza) richiesta è maggiore/inferiore ai valori predefiniti.

I segnali da portare al quadro per la regolazione automatica saranno i seguenti:

- Livello vasca di carico (4 – 20 mA)
- Livello sul fiume Toce (4 – 20 mA)

- Livello canale di scarico (4 – 20 mA)
- Potenza erogata (4 – 20 mA)

I comandi (uscite digitali) dal regolatore saranno:

- Avviamento gruppo.
- Arresto gruppo.
- Aumenta potenza.
- Diminuisci potenza.

Tutti i segnali analogici portati al quadro dovranno essere separati galvanicamente. Quelli provenienti dall'esterno della centrale dovranno inoltre essere protetti contro le scariche atmosferiche con adeguati scaricatori di sovratensioni.

La visualizzazione e la modifica dei dati/parametri del regolatore saranno possibili tramite tastiera alfanumerica collegata al PC sul quadro automatismi.

Dovranno essere visualizzate le seguenti informazioni principali tramite il P.C. sul quadro:

- Schema idraulico semplificato, con la rappresentazione dello stato della turbina, dei parametri elettrici di gruppo, della portata turbinata e dei livelli nel canale di scarico e nella vasca di carico.
- Pagine allarmi e blocchi con riferimento cronologico e singola acquisizione per ciascuna causa di allarme.

Con i pulsanti installati sulla portella frontale si avrà la possibilità di comandare manualmente il gruppo nelle varie fasi di funzionamento (avviamento, parallelo, presa di carico, ecc.), nonché di azionare ogni organo di manovra (pale girante e distributore, interruttore di parallelo, ecc.) in prova, per la verifica funzionale in fase di manutenzione.

L'armadio del quadro dovrà essere realizzato in lamiera di acciaio con spessore minimo di 2 mm, accessibile esclusivamente dal fronte per mezzo di portella con guarnizione in gomma antinvecchiamento (protezione IP 44).

Tutte le parti metalliche dovranno essere sottoposte a trattamento antiruggine e successiva verniciatura a forno con vernice epossidica (colore grigio n°7032), con spessore minimo di 60 micron.

L'armadio dovrà essere suddiviso in due scomparti così composti:

- a) scomparto automatismi contenente il controllore programmabile, i convertitori di segnale, gli strumenti di misura e le morsettiere per l'intestazione dei cavi dei segnali in ingresso al P.L.C.

Dovrà essere montata una lastra in vetro onde permettere la visualizzazione delle manovre sui moduli del controllore programmabile con portella chiusa.

Sulla portella saranno montati i pulsanti, i selettori e le spie luminose per la prova manuale di ciascun organo di manovra.

- b) scomparto di alimentazione contenente i relè ripetitori delle uscite del P.L.C. il PC per la gestione degli allarmi e dei blocchi e le morsettiere per l'intestazione dei cavi di alimentazione delle apparecchiature in campo.

La disposizione delle apparecchiature all'interno del quadro ed il loro cablaggio dovranno essere eseguiti tenendo conto di prevedere uno spazio di riserva di almeno il 20%.

L'ingresso dei cavi elettrici dovrà essere previsto dal basso attraverso una piastra di base munita di pressacavi avente lo scopo di proteggere il quadro contro l'introduzione di corpi estranei, anche di piccole dimensioni.

I collegamenti a diverso livello di tensione dovranno seguire percorsi tra loro separati ovvero, al fine di ridurre al minimo l'area di concatenamento dei flussi dei campi magnetici disturbanti, i cablaggi dovranno essere organizzati in modo che i collegamenti tra i vari componenti siano ordinati in modo da impedire la formazione di spire nello sviluppo dei circuiti.

Il cablaggio delle apparecchiature dovrà essere eseguito con conduttori flessibili di rame con sezione non inferiore a 1 mm^2 per i circuiti di comando e di segnalazione e 2.5 mm^2 per i circuiti di misura e di alimentazione.

I relè di comando dovranno essere provvisti di diodo antipolarizzazione.

I collegamenti ed i morsetti dovranno essere contrassegnati e numerati per consentirne la rapida individuazione ed in modo da realizzare una corrispondenza univoca con gli schemi di cablaggio.

In particolare sui cablaggi interni al quadro dovrà essere riportata la numerazione indicata sugli schemi elettrici funzionali seguendo lo stesso criterio adottato per i quadri già installati in centrale.

Tutte le apparecchiature installate all'interno del quadro e sulle portelle, dovranno essere contraddistinte tramite opportune targhette autoadesive con incisa la sigla e la denominazione riportata negli schemi funzionali.

Le morsettiere dovranno essere del tipo componibile, con sezione nominale dei singoli morsetti largamente dimensionata rispetto alla sezione dei conduttori.

Ogni gruppo di morsetti appartenente a circuiti con tensione diversa dovrà essere separato da quelli adiacenti tramite un diaframma in materiale isolante.

Le morsettiere di appoggio per i riferimenti amperometrici dovranno essere cortocircuitabili, mentre quelle per i collegamenti voltmetrici dovranno essere del tipo sezionabile.

Su ogni morsettiera, al termine dei morsetti impegnati, si dovrà prevedere una scorta montata disponibile pari al 10% dei morsetti totali.

Il quadro dovrà essere dotato di golfari di sollevamento e di ogni altro accessorio necessario al suo trasporto ed alla sua perfetta funzionalità (luce interna, resistenza anticondensa autoregolante, griglie con filtro per ripresa aria e per espulsione aria calda, ecc.). Tutta la bulloneria dovrà essere del tipo zincato o anodizzato. Sul fronte del quadro dovrà essere posta una targa di identificazione in materiale plastico nero con incisioni bianche, riportante la sua identificazione. Sul basamento del

telaio dovrà essere installato un apposito profilato per il fissaggio dei cavi ad una altezza di almeno 100 mm. Per il fissaggio del quadro a pavimento dovrà essere fornito un controtelaio di base.

All'interno del quadro dovranno essere previste almeno le seguenti apparecchiature:

- n°1 controllore programmabile di primaria marca, completo di:
 - unità base a 10 slot per 9 moduli I/O.
 - eventuale unità di espansione.
 - modulo CPU (memoria utente configurabile da 120 KB) con doppia porta Ethernet
 - modulo alimentatore ad alta capacità 24 Vcc, 30 W.
 - moduli 32 ingressi 24 Vcc in logica positiva/negativa (PNP/NPN).
 - moduli 32 uscite 12/24 Vcc in logica positiva (PNP).
 - moduli per ingressi analogici in corrente 4÷20 mA.
 - modulo per uscite analogiche in corrente 4÷20 mA per pilotaggio valvole proporzionali sulla centralina di gruppo.
 - modulo di interfaccia per rete Profibus-DP (master) - max 125 slave - velocità max di trasmissione 12 Mbit/sec.
 - cavi per il trasferimento a morsettiera dei segnali di I/O dai moduli a 32 punti.
 - batteria ad alta capacità x CPU.
- n°1 PC da quadro completo di monitor 17" LCD, mouse ottico USB, tastiera alfanumerica, ecc.
- n°2 analizzatori di rete per misura grandezze elettriche sul montante di macchina a 690 V e sulla rete.
 - ingresso voltmetrico: 100 V
 - ingresso amperometrico da due T.A. con secondario 5 A
 - alimentazione: 24 Vc.c.
 - completi di modulo di comunicazione JBUS/MODBUS
- n°1 indicatore digitale per misura velocità di gruppo
 - ingresso: 4 ÷ 20 mA
 - alimentazione ausiliaria 24 Vcc
 - n° 2 allarmi programmabili per min./max. velocità
- n°1 convertitore tachimetrico statico per controllo velocità gruppo (750 g/min).
 - segnale in ingresso: 0÷800 Hz (da captatore induttivo su ruota fonica)
 - segnale di uscita 4÷20 mA, 500 Ω
 - alimentazione ausiliaria: 24 Vcc
- n°2 separatori galvanici per segnali provenienti dai trasduttori di posizione delle pale del distributore e della girante-
- n°10 convertitori RTD/4 – 20mA

- n°1 relè sincronizzatore a microprocessore
 - montaggio incassato.
 - tensione nominale: 100 V
 - campo di misura: 45÷66 Hz
 - alimentazione ausiliaria: 24 Vc.c.
 - completo di controbase per montaggio incassato.
- n°2 T.V. correttori con rapporto 100/100:V3
- n°1 sincronizzatore manuale completo di doppio voltmetro, doppio frequenzimetro e sincronizzatore con led di fase
- n°1 selettore a quattro posizioni per scelta comando (0 - automatico - manuale - prova).
- n°12 pulsanti e spie luminose a led per le manovre manuali.
- n°2 pulsanti per ripristino allarmi e blocchi e per la prova delle lampade.
- n°1 pulsante rosso di blocco, con due contatti in scambio (comando a fungo con ritenuta meccanica).
- n°1 pulsante con guardia meccanica per chiusura, in emergenza, della paratoia di testa condotta.
- n°30 relè ausiliari con 3 contatti in scambio, completi di zoccolo (UNDECAL)
 - portata contatti 10A a 24Vcc
 - alimentazione 24Vcc ±10%
- n°4 interruttori automatici bipolare per c.c. da 6A completi di contatto ausiliario concorde.
- n°1 presa Shuko da 10 A (2 poli + terra) per collegamento P.C. portatile.
- n°1 scaldiglia anticondensa termostata 50 W – 230 V.
- n°1 luce quadro 40 W – 230 V.
- n°1 trasmettitore per misura di portata con un sensore ad ultrasuoni.
 - montaggio interno quadro su guida DIN.
 - alimentazione : 10.5 – 32 Vc.c.
 - consumo max. 14 W.
 - ingresso: n°1 da sonda ad ultrasuoni sul canale di scarico.
 - uscita switch: n°1 relè SPDT.
 - uscita analogica : 0/4 ÷ 20 mA.

Descrizione di funzionamento

Il gruppo dovrà essere previsto per i seguenti modi di funzionamento :

a - Automatico (Distanza) = funzionamento in automatico, pulsanti disabilitati

b - Manuale (Locale) = funzionamento in manuale tramite pulsanti a quadro

c - Prova = permette di azionare i vari organi separatamente, tramite i pulsanti sul quadro automatismi, ma non permette il parallelo del gruppo con la rete elettrica.

Con selettore su Automatico o Manuale, si possono distinguere 3 fasi di funzionamento del gruppo: Avviamento, Marcia, Arresto

a) - Avviamento

Il gruppo si mette in marcia se sono verificate le seguenti condizioni (consensi di avviamento):

- selettore su AUTOMATICO + segnalazione di massimo livello vasca oppure selettore su MANUALE premendo il pulsante di AVVIAMENTO GRUPPO.
- interruttore generale 152 chiuso
- presenza tensione 380 V e 24 Vcc
- paratoia di testa condotta aperta
- distributore chiuso
- girante chiusa
- regolatore di tensione disinserito
- interruttore di macchina 52 Aperto
- velocità di rotazione inferiore 80% (40 Hz)
- assenza di blocchi

Con selettore in AUTOMATICO e con la presenza dei consensi sopra elencati, il gruppo si avvia automaticamente con la sequenza di seguito descritta:

- con condotta in pressione avviamento centralina di comando valvola di macchina
- apertura valvola di macchina
- avviamento regolatore di apertura.
- carica accumulatore di riserva
- sconiugazione pale girante
- apertura pale distributore per spunto turbina
- chiusura interruttore di eccitazione al 90% della velocità nominale
- chiusura dell'interruttore di gruppo 52 comandata dal sincronizzatore automatico
- richiusura pale girante e coniugazione con quelle del distributore
- presa di carico

Con selettore in MANUALE queste operazioni devono essere eseguite dall'operatore tramite gli appositi pulsanti.

b) - Marcia

Sono possibili due tipi di servizio:

- con selettore su AUTOMATICO: la potenza prodotta dal gruppo viene regolata in modo tale da mantenere costante il livello dell'acqua nella vasca di carico
- con selettore su MANUALE: la potenza prodotta viene regolata manualmente tramite i pulsanti APERTURA e CHIUSURA GIRANTE e DISTRIBUTORE

c) - Arresto

L'arresto lento del gruppo può avvenire:

- Con selettore su MANUALE, se l'operatore preme il pulsante di arresto.
- Con selettore su AUTOMATICO o MANUALE, con minimo livello vasca .

L'arresto rapido del gruppo si ha con:

- intervento protezioni di linea
- la presenza di una anomalia di funzionamento che provoca il BLOCCO del gruppo
- l'azionamento del PULSANTE di BLOCCO da parte dell'operatore.

L'arresto rapido provoca:

- l'apertura dell'interruttore di gruppo 52
- l'apertura del contattore di eccitazione
- l'arresto del regolatore di apertura
- la chiusura del distributore (chiusura rapida)
- l'apertura della girante
- la chiusura della valvola di macchina

Elenco Allarmi, Blocchi, Scatti

Le cause di allarme/blocco/scatto da memorizzare sul pannello operatore dovranno essere così suddivise :

ALLARMI: anomalie di funzionamento che vengono segnalate ma non provocano l'arresto del gruppo. Se non più presenti, la loro visualizzazione può essere eliminata tramite pulsante di acquisizione.

BLOCCHI: anomalie di funzionamento più gravi delle precedenti, che arrestano e mandano in blocco il gruppo; questo non riparte fino a quando non viene eliminata la causa del blocco e viene premuto il pulsante di reset.

SCATTI: anomalie di funzionamento temporanee, in genere dovute ad agenti esterni al gruppo (guasto temporaneo sulla linea 15 kV, minimo livello vasca); il gruppo si arresta ma si riavvia automaticamente (con selettore su automatico a distanza) alla scomparsa della causa di scatto.

Art. 36 – QUADRO DI REGOLAZIONE

Nel quadro di regolazione dovranno essere alloggiare le seguenti apparecchiature:

- regolatore di velocità turbina
- regolatore di tensione generatore

Regolatore di velocità, di tipo digitale previsto per essere interfacciato con la centralina oleodinamica di gruppo e programmato per realizzare le logiche di gestione in prova e di pilotaggio della valvola proporzionale per l'azionamento del distributore turbina.

Dovranno essere previsti i seguenti ingressi digitali provenienti dal sistema di controllo:

- aumenta variagiri;
- diminuisci variagiri;

aumenta limitatore di apertura;
diminuisce limitatore di apertura;
attivazione del regolatore;
richiesta "gruppo in marcia a vuoto";
posizione interruttore di gruppo;
blocco gruppo;
scatto gruppo;

Dovranno essere previsti i seguenti ingressi analogici 4 ÷ 20 mA:

segnale di riferimento di carico
segnale velocità gruppo
segnale potenza attiva
segnale di teleregolazione
segnale posizione distributore

Dovranno essere previste le seguenti uscite digitali da inviare al sistema di controllo:

consegna di carico max;
consegna di carico min;
consegna limitatore max;
consegna limitatore min;
anomalia regolatore velocità;

Dovranno essere previste le seguenti uscite analogiche (4 – 20mA) da inviare al sistema di controllo:

- posizione variagiri;
- posizione riferimento di carico;
- posizione limitatore carico;

Dovrà essere fornito il software applicativo necessario per la gestione e l'impostazione, mediante PC dei vari parametri della regolazione.

Regolatore di tensione per generatore sincrono trifase con eccitatrice Brushless, accoppiato ad una turbina idroelettrica di tipo ad elica.

Le caratteristiche tecniche dell'alternatore sono le seguenti:

potenza nominale : 1600 KVA
tensione nominale : 690 V
frequenza nominale : 50 Hz
cosfi : 0,8
servizio : continuo
velocità nominale : 750 giri/min
sovravelocità : 2.5Vn per 60 minuti
sistema di eccitazione : Brushless, 6 diodi

Il regolatore dovrà essere basato su tecnologia a microprocessore, adatto per alternatori con eccitatrice Brushless con convertitore a tiristori e completo di dispositivi generatori e amplificatori di impulsi.

Le dimensioni dovranno essere ridotte, onde permetterne l'installazione in spazi ridotti

Dovrà permettere:

- la regolazione e la stabilizzazione di tensione dell'alternatore a mezzo potenziometro di calibrazione o a mezzo comandi aumenta/diminuisce
- la limitazione e la supervisione della tensione
- la regolazione manuale della corrente di eccitazione
- la limitazione della corrente di eccitazione e lo scatto per sovraeccitazione
- l'allineamento dei canali automatico e manuale
- il passaggio automatico sul canale manuale in caso di avaria al circuito di retroazione di tensione, per evitare transitori pericolosi

L'interfaccia con l'utente dovrà essere costituita da:

- ingressi digitali: aumenta, diminuisce, manuale, automatico, start eccitazione, reset, mancanza di retroazione, in parallelo, regolazione cosfi, limitazione potenza reattiva
- uscite a relè per allarmi e per utilizzi personalizzabili
- ingressi analogici: V linea (3 morsetti), I generatore (4 morsetti), due ingressi analogici configurabili
- serie di led di segnalazione allarmi: mancanza alimentazione, sovraeccitazione, sottoeccitazione, sovratensione, sovratemperatura, max corrente generatore, max tempo ceiling, in limitazione, anomalia segnale retroazione, finecorsa max riferimento, finecorsa min riferimento, max tempo avviamento, limite V/Hz, passaggio in manuale per anomalie
- led di segnalazione stati: power on, manuale, automatico, regolazione cosfi inserita

Caratteristiche generali

- parametri di regolazione selezionabili e modificabili tramite PC portatile
- possibilità di comunicazione con interfaccia seriale RS232
- precisione di regolazione: 0.3%
- possibilità di autoinnesco con partenza soft
- segnali da TA e TV standard (TA 5/1 o 1/1)
- soglie di tensione tarabili
- ingressi e uscite liberamente configurabili
- protezioni: max temperatura, sovra- e sotto-eccitazione
- compensazione per funzionamento in parallelo

Dati tecnici del regolatore

- tensione minima	0.7 Un
- tensione massima permanente	1.3 Un
- tensione massima per 1 sec.	1.7 Un
- tensione massima di picco	2.75x1.41 Un
- frequenza nominale	50/60 Hz
- consumo nominale	≤ 60 VA
- Alimentazione in cc da batteria	24 V
- tolleranza	+0 -25%
- consumo	≤ 45 W
- tensione nominale	100 V
- massima tensione permanente	1.3 Un
- sovratensioni istantanee 1 sec	1.7 Un
- tensione massima di picco	2.75x1.41 Un
- gamma di frequenze	40/400 Hz
- consumo per fase	≤ 0.2 VA
- sovracorrente permanente	1.5 In
- sovracorrente dinamica per 1 sec	30 In, < 75 A
- consumo per ogni circuito di misura	≤ 0.5 VA

Art. 37 – QUADRO CARICABATTERIE

Per l'alimentazione dei circuiti ausiliari in corrente continua dovrà essere previsto un alimentatore caricabatteria stabilizzato, dimensionato per mantenere in carica una batteria di accumulatori stazionaria da 200 Ah ed adatto per alimentare, in servizio continuativo ed in presenza di tensione di rete, un carico di 40 A a 24 Vc.c.

Le caratteristiche tecniche del raddrizzatore dovranno essere le seguenti:

tensione di alimentazione: 230 Vca monofase +/- 10%

frequenza: 50 Hz +/- 5%

tensione nominale: 27 Vcc

tensione di mantenimento: 2,27 V/el tarabile

tensione di carica automatica: 2,27 V/el tarabile

corrente erogata max: 40 A autolimitati

doppia limitazione di corrente

variazione statica: < 1%

ondulazione residua: < 3% Vn

temperatura di esercizio: -25°C ÷ +40°C ambiente

umidità relativa: 30% ÷ 90%

Le caratteristiche tecniche della batteria sono le seguenti:

batteria di accumulatori al piombo ermetico

tipo: long life (vita attesa 10 anni)

tensione nominale: 24 Vcc

capacità: 200 Ah

Il caricabatteria e la batteria di accumulatori dovranno essere alloggiati in un unico armadio costituito da un telaio in profilati di ferro opportunamente dimensionati e sagomati e da pannelli in lamiera con spessore di 20/10.

Il quadro dovrà essere completo delle seguenti apparecchiature:

- sezionatore con blocco porta sull'arrivo linea a 220V
- interruttore automatico su ingresso a 220Vca
- interruttore automatico su collegamento alla batteria
- interruttore automatico su uscita a 24Vcc verso l'utenza
- amperometro a bobina mobile per indicazione corrente raddrizzatore
- voltmetro a bobina mobile per indicazione tensione in uscita dal raddrizzatore
- segnalazioni di presenza rete, funzionamento da batteria, carica fondo, carica di mantenimento, tensione uscita alta, tensione uscita bassa, avaria

Le protezioni del raddrizzatore dovranno essere realizzate mediante fusibili di linea, circuiti elettronici limitatori della corrente sui diodi controllati e fusibili sulla batteria.

Per tutte le segnalazioni e gli allarmi presenti sul caricabatteria dovrà essere previsto un contatto riportato in morsettiera per il riporto a distanza nel quadro automatismi.

Art. 38 – QUADRO VASCA DI CARICO

Nel locale tecnico in testa alla condotta dovrà essere installato un quadro elettrico per l'alimentazione, il comando ed il controllo delle apparecchiature installate sulla presa e sulla vasca di carico (centralina oleodinamica paratoia di intercettazione condotta, attuatore elettromeccanico sulla paratoia del DMV, compressore per gonfiaggio sbarramento mobile, ecc.)

Considerate le condizioni ambientali, il quadro dovrà essere realizzato in poliestere con grado di protezione almeno IP65. L'accesso ai vani interni sarà possibile solo dal fronte per mezzo di porte cieche munite di guarnizione e di serratura a chiave.

Il quadro dovrà essere suddiviso in due scomparti:

a) - scomparto di comando e controllo contenente le centraline elettroniche per l'elaborazione dei segnali trasmessi dalle sonde ad ultrasuoni installate sulla vasca e sul fiume Toce, l'alimentatore c.a./c.c, i circuiti per il comando automatico e manuale degli organi elettromeccanici, i convertitori

per la fibra ottica, i moduli remoti di ingresso-uscita, gli interruttori di protezione dei circuiti ausiliari e la scaldiglia anticondensa.

Sulla portella interna sono montati i pulsanti luminosi per le singole manovre manuali, il selettore per la scelta dei comandi (automatico a distanza/manuale locale/escluso), il pannello per la segnalazione dei segnali di stato e di avaria e lo strumento multifunzione per l'indicazione della tensione di alimentazione e della corrente assorbita dall'utenza.

b) - scomparto di potenza contenente il sezionatore provvisto di blocco porta, sull'arrivo linea dal trafo 950/400 V, l'interruttore generale, gli interruttori per la protezione delle singole utenze, i tetesalvamotori, il trasformatore per l'alimentazione dei circuiti ausiliari in c.a e le morsettiere per l'intestazione dei cavi di potenza.

I collegamenti ed i morsetti sono contrassegnati e numerati per consentirne la rapida individuazione ed in modo da realizzare una corrispondenza univoca con gli schemi di cablaggio. Sui cablaggi interni al quadro è riportata la numerazione indicata sullo schema elettrico funzionale. Il quadro dovrà essere rialzato da terra mediante uno zoccolo per consentire l'ingresso dei cavi nella sua parte inferiore. Il grado di protezione richiesto sarà ottenuto con l'impiego di pressacavi. Tutte le apparecchiature installate all'interno del quadro e sulle portelle dovranno essere contraddistinte tramite opportune targhette autoadesive con incisa la sigla e la denominazione riportata negli schemi funzionali.

Le morsettiere dovranno essere del tipo componibile, con sezione nominale dei singoli morsetti largamente dimensionata rispetto alla sezione dei conduttori.

Sul fronte sarà posta una targa di identificazione in materiale plastico nero con incisioni bianche, riportante la sua identificazione.

Il quadro dovrà comprendere almeno le seguenti apparecchiature:

a) – scomparto di comando e controllo

n°1 trasmettitore per la misura del livello nella vasca di carico tramite sensore ad ultrasuoni

- montaggio interno quadro su guida DIN
- alimentazione: 10.5 – 32 Vc.c.
- consumo max. 14 W
- ingresso: da sonda ad ultrasuoni
- uscita switch: n°3 relè SPDT
- uscita analogica: 0/4 ÷ 20 mA

n°1 trasmettitore c.s. per la misura della portata nel fiume Toce tramite sensore ad ultrasuoni

n°1 convertitore Profibus/ fibra ottica per fibra ottica in vetro

n°1 accoppiatore Profibus DP

- moduli remoti per ingressi digitali q.b.
- moduli remoti per uscite digitali q.b.

n°1 interfaccia Ethernet/fibra ottica

n°1 modulo per ingressi analogici (livello vasca, portata fiume Toce, posizione paratoia DMV, ecc.)

- ingresso in corrente
- segnale in ingresso: +/- 20 mA
- comunicazione: RS485
- alimentazione ausiliaria: 24Vcc
- 4 canali di ingresso

n°1 multimetro multifunzione

- scala 90°
- dimensione 96x96 mm
- ingresso voltmetrico: 400 V
- ingresso amperometrico: da tre TA 40/5 A

n°1 separatore galvanico per la protezione del segnale 4 ÷ 20 mA proveniente dall'attuatore elettromeccanico sulla paratoia del DMV

n°1 alimentatore stabilizzato

- ingresso: 220Vca
- uscita : 24 Vc.c. +/- 5%
- potenza : 150 W

n°2 interruttori automatici 2 x 6 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e contatto ausiliario concorde

n°1 selettore 2 pacchi – 3 posizioni (automatico/manuale/escluso)

n°8 pulsanti luminosi con led di segnalazione

n°1 pulsante con guardia metallica per chiusura paratoie di intercettazione condotta

- relè ausiliari con 3 contatti in scambio, completi di zoccolo (UNDECAL) q.b.
- portata contatti: 5A – 110Vc.a.
- alimentazione bobina: 110 Vc.a. ±10%

n°1 scaldiglia anticondensa termostata

- consumo: 50 W
- alimentazione: 220 Vc.a.
- illuminazione quadro con lampada da 18W

b) – scomparto di potenza

n°1 sezionatore quadripolare con blocco porta 4 x 40 A

n°1 interruttore generale automatico 4 x 40 A – 10 kA, protezione magnetotermica (curva C)

n°1 interruttore automatico 4 x 16 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e protezione differenziale 0.03 A

Per alimentazione pannello prese F.M.

n°1 interruttore automatico 4 x 10 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C) e protezione differenziale 0.03 A

Per alimentazione luce

n°1 interruttore automatico 4 x 10 A – 25 kA, protezione magnetotermica (curva C)

Per protezione quadro compressore

n°1 interruttore automatico 2 x 6 A – 25 kA., protezione magnetotermica (curva C)

Per protezione circuiti ausiliari

n°1 interruttore automatico 4 x 10 A – 25 kA., protezione magnetotermica (curva C)

Riserva

n°1 trasformatore trifase a secco per alimentazione circuiti ausiliari

- rapporto: 380/220 V (200 VA) – 110 V (300 VA)

- potenza installata: 500 VA

n°3 trasformatori amperometrici

- rapporto: 40/5 A

- prestazione: 1.25 VA

- classe: 1

n°1 contattore tripolare per comando motore pompa centralina oleodinamica paratoie di intercettazione condotta, completo di relè termico, terna di fusibili e n°2 contatti ausiliari (NA+NC)

- alimentazione bobina: 220 Vca

n°1 contattore bipolare per comando scaldiglia olio centralina oleodinamica paratoie di intercettazione condotta, completo di fusibili e n°2 contatti ausiliari (NA+NC)

- alimentazione bobina: 220 Vca

n°1 teleinvertitore per comando attuatore elettromeccanico di azionamento paratoia DMV, completo di relè termico, terna di fusibili e n°2 contatti ausiliari (NA+NC)

- alimentazione bobina: 220 Vca

Art. 39 – TELECONTROLLO

Il funzionamento automatico ed impresidiato della centrale richiede un posto di controllo remoto da cui realizzare le operazioni principali di partenza e di arresto del gruppo idroelettrico ed al quale riportare le situazioni di anomalia e di funzionamento.

Sostanzialmente dovranno essere resi disponibili a distanza i seguenti segnali analogici:

- potenza attiva erogata
- cosfi
- tensione
- corrente
- energia attiva prodotta
- energia reattiva prodotta
- apertura distributore
- apertura girante

- livello nella vasca di carico
- portata nel canale di scarico
- portata nel fiume Toce
- posizione paratoia DMV
- pressione al piede della condotta
- temperature cuscinetti generatore
- temperature avvolgimenti generatore
- temperature avvolgimenti trasformatore
- totalizzazione energia prodotta
- totalizzazione ore di funzionamento

Si dovranno inoltre rendere disponibili a distanza i segnali di stato e di avaria delle apparecchiature principali costituenti l'impianto idroelettrico (interruttore di parallelo, valvola di macchina, distributore turbina , girante, paratoia di testa condotta, barriera galleggiante, ecc.) e le seguenti segnalazioni:

- gruppo fermo
- gruppo pronto per l'avviamento
- gruppo in funzione
- scatto gruppo
- gruppo in allarme
- gruppo in blocco

Tutti i segnali sopra elencati dovranno essere visualizzati su pagine video tramite un elaboratore da tavolo le seguenti caratteristiche minime: processore Pentium 4 – 3 GHz, memoria 2 GB, Hard Disk da 20 GB, interfaccia Ethernet e sistema operativo Windows 7.

Il P.C. dovrà essere completo di monitor da 19" e masterizzatore DVD per l'archiviazione delle immagini provenienti dal sistema di videosorveglianza.

L'elaborazione dei segnali di cui sopra permetterà di ottenere il bilancio energetico della centrale e della linea a 15 KV, nonché i dati storici di tutti i parametri monitorati.

Per la trasmissione dei dati sarà utilizzato un modem G.S.M. collegato al P.C. sul quadro automatismi.

Art. 40 – COLLEGAMENTI ELETTRICI

I cavi per il collegamento dei quadri in centrale alle apparecchiature elettriche installate in campo dovranno essere del tipo conforme alle Norme CEI 20-35, CEI 20-22 e CEI 20-37/2 dimensionati in modo tale che la massima temperatura di funzionamento del cavo alla corrente di impiego non superi i 65° C e la temperatura in caso di cortocircuito sia inferiore a 160° C. Il dimensionamento

dei conduttori dovrà essere effettuato per l'intensità di corrente corrispondente alla massima potenza dell'apparecchiatura da collegare.

La sezione dei conduttori dovrà essere adeguata alle apparecchiature da comandare e, in ogni caso, non dovrà essere inferiore a 1.5 mm² per i cavi di segnalazione, 2.5 mm² per i cavi di alimentazione, di comando e voltmetrici, 4 mm² per quelli amperometrici.

La posa dei cavi dovrà rispettare quanto prescritto nella normativa vigente con particolare attenzione alla prevenzione incendi. Dovrà inoltre essere prevista la separazione dei cavi a seconda della loro tipologia e più precisamente:

- Cavi di alimentazione.
- Cavi per segnali.
- Cavi per circuiti di misura.

Gli stacchi dalle passerelle e dai cunicoli dovranno essere realizzati con tubo zincato senza piegature e con guaina in PVC ad alta resistenza da intestare alla cassetta morsettiere dell'apparecchiatura da collegare.

I cablaggi dei circuiti ausiliari di comando e misura dovranno essere realizzati mediante conduttori flessibili in rame del tipo non propagante l'incendio, dotati di guaina in PVC e posizionati all'interno di opportune passerelle o tubi flessibili.

Le passerelle di contenimento dei cavi dovranno essere in acciaio zincato ad elevata rigidità e dovranno essere corredate di staffe, montanti, supporti, coperchi, collegamenti di messa a terra e quant'altro necessario per una installazione a regola d'arte.

I fasci di conduttori non protetti dovranno essere contenuti in guaine isolate e flessibili.

I collegamenti delle apparecchiature installate sulle porte dei quadri dovranno essere realizzati con conduttori ad elevata flessibilità protetti da idonee guaine.

Le estremità dei conduttori dovranno essere complete di capicorda o puntali a compressione preisolati.

Segnali, comandi, allarmi e misure saranno alimentati con corrente continua a 24 V mediante cavi schermati.

Collegamenti M.T.

Per i collegamenti in media tensione tra le celle 15kV ed il trasformatore elevatore dovranno essere impiegati cavi elettrici di tipo RG7H1R-20KV, con sezione minima di 35 mm² (uno per ogni fase).

Per il collegamento tra le celle 15 kV e la cabina ENEL dovranno essere impiegati cavi elettrici di tipo RG7H1R-20KV, con sezione di 95 mm² (uno per ogni fase).

I cavi utilizzati saranno del tipo non propagante l'incendio.

Nella posa dovranno essere evitate le sovrapposizioni e gli accavallamenti tra cavi di fasi diverse, rispettando i raggi di curvatura prescritti dalla casa costruttrice.

Nei percorsi verticali l'ancoraggio dei cavi dovrà essere realizzato con idonei morsetti che evitino il restringimento della sezione esterna. Nei percorsi aerei dovranno essere utilizzate passerelle metalliche zincate.

Per le connessioni terminali dovranno essere previste terminazioni unipolari per interno in gomma siliconica con tensione di isolamento di 32KV.

Lo schermo di ciascun cavo dovrà essere collegato alla rete di terra da entrambe le estremità.

Collegamenti B.T.

Per il collegamento tra il trasformatore elevatore ed il quadro di potenza B.T. e tra questo ed il generatore dovranno essere impiegati cavi elettrici di tipo FG7OR-0.6/1KV con sezione adeguata alla corrente passante.

Per i rimanenti collegamenti B.T. (cavi di comando, collegamenti voltmetrici ed amperometrici, alimentazioni a 220/380V, ecc.) dovranno essere impiegati cavi in gomma di qualità "G7", del tipo non propagante l'incendio, con conduttori flessibili (sigla FG7OR-0.6/1KV).

Collegamenti per segnali analogici

I cavi per i segnali analogici ($4 \div 20$ mA) dovranno essere del tipo FG7H1R, provvisti di schermatura. Lo schermo dei cavi sarà messo a massa da un solo capo con collegamento alla sbarra di terra posta all'interno del quadro automatismi.

I cavi di segnale, diretti al controllore programmabile ed ai convertitori nel quadro automatismi, dovranno seguire un percorso proprio al fine di evitare l'induzione di disturbi causati dalla vicinanza di cavi con diverso livello di tensione.

Morsettiere

Tutte le morsettiere presenti sull'impianto dovranno essere identificabili per funzione e posizionate in modo da garantire un facile accesso alle terminazioni dei cavi ed una facile lettura dei contrassegni di identificazione dei collegamenti.

Le morsettiere che non sono parte integrante delle singole apparecchiature dovranno essere di tipo modulare e dovranno essere montate su profilo unificato.

Dovranno essere utilizzati morsetti con tensione di prova non inferiore a 3 kV/1'.

Su ogni morsettiera dovranno essere previsti dei morsetti di riserva in quantità non inferiore al 10% del numero di morsetti utilizzati.

I morsetti dei circuiti amperometrici situati tra i trasformatori di corrente e gli strumenti saranno di tipo cortocircuitabile, quelli dei circuiti voltmetrici dovranno essere sezionabili.

I morsetti dovranno essere raggruppati per tipo e funzione in modo da utilizzare collegamenti a ponticelli fissi e/o piastrine.

Impianto di terra

Tutte le parti mobili di metallo dei quadri elettrici in centrale (portelle, schermi metallici di protezione, ecc.) dovranno essere collegate alla struttura fissa degli stessi con treccia flessibile di rame e terminali ad occhiello.

All'interno di ciascun quadro dovrà essere posizionata una sbarra piatta di rame alla quale saranno collegati tutti i conduttori di terra (di colore giallo-verde) dei cavi di alimentazione. Dovrà inoltre essere prevista una corda nuda di rame (sezione minima 50 mm²) per il collegamento di ogni quadro alla piastra equipotenziale.

Dovranno essere collegate a terra anche tutte le strutture metalliche, (turbina, alternatore, serbatoi centraline oleodinamiche, valvola di macchina, ecc), al fine di costituire un collegamento equipotenziale con l'impianto di terra all'esterno della centrale.

Tutte le giunzioni flangiate presenti sulle tubazioni degli impianti di servizio dovranno essere dotate di cavallotto realizzato con treccia di rame e terminali ad occhiello.

I ferri dell'armatura della struttura civile della centrale saranno resi accessibili per il collegamento alle piastre equipotenziali fissate alla base dei muri perimetrali dell'edificio. Dovranno essere realizzati almeno 4 collegamenti nella sala macchine, 1 nel locale ENEL, 1 nel locale trasformatori ed 1 nel locale quadri.

Il collegamento della maglia di terra alle strutture metalliche ed ai cavallotti equipotenziali dovrà essere eseguito con capicorda in rame stagnato di tipo unificato e bulloni passanti in acciaio inossidabile.

All'esterno dell'edificio centrale dovrà essere realizzato un anello di terra costituito da una corda nuda di rame, con sezione di almeno 50 mm², interrata ad una profondità di circa 500 mm e da dispersori tubolari, in numero tale da garantire il grado di dispersione verso massa previsto dalle Norme CEI 64-8 e CEI 11-8. La stessa tipologia di impianto dovrà essere realizzata anche sull'opera di presa e vasca di carico.

Il collegamento equipotenziale tra le due maglie di terra dovrà essere realizzato con corda nuda di rame posata lungo il percorso della condotta. La Direzione Lavori provvederà al coordinamento dei lavori di posa condotta e di posa della corda che dovranno essere eseguiti contemporaneamente.

Al termine dei lavori dovrà essere eseguita la misura della resistenza di terra e fornita la certificazione dell'impianto come richiesto dalla vigente legislazione italiana.

Nel caso in cui si dovesse riscontrare un valore della tensione totale di terra superiore al valore di tensione di contatto ammissibile dovrà essere eseguita la misura della tensione di passo e di contatto.

Collegamento tra centrale e vasca di carico

Per il collegamento delle apparecchiature elettriche installate alla vasca di carico dovrà essere prevista la fornitura, la posa ed il collegamento dei seguenti cavi elettrici ed apparecchiature:

- Cavo per alimentazione utenze installate alla vasca di carico tipo FG7OR-0.6/1KV con formazione 3 x 16 mm² e lunghezza pari a circa 950 m.
- 2 trasformatori a secco, compresi nella fornitura, con rapporto 400/950V e potenza installata di 15 kVA, dei quali uno installato in centrale e l'altro nel locale utenze alla vasca di carico, completi di scaricatori e fusibili isolati da 1000 V.
- Cavo a fibra ottica antiroditore dielettrico versione 8 x 62.5/125 equipaggiato con terminazioni ST-ST (lunghezza circa 950 m). Il cavo dovrà disporre di quattro coppie di fibre, delle quali due per la trasmissione di segnali, una per la telecamera, una di riserva per future applicazioni e sarà completo di moduli convertitori elettro-ottici da installare nel quadro automatismi in centrale e nel quadro elettrico di controllo alla vasca di carico.
- Corda nuda di rame con sezione pari a 50 mm² per il collegamento equipotenziale tra l'impianto di terra in centrale e quello realizzato sulla vasca di carico.

Art. 41 – CONTABILIZZAZIONE DELL'ENERGIA

Sarà a totale onere dell'appaltatore l'approvvigionamento, la posa, il collegamento e la messa in servizio delle apparecchiature necessarie per eseguire, secondo le norme vigenti, le misure fiscali dell'energia prodotta dal generatore e di quella assorbita dai servizi ausiliari. I sistemi di misura dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni di legge ed essere corredati dei certificati MID di taratura rilasciati da laboratori autorizzati. L'appaltatore dovrà provvedere inoltre all'ottenimento della certificazione per l'intero complesso di misura, compresi TA, TV, collegamenti e contatori. Tutti gli strumenti di misura di carattere fiscale dovranno essere in classe di precisione 0,5%. Tutte le misure fiscali dovranno essere rese disponibili nel sistema di telecontrollo per una immediata lettura e archiviazione.

Art. 42 – SISTEMI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Dovranno essere previste adeguate protezioni contro le scariche atmosferiche in ottemperanza a quanto prescritto dalla normativa vigente. Particolare cura dovrà essere posta nella protezione dei sistemi elettronici di Automazione e Controllo dell'impianto.

Indicativamente il sistema di protezione sarà composto da un impianto per la protezione contro le fulminazioni indirette composto da connessioni metalliche, limitatori di tensione ed ogni altro dispositivo idoneo a contrastare gli effetti associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione, nelle strutture e nelle masse ad esso adiacenti.

Per i sistemi di automazione dovrà essere previsto un sistema integrato di protezione contro le sovratensioni a partire dai quadri di distribuzione delle alimentazioni in media o bassa tensione fino ai singoli canali di I/O digitali ed analogici.

Sistema analogo dovrà essere previsto per la protezione delle apparecchiature installate sulla vasca di carico.

Art. 43 – VIDEOSORVEGLIANZA

Dovrà essere fornito, posato e messo in servizio un sistema di telecamere a circuito chiuso per la sorveglianza dell'opera di presa (n° 1 telecamera) e della sala macchine (n° 1 telecamera). La posizione delle telecamere ed il campo visivo utile delle stesse saranno concordate con il Committente.

La telecamera per la sorveglianza dell'opera di presa dovrà essere installata su un palo in acciaio zincato con altezza fuori terra adeguata per consentire al raggio di azione della telecamera la copertura di tutta l'area da sorvegliare. Il palo di sostegno dovrà essere completo di basamento in calcestruzzo, cavi di alimentazione e di segnale, accessori di montaggio e cablaggio. Sulla sommità del palo dovranno essere installati dei fari di illuminazione in numero e posizione adeguati a coprire il raggio di azione della telecamera e di potenza adeguata per garantire una sufficiente illuminazione dell'area. I fari saranno comandati da interruttore crepuscolare interfacciato ad un interruttore manuale posto in centrale ed azionabile a distanza.

Dovrà essere fornito un sistema di registrazione ed archiviazione delle immagini in formato MPEG-4 da installare sul PC di impianto, comprensivo di software di gestione delle telecamere e di masterizzatore DVD. Le immagini potranno essere consultate anche da remoto attraverso il Web Server garantendo la riservatezza dell'accesso con un appropriato firewall compreso nella fornitura.

Dovranno essere forniti i cartelli indicatori della presenza del sistema di videosorveglianza nel numero e nei termini previsti dalla normativa vigente in materia.

Le telecamere dovranno avere, come minimo, le seguenti caratteristiche:

Telecamera per esterno:

- Risoluzione: 2048x 536 in modalità "colore" – 1280x960 in modalità "bianco/nero".
- Tipo "Day & Night" con due sensori di immagine separati con commutazione automatica giorno/notte.
- Obiettivo grandangolare da 22 mm
- Sensibilità: 1 Lux in modalità "colore" – 0,1 lux in modalità "bianco/nero".
- Sensore: 2 x 1/2" CMOS
- Frame Rate: 16 fps
- Video Stream: 30 fps
- DVR interno con scheda interna da 32 GB.
- Archiviazione esterna su PC senza l'utilizzo di software di registrazione.

- Elaborazione immagine con correzione del “controluce”, correzione del bianco, correzione aberrazione ottica, sensore di movimento.
- Pan/Tilt/Zoom digitale, 8x zoom continuo.
- Microfono ed altoparlante integrati con registrazione audio.
- Interfaccia: Ethernet 10/100
- Alimentazione elettrica tramite Ethernet PoE IEEE 802.3af – Classe 0
- Protezione IP65.
- Temperatura di funzionamento: -30°C ÷ +60°C
- Tettuccio parasole, custodia stagna con snodo e passaggio cavi interno.

Telecamera per interno:

- Risoluzione: 2048x 536 in modalità “colore” – 1280x960 in modalità “bianco/nero”.
- Obiettivo grandangolare da 22 mm
- Sensibilità: 1 Lux in modalità “colore” – 0,1 lux in modalità “bianco/nero”.
- Sensore: ½” CMOS a scansione progressiva
- Frame Rate: 25 fps
- Video Stream: 30 fps
- DVR interno con scheda interna da 32 GB.
- Archiviazione esterna su PC senza l'utilizzo di software di registrazione.
- Elaborazione immagine con correzione del “controluce”, correzione del bianco, correzione aberrazione ottica, sensore di movimento.
- Pan/Tilt/Zoom digitale, 8x zoom continuo.
- Interfaccia: Ethernet 10/100
- Alimentazione elettrica tramite Ethernet PoE IEEE 802.3af – Classe 0
- Protezione IP65.
- Temperatura di funzionamento: -30°C ÷ +60°C
- Alloggiamento in plastica ad alta resistenza, cupola antiurto trasparente.

Art. 44 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un impianto di illuminazione per l'opera di presa e per l'edificio centrale. L'impianto dovrà essere completo di punti di comando per le varie accensioni, tubazioni, cavi, sistemi di supporto e staffaggio, collegamenti, accessori, quadretti di comando e protezione. L'ubicazione, la disposizione e la tipologia dei punti luce sarà la seguente:

Opera di presa – locale tecnico di servizio:

- N° 1 lampada al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno per esterni da installare sopra la porta di accesso al locale tecnico. L'accensione della lampada

dovrà essere comandata da interruttore crepuscolare e da interruttore manuale posizionato all'interno del locale.

- N° 2 lampade al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare all'interno del locale tecnico.
- N° 1 lampada di emergenza ad intervento automatico asportabile dal supporto, installata all'interno del locale tecnico.

Edificio centrale – illuminazione esterna:

- N° 1 lampada al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno per esterni da installare sopra ad ogni porta di accesso dei vari locali (n° 5 punti luce totali). L'accensione delle lampade dovrà essere comandata da interruttore crepuscolare e da interruttore manuale posizionato all'interno dei locali.
- N° 1 faro alogeno orientabile, a tenuta stagna, con fissaggio a parete per l'illuminazione della botola di calaggio materiali in sala macchine. L'accensione del faro sarà comandata da interruttore manuale posizionato all'interno del locale quadri.
- N° 1 faro alogeno orientabile, a tenuta stagna, con fissaggio a colonna per l'illuminazione della paratoia di intercettazione canale e della botola di accesso. L'accensione del faro sarà comandata da interruttore manuale posizionato all'interno del locale quadri. La fornitura comprenderà la colonna di sostegno completa di staffaggi al muro perimetrale della sala macchine.

Edificio centrale – illuminazione interna:

- N° 2 lampade al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare all'interno del locale trasformatori.
- N° 1 lampada di emergenza ad intervento automatico asportabile dal supporto, installata all'interno del locale trasformatori.
- N° 1 lampada al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare all'interno del locale gruppo elettrogeno.
- N° 1 lampada di emergenza ad intervento automatico asportabile dal supporto, installata all'interno del locale gruppo elettrogeno.
- N° 3 lampade al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare all'interno della sala quadri.
- N° 1 lampada di emergenza ad intervento automatico asportabile dal supporto, installata all'interno del locale trasformatori.
- N° 1 lampada al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare all'interno del locale misure.
- N° 1 lampada di emergenza ad intervento automatico asportabile dal supporto, installata all'interno del locale misure.

- N° 1 lampada al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare all'interno del locale consegna.
- N° 1 lampada di emergenza ad intervento automatico asportabile dal supporto, installata all'interno del locale consegna.
- N° 2 lampade al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare nel vano scala di accesso alla sala macchine.
- N° 2 lampade di emergenza ad intervento automatico installate nel vano scala di accesso alla sala macchine.
- N° 10 lampade al neon ad accensione istantanea con portalampada di tipo stagno da installare nella sala macchine.
- N° 6 proiettori industriali a vapori di mercurio con fissaggio a parete, completi di portalampada, accenditori ed accessori.
- N° 6 lampade di emergenza ad intervento automatico installate nella sala macchine di cui 2 asportabili dal supporto.

Art. 45 – PRESE FORZA MOTRICE

Dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un impianto per l'alimentazione delle prese di Forza Motrice in centrale ed alla vasca di carico. L'impianto dovrà essere completo di quadretti di presa di tipo industriale protetti da interruttori magnetotermici e differenziali, interruttori, fusibili, coperchietti di protezione, tubazioni, cavi, sistemi di supporto e staffaggio, collegamenti ed accessori. L'ubicazione, la disposizione e la tipologia dei punti di presa F.M. sarà la seguente:

- Opera di presa – locale tecnico di servizio: n° 1 presa 380 V trifase e 220 V monofase, 32 A+T.
- Centrale – locale trasformatori: n° 1 presa 220 V monofase, 16 A+T.
- Centrale – locale gruppo elettrogeno: n° 1 presa 220 V monofase, 16 A+T.
- Centrale – sala quadri: n° 1 presa 220 V monofase, 16 A+T.
- Centrale – locale misure: n° 1 presa 220 V monofase, 16 A+T.
- Centrale – locale consegna: n° 1 presa 220 V monofase, 16 A+T.
- Centrale – sala macchine: n° 2 prese 380 V trifase, 32 A+T; n° 2 prese 220 V monofase, 16 A+T.

Art. 46 – MISURA PORTATA IN CONDOTTA

Sulla condotta forzata dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un dispositivo elettronico per la misura continua della portata del tipo a corde foniche conforme a quanto

prescritto dalla Norma CEI EN 60041. In accordo con la normativa regionale vigente, il limite di tolleranza della misura della portata deve essere del 2%.

I sensori di rilevamento della velocità verranno installati sulla condotta opportunamente predisposta con manicotti filettati. Sarà quindi onere dell'appaltatore fornire, entro 30 giorni dall'assegnazione del lavoro, il disegno costruttivo del gruppo di misura comprensivo del numero, della posizione e dell'ingombro massimo dei rilevatori affinché si possa procedere al corretto dimensionamento del pozzetto e del tronco di condotta interessato dal gruppo di misura. Sarà a completo onere dell'appaltatore il collegamento dei sensori con lo strumento di controllo e registrazione dei dati che verrà installato in centrale.

Le principali caratteristiche del gruppo di misura dovranno essere le seguenti:

- Diametro interno condotta: 2500 mm
- Precisione: 2% del valore letto.
- Unità di controllo per montaggio a quadro con display a 2 linee per 20 caratteri.
- Trasduttori piezoelettrici incapsulati completi di connessioni e cavi di collegamento.
- Uscite seriali: RS232 + RS485.
- Uscita analogica 4 ÷ 20 mA
- Uscita relè: 2 contatti liberi da tensione programmabili, 1 relè per errore di funzionamento.
- Frequenza: 500 kHz
- Temperatura di funzionamento: -10°C ÷ 50°C
- Alimentazione: 11 ÷ 30 Vcc
- Data logger con capacità 1 MB, programmabile per funzioni, selezionabile per parametri misurati e calcolati.
- Software per PC Windows compatibile per gestione in locale via PC o remota via Modem. Il software dovrà consentire la programmazione, la diagnostica, lo scarico dei dati dal data logger e l'aggiornamento.

Art. 47 – MISURA LIVELLO CANALE DI SCARICO

Sul canale di scarico, a valle della paratoia di intercettazione, dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un dispositivo elettronico per la misura continua del livello del tipo ad ultrasuoni senza contatto con l'acqua. Essenzialmente il gruppo di misura dovrà essere costituito da un sensore ad ultrasuoni, dal braccio di sostegno e dal trasmettitore installato nel quadro automatismi in centrale.

Sensore ad ultrasuoni

Il sensore ad ultrasuoni dovrà essere adatto alla misurazione in canali aperti, senza contatto, con le seguenti caratteristiche:

- Grado di protezione: IP68.
- Sensore di temperatura integrato per la correzione automatica della misura in base alle condizioni climatiche.
- Materiale: PVDF.
- Installazione del trasmettitore fino a 300 m di distanza.
- Frequenza operativa: 43 kHz.
- Trasmissione del segnale mediante tensioni analogiche.
- Alimentazione fornita dal trasmettitore.
- Installazione su braccio metallico.
- Temperatura di funzionamento: $-40^{\circ}\text{C} \div +80^{\circ}\text{C}$
- Custodia di protezione.

Braccio di sostegno

Il sensore ad ultrasuoni dovrà essere installato su un braccio di sostegno realizzato in robusta carpenteria di acciaio zincata a caldo. Il braccio verrà fissato sulla struttura civile del canale di scarico in posizione facilmente accessibile e dovrà essere brandeggiabile per consentire di eseguire in modo semplice e sicuro le operazioni di manutenzione del sensore. Nel dimensionamento della struttura del braccio si dovrà tenere conto delle condizioni climatiche di lavoro (vento, neve ecc.) per evitare deformazioni elastiche che possano influire negativamente sul buon funzionamento dell'apparato di misura. All'interno della struttura del braccio dovrà essere ricavato un idoneo passaggio dei cavi di collegamento del sensore che dovranno essere adeguatamente protetti.

Trasmettitore

Nel quadro automatismi posizionato in centrale verrà installato il trasmettitore di misura livello con le seguenti caratteristiche:

- Misura di livello.
- N° 3 totalizzatori e n° 3 contatori resettabili.
- Controllo guidato da menù su display alfanumerico a 6 righe.
- Software operativo incluso nella fornitura.
- Indicazione e memorizzazione dei picchi minimi e massimi raggiunti dai livelli e dalle temperature dei sensori.
- Registrazione degli ultimi 10 allarmi.
- Curve di linearizzazione programmate con tabella di linearizzazione da 32 punti ad inserimento manuale o semiautomatico.
- Uscita analogica: $4 \div 20 \text{ mA}$
- Uscita digitale: relè SPDT
- Tensione di alimentazione: $10,5 \div 32 \text{ V c.c.}$

- Potenza assorbita: max 14 W
- Isolamento galvanico dei morsetti.
- Fusibile installato nel vano morsetti, facilmente accessibile.
- Custodia per il montaggio di guida DIN.
- Temperatura di funzionamento: -40°C ÷ +60°C
- Grado di protezione: IP20.
- Configurazione mediante tastierino.

Art. 48 – GRUPPO ELETTROGENO

Dovrà essere fornito, posato, collegato e messo in servizio un gruppo elettrogeno insonorizzato adatto alla fornitura dell'energia elettrica necessaria al funzionamento degli apparati di sicurezza e delle utenze preferenziali che dovranno rimanere in servizio anche in caso di mancanza di tensione sulla linea M.T. che alimenta la centrale. Il gruppo elettrogeno verrà posizionato in un apposito locale posto sopra alla sala macchine, in prossimità del locale di contenimento dei trasformatori. Unitamente al gruppo elettrogeno dovrà essere fornita e posizionata la cartellonistica prevista dalle vigenti norme sia all'esterno che all'interno del locale previsto per l'installazione.

Le principali caratteristiche del gruppo elettrogeno dovranno essere le seguenti:

- Tensione: 400/230 V trifase con neutro accessibile in morsettiera.
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità motore: 1500 giri/1'
- Tempo avviamento e presa carico entro 30 secondi.

Le caratteristiche costruttive e le condizioni operative saranno le seguenti:

- Motore Diesel industriale di primaria marca.
- Installazione al chiuso, in apposito locale in muratura.
- Cofano insonorizzato per interno.
- Marmitta di tipo residenziale con camino di scarico per l'espulsione dei gas di scarico all'esterno del locale di installazione. L'impianto di scarico dovrà essere realizzato in acciaio inossidabile e dovrà essere collegato al motore mediante giunto dilatatore. La marmitta dovrà essere dimensionata in modo tale da ottenere un livello sonoro non superiore a 35 dB(A) misurato alla bocca di uscita dei gas di scarico. Il sistema di scarico dovrà essere dotato di opportune protezioni contro il contatto diretto accidentale con le parti ad alta temperatura.
- Limiti emissione rumore: 60 ± 3 dB(A) a 7m (livello pressione sonora) secondo le norme ISO con gruppo al 75% del pieno carico.
- Avviamento automatico con comando remoto da quadro automatismi.

- Combustibile: gasolio per autotrazione.
- Serbatoio incorporato con capacità tale da garantire il funzionamento a pieno carico per almeno 12 ore. Il serbatoio dovrà essere dotato di indicatore visivo del livello carburante con segnalazione del livello di "riserva" da inviare al quadro di gestione dell'impianto. Il serbatoio dovrà essere conforme alle prescrizioni di legge in materia, saldamente ancorato al basamento del gruppo e protetto dalle vibrazioni, urti e calore emanato dal motore. Il collegamento con il motore dovrà essere realizzato con tubi flessibili corazzati.
- Basamento in carpenteria di acciaio di costruzione sufficientemente rigida da assicurare un perfetto allineamento del motore e dell'alternatore. Il basamento dovrà essere dotato di supporti elastici antivibranti adatti al fissaggio a pavimento e di vasca in acciaio inossidabile con dimensioni adeguate al contenimento di eventuali perdite di combustibile e/o olio motore. Dovranno essere previsti inoltre adeguati golfari per il sollevamento del gruppo completo ed i componenti per la messa a terra.
- Interruttore di protezione di tipo magnetotermico - differenziale 4P, con relè elettronico in quadro elettrico posizionato in prossimità dell'alternatore montato su supporti antivibranti.
- Quadro di comando e controllo posizionato all'interno del cofano di insonorizzazione con accesso dall'esterno.
- Avviamento elettrico con motorino ed alternatore carica batterie, con batterie adeguate per almeno 6 avviamenti a motore freddo.
- Raffreddamento ad acqua con liquido antigelo, radiatore a circuito chiuso e ventilatore soffiante.
- Circuito di potenza completo di interruttore tetrapolare con relè magnetotermico idoneo alla protezione del generatore.
- Collegamento elettrico tra il generatore e l'interruttore magnetotermico realizzato con cavi non propaganti l'incendio N07V-K inseriti in tubo isolante autoestinguente.
- Serie allarmi e blocchi per Alta Temperatura Motore, Bassa Pressione Olio e Minimo Livello Carburante.
- Regolatore di velocità di tipo elettronico di primaria marca.
- Arresto motore con elettrovalvola di intercettazione combustibile.
- Pulsante arresto emergenza all'esterno del cofano in autoritenuta e sblocco meccanico. Il comando di emergenza dovrà essere installato all'esterno del cofano, in posizione raggiungibile e segnalata, e dovrà mettere fuori tensione tutti i circuiti elettrici presenti. L'arresto di emergenza del gruppo potrà essere effettuato anche con comando a distanza.
- Protezioni bassa pressione olio e alta temperatura acqua di raffreddamento motore.

Le caratteristiche principali dell'alternatore dovranno essere le seguenti:

- Alternatore sincrono trifase, autoventilato, auto eccitato con eccitatrice a diodi rotanti senza spazzole (brushless) e regolatore di tensione elettronico.
- N° 4 poli.
- Velocità: 1500 giri/1'
- Frequenza: 50 Hz.
- Tensione: 400 V trifase con neutro accessibile in morsettiera.
- Classe isolamento: H
- Grado di protezione meccanica: IP21
- Trattamento di tropicalizzazione degli avvolgimenti.

Il quadro elettrico di controllo sarà installato a bordo macchina e dovrà essere completo di tutte le apparecchiature di gestione, controllo e comando del gruppo elettrogeno. Il quadro dovrà essere realizzato in carpenteria di lamiera di acciaio accuratamente lavorata e sottoposta a ciclo di verniciatura con polvere epossidica ad alta resistenza. Il grado protezione dovrà essere almeno IP40 con tensione isolamento non inferiore a 500 V. Il quadro dovrà contenere la logica di funzionamento idonea ad effettuare tutte le operazioni necessarie al corretto funzionamento del sistema con la gestione, il comando ed il controllo delle sequenze operative e la verifica delle condizioni funzionali. Tramite pulsanti o selettori dovrà essere possibile selezionare il tipo di funzionamento (Bloccato - Manuale - Automatico - Test). La sorveglianza del gruppo dovrà avvenire tramite una serie di protezioni e controlli con messaggi su display e segnalazioni ottiche. Il Quadro dovrà comprendere i dispositivi ausiliari per il mantenimento delle condizioni ottimali del Gruppo Elettrogeno ed il carica batteria automatico elettronico regolabile.

Dovrà essere possibile selezionare le seguenti modalità di funzionamento del gruppo elettrogeno:

- Bloccato: esclusione di ogni manovra con disabilitazione solo a chiave.
- Manuale: sono abilitati i comandi di avviamento e arresto manuale del motore ed i comandi di chiusura e apertura dei contattori / interruttori di Rete e Gruppo. Le protezioni del Gruppo sono attivate. Il comando di avviamento con motore avviato viene disinserito automaticamente.
- Automatico: avviamento automatico con comando remoto alla mancanza della tensione di rete. L'avviamento del motore avviene con più tentativi intervallati da pause. In caso di mancato avviamento si ha segnalazione ottica ed il blocco dell'apparecchiatura onde evitare la scarica della batteria. A motore avviato mediante controllo elettronico viene automaticamente disinserito il motorino di avviamento. Inserzione del Gruppo sull'utenza appena raggiunte le condizioni nominali. Sorveglianza automatica del motore Diesel e della macchina elettrica a mezzo di apposite protezioni. Disinserimento automatico del Gruppo dall'utenza da Rete e arresto automatico del motore dopo opportuno tempo di raffreddamento.

I dispositivi di misura dovranno fornire almeno le seguenti indicazioni:

- Tensione di fase/fase L1 - L2 - L3.
- Tensione fase/neutro L 1-N L2-N L3-N.
- Frequenza.
- Corrente di fase L1 - L2 - L3.
- Cosfi totale.
- Contatore Ore - Minuti
- Tensione Batteria Vcc.
- Livello Combustibile.
- Velocità motore Diesel.

I dispositivi di segnalazione dovranno fornire almeno le seguenti indicazioni:

- Presenza tensione rete (fissa) - Inibizione esterna (lampeggiante).
- Erogazione da rete.
- Presenza tensione generatore.
- Gruppo in funzione.
- Comando arresto.
- Comando avviamento.
- Avaria in corso (fissa) - Allarmi in corso (lampeggiante).

Per quanto riguarda gli allarmi, dovranno essere previsti i consensi di avviamento ed il blocco del gruppo che dovranno essere dotati di segnalazione locale ed a distanza. In modo indicativo e non esaustivo si dovrà tenere conto dei seguenti segnali:

- Massima temperatura motore.
- Massima temperatura olio motore.
- Minima pressione olio motore.
- Massima potenza erogata.
- Massima tensione erogata.
- Minima velocità motore.
- Massima velocità motore.
- Riserva carburante.
- Anomalia caricabatteria.
- Bassa tensione batteria.
- Mancato avviamento gruppo.

Le seguenti segnalazioni dovranno essere rese disponibili nel quadro di controllo dell'impianto:

- Gruppo in marcia.
- Gruppo in prova.

- Gruppo fermo.
- Gruppo in avaria.
- Gruppo in blocco per attivazione pulsante di emergenza.
- Gruppo in allarme.
- Mancato avviamento gruppo.
- Commutatori in posizione “Non Automatico”.
- Minima tensione.
- Gruppo pronto a prendere carico.

Il gruppo elettrogeno sarà dotato di cofano insonorizzato da interno costituito da un cabinato con struttura metallica su cui sono fissati i pannelli modulari autoportanti ad alto assorbimento acustico, realizzati con materiale fonoisolante e fonoassorbente di tipo inalterabile ed ininfiammabile. Le lamiere dovranno essere zincate e verniciate, garantite contro la corrosione. Il cofano dovrà essere provvisto di sportelli apribili sui due lati per un agevole accesso ad ogni parte della macchina ed al quadro elettrico, muniti di guarnizioni di tenuta in gomma inalterabile. Le cerniere e la bulloneria di fissaggio dovranno essere in acciaio zincato e la chiusura dovrà essere assicurata da maniglie dotate di serratura a chiave. Il cofano dovrà essere facilmente trasportabile e posizionabile, con griglie di protezione sulle prese ed emissioni d'aria. Dovrà inoltre essere presente un apposito vano per l'alloggiamento del quadro elettrico.

L'isolamento acustico del cofano sarà realizzato mediante applicazione di opportuni pannelli fonoisolanti su tutto l'involucro con l'applicazione di filtri insonorizzanti e setti fonoassorbenti sui vani di aspirazione ed espulsione aria idonei ad ottenere il livello di rumorosità richiesto. Nell'eventualità che la rumorosità misurata a gruppo installato sia superiore al limite richiesto, l'appaltatore dovrà provvedere ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per il raggiungimento dei parametri contrattuali.

Art. 49 – VERNICIATURA E ZINCATURA A CALDO

Di seguito vengono fornite le prescrizioni e le procedure da adottare per la pulizia e la verniciatura o la zincatura a caldo delle strutture e dei componenti in acciaio al fine di mantenere inalterate le caratteristiche del metallo nel tempo proteggendolo dall'azione della corrosione.

Sarà responsabilità dell'appaltatore effettuare il lavoro a regola d'arte e garantire che tutte le attività vengano eseguite da personale qualificato e nel rispetto delle indicazioni riportate di seguito.

Sarà cura dell'appaltatore applicare tutte le normative vigenti in relazione a quanto segue:

- Protezione dalla corrosione di strutture in acciaio mediante verniciatura.
- Preparazione delle superfici di acciaio prima dell'applicazione di pitture e prodotti affini.

- Valutazione visiva del grado di pulitura della superficie.
- Gradi di ossidazione e gradi di preparazione di superfici di acciaio non rivestite e di superfici di acciaio dopo completa rimozione dei rivestimenti precedenti.
- Determinazione dello spessore dello strato di vernice.
- Valutazione visiva del degrado dei rivestimenti con indicazione della quantità e delle dimensioni dei difetti e dell'intensità di variazioni di aspetto uniformi.

Prescrizioni generali

Tutti i cicli di verniciatura devono garantire una durabilità di **classe alta (H)** come prescritto dalla normativa UNI EN ISO 12944/1.

Tutte le operazioni svolte durante il processo di verniciatura devono essere condotte nel rispetto delle schede tecniche del Fabbricante del prodotto applicato.

Tutti i materiali impiegati nel ciclo di verniciatura devono essere **esenti da cromo/piombo** e devono essere applicati in accordo alle prescrizioni del Fabbricante.

La sovrapposizione con eventuali verniciature preesistenti deve essere estesa per almeno 50 mm al rivestimento adiacente, le cui estremità dovranno essere debitamente preparate per l'intera lunghezza della sovrapposizione.

Devono essere prese tutte le precauzioni necessarie per evitare di danneggiare o pitturare eventuali parti che non devono essere sottoposte al ciclo di verniciatura (superfici lavorate, fori per unioni imbullonate, orli di appoggio per rondelle viti e dadi, superfici di accoppiamento di flange), proteggendole con appositi dispositivi.

Le superfici verniciate dovranno avere colore e spessore uniforme e non presentare colature, sgocciolature, screpolature ecc.

In nessun punto lo spessore finale del ciclo di verniciatura applicato dovrà essere inferiore al valore specificato per il ciclo prescelto.

Preparazione delle superfici e sistemi di verniciatura

La pulizia delle superfici deve essere eseguita mediante sabbiatura meccanica e presentare su tutta la superficie da rivestire un grado di finitura non inferiore a SA 2 ½, come prescritto dalla Norma ISO 8501/1; eventuali sostanze grasse od oleose presenti sulla superficie dovranno essere rimosse mediante l'uso di detergenti specifici e getti d'acqua o di vapore prima di procedere alle operazioni di sabbiatura.

Prima dell'applicazione del rivestimento protettivo, la superficie di ogni elemento deve essere accuratamente ispezionata a vista al fine di accertare l'eventuale presenza di danni, difetti superficiali o sostanze che potrebbero causare un deterioramento precoce del rivestimento.

Non è ammesso applicare sulle superfici sabbiate alcun tipo di primer o altra sostanza a scopo di protezione temporanea.

Se necessario, le superfici da verniciare dovranno essere preriscaldate per eliminare ogni eventuale traccia di umidità presente sulle stesse.

Per quanto riguarda le condizioni ambientali (temperatura, umidità ecc.), al momento dell'applicazione del rivestimento protettivo si dovrà tenere conto delle indicazioni riportate sulle schede tecniche fornite dal Fabbricante del prodotto verniciante.

Tecniche di applicazione

L'applicazione del rivestimento protettivo è generalmente da effettuare con la tecnica a spruzzo; sono ammesse applicazioni a pennello ma devono essere limitate il più possibile ed usate solamente quando l'applicazione a spruzzo risulti impossibile o per eseguire piccole riparazioni e ritocchi.

La tabella con le colorazioni delle strutture è riportata di seguito.

Verniciatura delle superfici

a) Superfici esterne

- Sgrassaggio della superficie con detergenti specifici, risciacquo con acqua dolce e asciugatura completa.
- Sabbiatura meccanica a metallo quasi bianco, grado SA 2 ½ (ISO 8501/1).
- Applicazione di una mano di fondo epossidico bicomponente anticorrosivo a base di zinco per uno **spessore minimo di 80 micron**.
- Applicazione di due mani di vernice epossidica bicomponente per uno **spessore totale minimo di 160 micron**.
- Applicazione di una mano di finitura con vernice poliuretana per uno **spessore minimo di 40 micron**.

b) Superfici a contatto con acqua

- Sgrassaggio della superficie con detergenti specifici, risciacquo con acqua dolce e asciugatura completa.
- Sabbiatura meccanica a metallo quasi bianco, grado SA 2 ½ (ISO 8501/1).
- Applicazione di una mano di fondo epossidico bicomponente anticorrosivo a base di zinco per uno **spessore minimo di 80 micron**.
- Applicazione di due mani di vernice epossidica bicomponente per uno **spessore totale minimo di 300 micron**.

c) Superfici a contatto con olio

- Sgrassaggio della superficie con detergenti specifici, risciacquo con acqua dolce e asciugatura completa.
- Sabbiatura meccanica a metallo quasi bianco, grado SA 2 ½ (ISO 8501/1).
- Applicazione di almeno due mani di vernice epossidica resistente all'olio caldo.

- Applicazione di due mani di vernice epossidica bicomponente per uno **spessore totale minimo di 300 micron**.

d) Superfici lavorate

- Sgrassaggio della superficie con detergenti specifici, risciacquo con acqua dolce e asciugatura completa.
- Applicazione sulla superficie lavorata di lacca protettiva antiruggine.

e) Superfici a contatto con calcestruzzo

- Sgrassaggio della superficie con detergenti specifici, risciacquo con acqua dolce e asciugatura completa.
- Sabbiatura meccanica a metallo quasi bianco, grado SA 2 ½ (ISO 8501/1).
- Applicazione sulla superficie di uno strato di latte di calce.

f) Superfici inossidabili

- Pulizia generale con detergenti specifici, nessun trattamento protettivo.

Tubazioni prefabbricate in officina

Le tubazioni prefabbricate in officina dovranno essere sottoposte agli stessi cicli di verniciatura sopra descritti, lasciando alle estremità, per un tratto di 50 mm, una fascia non verniciata per poter saldare la tubazione in opera.

Dopo la saldatura della tubazione si dovrà procedere alla verniciatura in opera del tratto interessato seguendo le prescrizioni sopra descritte.

Tabella colori

STRUTTURA	COLORE	SIGLA RAL
Turbina – Parti esterne a vista FISSE	Blu Genziana	5010
Turbina – Parti esterne a vista MOBILI	Giallo Narciso	1007
Moltiplicatore	Blu Genziana	5010
Generatore	Blu Genziana	5010
Valvola di macchina – Parti esterne a vista FISSE	Blu Genziana	5010
Valvola di macchina – Parti esterne a vista MOBILI	Giallo Narciso	1007

Cilindri oleodinamici e servomotori	Nero Intenso	9005
Giunti	Giallo Narciso	1007
Supporti Gruppo	Nero Intenso	9005
Carter e protezioni asportabili	Giallo Narciso	1007
Carpenterie, strutture di sostegno, incastellature e tralicci	Grigio Pietra	7030
Apparecchiature di sollevamento e trasporto	Giallo Oro	1004
Tubazioni acqua in PRESSIONE	Verde Segnale	6032
Tubazioni acqua in SCARICO	Verde Pallido	6021
Tubazioni olio in PRESSIONE	Marrone Ocra	8001
Tubazioni olio in SCARICO	Giallo Oro	1004
Impianto antincendio	Rosso Fuoco	3000
Tubazioni aria compressa	Blu Genziana	5010
Centralina Oleodinamica	Grigio Pietra	7030
Quadri elettrici	Grigio Pietra	7030
Parapetti, pannelli, armadi, banchi ecc.	Grigio Pietra	7030
Paratoie	Zincatura a caldo	
Cilindri oleodinamici paratoie	Grigio Pietra	7030
Strutture e carpenterie opera di presa e vasca di carico	Zincatura a caldo	
Strutture e carpenterie canale di scarico	Zincatura a caldo	

Riparazioni e ritocchi

Le eventuali riparazioni o ritocchi devono essere eseguite su ogni strato di pittura del ciclo di verniciatura, utilizzando gli stessi prodotti utilizzati per la prima verniciatura.

Si devono inoltre seguire le seguenti procedure:

- asportazione di tutte le parti in fase di distacco o poco aderenti;
- lavaggio delle superfici con acqua pulita per asportare le tracce di sostanze depositate;
- spazzolatura meccanica sull'area interessata e sulle superfici circostanti allo scopo di asportare gli strati di vernice poco aderenti e irruvidire la vernice esistente per favorire l'aderenza dello strato di riparazione;

- applicazione di uno strato del prodotto di riparazione per uno spessore non inferiore di quello della pittura applicata in precedenza, sovrapponendo il nuovo strato a quello precedente per una lunghezza non inferiore a 50 mm.

Zincatura a caldo

Le superfici che dovranno essere zincate a caldo dovranno essere trattate in accordo con quanto previsto dalla Norma UNI EN ISO 1461 con il seguente ciclo di lavoro:

- Sgrassaggio con sostanze alcaline al 5%.
- Lavaggio.
- Decapaggio in soluzione di acido cloridrico al 17%.
- Lavaggio in soluzione flussante di sale doppio di zinco e ammonio.
- Immersione in vasca di preparazione alla zincatura.
- Asciugatura.
- Immersione in bagno di zinco fuso a 450° C.

Gli spessori minimi del riporto superficiale dovranno essere i seguenti:

spessore dell'acciaio (mm)	minimo spessore locale del rivestimento (micron)	minimo spessore medio del rivestimento (micron)
> 6 mm	70	85
3 mm ÷ 6 mm	55	70
1,5 mm ÷ 3 mm	45	55
< 1,5 mm	35	45

Le zone campione per la verifica degli spessori del riporto dovranno essere rappresentativa del manufatto nel suo insieme e dovranno essere definite in base alla tabella seguente:

dimensioni del manufatto area totale (m ²)	numero delle aree campione	numero dei campioni per ogni area
grande (> 2 m ²)	3	5
medio (da 0,01 a 2 m ²)	1	5
medio (da 0,001 a 0,01 m ²)	1	5
piccolo (<0,001 m ²)	1	5

Il rivestimento non dovrà presentare bolle, punte, aree scoperte, ruvidità, e non dovranno essere presenti residui del flussante. Sarà ammessa la presenza di piccole quantità di cenere o qualche goccia di zinco purché non si trovino in posizioni che possano interferire con l'utilizzo previsto del manufatto.

Sarà possibile eseguire piccoli interventi di ripristino della zincatura solo presso lo stabilimento nel quale è avvenuto il trattamento. Le zone ritoccate dovranno avere estensione complessiva inferiore allo 0,5% della superficie totale del manufatto ed ogni singolo ritocco non dovrà superare i 10 cm².

Sui manufatti che dovranno essere zincati dovranno essere previsti tutti gli accorgimenti necessari per ottenere un trattamento superficiale uniforme ed esente da difetti.

Controlli e collaudi

Il Committente si riserva di inviare il proprio personale al fine di effettuare i controlli ed i collaudi delle verniciature e delle zincature. Sarà cura ed onere dell'appaltatore mettere a disposizione tutta l'attrezzatura ed il personale qualificato per l'esecuzione delle prove di validazione.

Qualora venissero riscontrati difetti di verniciatura e/o zincatura o le prove fornissero risultati negativi, l'appaltatore si farà carico di riparare e ripristinare, a proprie spese, il grado di accettabilità richiesto.

Modalità di trasporto e stoccaggio dei componenti rivestiti

Le strutture ed i componenti verniciati devono essere movimentati con le precauzioni necessarie per non provocare danni al rivestimento protettivo.

Durante il trasporto i componenti verniciati devono essere disposti e bloccati in modo da non essere sottoposti a urti o strisciamenti, utilizzando eventualmente traversine o tavole di legno per l'appoggio e pezzi di cartone o materiale plastico per distanziarli tra loro.

Per lo stoccaggio dei componenti verniciati bisogna seguire le prescrizioni sopra descritte, evitando di mettere a contatto diretto i pezzi verniciati con il terreno.

Garanzia sui trattamenti superficiali

Il periodo di garanzia minimo sulla verniciatura e su tutti i trattamenti superficiali, compresa la zincatura a caldo, deve essere di **5 anni** dal collaudo di accettazione. Qualsiasi intervento di riparazione e ripristino che si riterrà necessario durante il periodo di garanzia sarà integralmente a carico dell'appaltatore, il quale provvederà a ripristinare la verniciatura e/o il trattamento superficiale originale seguendo le prescrizioni descritte in precedenza.

Nella fornitura sarà compresa una confezione sigillata da 5 Kg di vernice per ogni colore di finitura utilizzato.

Art. 50 – VIBRAZIONI, PULSAZIONI E RUMOROSITÀ

La progettazione e la realizzazione dell'impianto nel suo complesso ed in ogni singola parte dovranno tenere conto del contenimento della rumorosità e delle vibrazioni entro i limiti previsti dalle normative vigenti sia nei confronti degli insediamenti adiacenti sia all'interno delle aree di lavoro. Tali limiti dovranno essere rispettati in ogni condizione di esercizio dell'impianto, sia a regime che in transitorio.

Il rispetto dei limiti di emissione sonora dovrà essere, in linea di massima, assicurato mediante il contenimento del rumore emesso dalle sorgenti.

L'appaltatore dovrà fornire con la documentazione di progetto i dati di rumorosità emessa in esercizio dall'impianto e dovrà specificare dettagliatamente tutti gli accorgimenti che intende utilizzare per rientrare nei parametri previsti.

Nel campo di funzionamento previsto, la macchina dovrà essere esente da vibrazioni incompatibili con un regolare funzionamento del gruppo e pregiudizievoli per la vita del gruppo stesso e per la integrità nel tempo dei relativi basamenti e fondazioni. Al riguardo, verrà predisposta dall'appaltatore apposita Relazione tecnica giustificativa.

Nel campo di funzionamento garantito ed alla velocità nominale, le vibrazioni misurate radialmente in corrispondenza dei supporti dovranno avere un valore efficace della velocità tale da rientrare entro il limite definito "buono" dalle Norme VDI 2056 per le grandi macchine (gruppo G).

Per quanto riguarda gli aspetti inerenti alla misura in sito delle vibrazioni e delle pulsazioni delle turbine, si farà riferimento alle normative vigenti in materia.

La rumorosità non dovrà raggiungere valori incompatibili con la presenza, anche se non continuativa, del personale addetto all'esercizio.

Il livello sonoro equivalente globale all'interno della centrale non dovrà superare, alle varie frequenze, il valore di 70 dB(A). Le misure dovranno essere effettuate facendo riferimento alla normativa internazionale.

Nel caso in cui, per alcune macchine od apparecchiature, non sia tecnicamente possibile rientrare nei limiti di rumorosità imposti sarà cura dell'appaltatore l'installazione, a suo totale onere, di coperture insonorizzate con dimensioni tali da consentire le normali operazioni di ispezione e manutenzione senza doverle rimuovere. L'adozione di eventuali dispositivi per l'abbattimento della rumorosità non dovrà inficiare in nessun modo il normale funzionamento e la sicurezza delle apparecchiature.

Le misurazioni delle emissioni sonore verranno effettuate in contraddittorio con il Committente e saranno a totale onere dell'appaltatore che dovrà mettere a disposizione le apparecchiature ed il personale qualificato per l'esecuzione delle prove.

Le misurazioni verranno effettuate con microfono di elevata precisione posizionato a 1,3 m dal suolo a 1 m di distanza dalla sorgente rumorosa. Verranno eseguite misurazioni in almeno 5 punti

per ogni sorgente definiti in accordo con la Direzione Lavori. Le misurazioni verranno effettuate con l'impianto funzionante al massimo carico.

Qualora le prescrizioni richieste non dovessero essere rispettate, l'appaltatore dovrà realizzare entro 15 giorni dalla data del collaudo le opere di insonorizzazione aggiuntive necessarie per rientrare nei valori imposti.

Al termine di ogni verifica dovrà essere rilasciato a cura dell'appaltatore un rapporto riportante almeno i seguenti dati:

- Data ed ora del rilevamento.
- Tempo di riferimento, di osservazione e di misura.
- Strumentazione utilizzata e relativo grado di precisione.
- Planimetria con l'indicazione dei punti di misura.
- Valori di $L_{eq}(A)$ del rumore ambientale.
- Livello di rumorosità massimo riscontrato ad 1 m dalle varie sorgenti.

Art. 51 – ESTENSIONE DELLA FORNITURA

Saranno da intendersi inclusi nella fornitura, anche se non espressamente citati, l'approvvigionamento, la fabbricazione ed il montaggio di qualsiasi componente, materiale, attrezzatura o sistema che, seppur non previsto od identificato al momento della stipula del Contratto, dovesse rendersi necessario per la corretta funzionalità dell'impianto e/o per garantire la piena rispondenza ai requisiti tecnico – funzionali definiti nel Capitolato.

L'appaltatore dovrà inoltre provvedere all'approvvigionamento, alla fabbricazione ed alla posa di tutte le apparecchiature provvisorie di cantiere, le attrezzature, i mezzi di sollevamento speciali, la strumentazione ed i materiali che saranno necessari per la costruzione, il trasporto, l'avviamento e l'esercizio dell'impianto. Tali materiali, se necessari per la manutenzione e l'esercizio dell'impianto, saranno ritenuti parte integrante della fornitura e rimarranno di proprietà del Committente a corredo dell'impianto.

Acquisizione informazioni

La fornitura includerà l'acquisizione diretta da parte dell'appaltatore di tutte le informazioni ritenute necessarie per lo sviluppo dell'ingegneria, dei vincoli costruttivi e di trasporto, per le fasi di installazione e messa in servizio. Tutti i dati forniti nel presente capitolato o in altri documenti messi a disposizione dal Committente devono essere verificati direttamente sul campo dall'appaltatore e diventeranno parte integrante della fornitura. A puro titolo di esempio e non in forma vincolante si riportano alcuni punti che si ritiene debbano essere accuratamente verificati prima dell'inizio delle attività:

- Coordinate dei punti di riferimento dell'impianto.
- Quote fondamentali dell'impianto e sua elevazione.

- Dimensioni dei manufatti civili.
- Dati relativi al terreno.
- Rilievi topografici.
- Rilievo dettagliato delle opere esistenti.
- Verifica dell'accessibilità al cantiere per l'organizzazione dei trasporti.
- Verifica dei limiti di interfaccia.

Documentazione tecnica per pratiche amministrative

L'appaltatore dovrà fornire, dietro richiesta del Committente, tutta la documentazione necessaria per l'espletamento delle pratiche amministrative. La documentazione richiesta dovrà essere fornita sia in copia cartacea che nel formato elettronico richiesto dal Committente. A titolo di esempio si riportano alcuni documenti che potrebbero essere richiesti:

- Relazione tecnica generale dell'impianto.
- Installazione delle apparecchiature in centrale (planimetrie, viste e sezioni).
- Schema funzionale dell'impianto.
- Schema elettrico unifilare dell'impianto con l'identificazione dei contatori UTF e dei contatori di scambio con la rete.

Sicurezza

Le attività dell'appaltatore dovranno rientrare nell'ambito di applicazione del D.Lgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Trasporto, movimentazione e deposito dei materiali

La fornitura comprenderà il trasporto, la movimentazione ed il deposito in cantiere di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti l'impianto, inclusi eventuali oneri doganali. L'appaltatore sarà responsabile della movimentazione, della conservazione e della protezione da eventuali danni dei materiali necessari per la realizzazione dell'impianto a partire dall'approntamento in fabbrica fino al collaudo finale, comprendendo anche gli imballaggi necessari per preservare le apparecchiature da eventuali danni dovuti al trasporto, alla movimentazione ed al deposito nelle aree di cantiere.

Dovranno essere fornite inoltre tutte le attrezzature, anche speciali, necessarie per la corretta e sicura movimentazione dei materiali sia in fabbrica che in cantiere. Le attrezzature speciali per la movimentazione ed il montaggio delle apparecchiature sull'impianto dovranno essere fornite a corredo e rimarranno di proprietà esclusiva del Committente. La fornitura delle attrezzature speciali di movimentazione e montaggio dovrà essere corredata di relazione tecnica di verifica che ne attesti l'idoneità.

Qualsiasi mezzo di sollevamento, anche speciale, sarà ad esclusivo onere dell'appaltatore.

In fase di progettazione delle apparecchiature costituenti l'impianto l'appaltatore dovrà tenere conto di un adeguato premontaggio in officina in modo da limitare il numero dei trasporti. Nel caso

fosse necessario realizzare trasporti eccezionali, l'appaltatore dovrà ottenere per tempo i permessi relativi e le approvazioni dalle Autorità competenti, sostenendo tutti gli oneri correlati.

Servizi di cantiere

L'appaltatore dovrà provvedere all'organizzazione ed alla gestione del cantiere con servizi autonomi, incluso l'approvvigionamento dell'acqua potabile, dell'energia elettrica e dei servizi di telecomunicazione. Saranno inoltre a carico dell'appaltatore la gestione indipendente dei reflui di cantiere, i servizi di sicurezza e controllo degli accessi, gli oneri relativi all'organizzazione della logistica e gli adempimenti previsti dalle norme di sicurezza ed ambientali. A tal fine sarà a carico dell'appaltatore l'organizzazione e la gestione di un eventuale Comitato Interimprese per la gestione dei servizi comuni cui dovranno aderire tutti i fornitori ed i subappaltatori della ditta appaltatrice operanti in cantiere.

L'appalto comprenderà inoltre tutti i lavori temporanei, i materiali, le strutture, le opere provvisorie e gli impianti necessari per dotare l'area di idonei servizi, quali ad esempio:

- Reti di connessione e distribuzione dei servizi.
- Sistemazioni per il personale impegnato nelle attività di costruzione.
- Magazzini per il deposito di materiali ed attrezzature.
- Infermeria e postazione di primo soccorso.
- Recinzione, guardiania e sistemi di sicurezza e di controllo accessi.
- Parcheggi.

Addestramento

L'appaltatore dovrà provvedere all'addestramento del personale addetto alla gestione dell'impianto fornendo tutte le indicazioni utili per un corretto esercizio ed una adeguata manutenzione sia per quanto riguarda le singole apparecchiature installate sia per quanto riguarda l'aspetto globale.

Il programma di addestramento sarà preparato dall'appaltatore e sottoposto all'approvazione del Committente almeno 3 mesi prima della data prevista per la messa in servizio dell'impianto.

L'addestramento del personale, da effettuare presso l'impianto, dovrà prevedere una parte teorica comprendente la descrizione dell'impianto e dei suoi componenti, le modalità operative, le norme di sicurezza ed una parte pratica di addestramento diretto sull'impianto.

Almeno 4 settimane prima dell'inizio dell'addestramento, l'appaltatore dovrà consegnare un numero sufficiente di copie del "Manuale di Addestramento" da consegnare al personale addetto alla gestione dell'impianto. Tale manuale, redatto in lingua italiana, dovrà contenere la descrizione dell'impianto e delle modalità operative e dovrà riportare tutti i disegni e gli schemi necessari per una chiara ed univoca comprensione del contenuto.

Art. 52 – PROVE E COLLAUDI

Premessa

L'impianto sarà progettato e costruito sulla base di tecnologie ampiamente sperimentate e collaudate, realizzato con l'utilizzo di componenti referenziati e supportati da adeguata certificazione di prova. Nel caso in cui fosse indispensabile l'utilizzo di componenti per i quali non sia disponibile una soddisfacente documentazione, l'appaltatore dovrà effettuare a propria cura e spese tutte le prove ed i collaudi necessari per garantire l'efficienza e l'affidabilità.

L'appaltatore avrà il compito di determinare il numero e la tipologia delle prove, dei controlli e dei collaudi al fine di determinare la qualità dei componenti installati sull'impianto e dovrà fornire un dettagliato programma delle prove e dei collaudi da sottoporre all'approvazione del Committente. L'appaltatore dovrà comunicare al Committente, con un anticipo di almeno 10 giorni ed in forma scritta, il cronoprogramma delle prove e dei collaudi.

Il Committente od un suo incaricato si riserverà il diritto a presenziare alle prove ed ai collaudi.

I rapporti di prova e collaudo saranno preparati a cura dell'appaltatore ed inviati al Committente entro 3 giorni dall'esecuzione delle prove.

L'appaltatore avrà l'obbligo di presenziare alle prove ed ai collaudi effettuati presso le sedi dei subfornitori sia in fabbrica che direttamente sull'impianto.

Il Committente ed i suoi incaricati possono effettuare visite ispettive, anche senza preavviso, presso le strutture dell'appaltatore, subappaltatori e fornitori con libero accesso ai siti produttivi limitatamente alle aree destinate alla fabbricazione dei componenti utilizzati nell'impianto e devono poter verificare la completezza della documentazione prevista.

Su richiesta del Committente o di suoi incaricati dovranno essere rifatti e/o sostituiti tutti i componenti che non risultassero conformi alle prescrizioni di Capitolato o che non abbiano superato con esito positivo le prove richieste.

L'appaltatore sarà completamente responsabile per le prestazioni, gli errore e le omissioni imputabili ai propri subfornitori e, di conseguenza, dovrà supplire con proprie risorse a mancanze di qualsiasi genere.

Gli operatori addetti a controlli speciali e quelli preposti all'esecuzione dei controlli non distruttivi dovranno essere qualificati in accordo alle normative vigenti.

La fornitura, la predisposizione e l'utilizzo di tutti gli strumenti e le apparecchiature, anche speciali, per l'esecuzione delle prove e dei collaudi sarà a totale onere dell'appaltatore, compreso il personale qualificato necessario. Per tutte le prove ed i collaudi previsti, in particolare per la verifica del rendimento dell'impianto, l'appaltatore fornirà tutta la strumentazione necessaria tarata e certificata come richiesto dalle normative applicabili.

Sono da intendersi escluse dalla fornitura le spese di trasferta del personale incaricato dal Committente ad assistere alla prove ed ai collaudi.

Nel caso in cui le prove dovranno essere eseguite da soggetti indipendenti, i relativi oneri associati saranno a totale carico dell'appaltatore.

Prove in officina ed in fase di costruzione

Dovranno essere eseguite prove in officina ed in fase di costruzione al fine di verificare la corrispondenza dei componenti e dei sistemi installati con i requisiti definiti nel Capitolato.

Le condizioni di prova saranno definite in modo tale da simulare nel miglior modo possibile le condizioni effettive di esercizio dell'impianto.

L'appaltatore dovrà assemblare in officina l'insieme turbina – generatore – accessori prima di effettuare la spedizione in centrale. Tale fase è indispensabile per la valutazione dei parametri di base di funzionamento e per effettuare una taratura di massima degli organi di comando e controllo. L'appaltatore dovrà dare notizia del montaggio con largo anticipo al Committente al fine di consentirgli di prendere visione e di verificare il buon esito delle prove.

Di seguito viene riportato un elenco indicativo ma non esaustivo delle prove richieste per la valutazione della qualità della fornitura:

- Analisi chimiche e prove meccaniche per la valutazione di idoneità all'utilizzo dei materiali da costruzione.
- Esami ad ultrasuoni, magnetoscopici e radiografici dove richiesto.
- Esami con liquidi penetranti.
- Prove idrauliche.
- Prove di tenuta in pressione.
- Controllo dimensionale dei singoli pezzi e dei sottogruppi assemblati.
- Controllo rotazione del gruppo turbina – alternatore.
- Posizione del distributore e del relativo servomotore in chiusura, apertura ed in marcia a vuoto.
- Posizione delle pale della girante e del relativo servomotore in chiusura, apertura ed in marcia a vuoto.
- Gioco tra le pale direttrici ed il corpo turbina.
- Gioco tra le pale direttrici in posizione chiusa.
- Centratrice e giochi radiali della girante fra le pale ed il mantello esterno.
- Rilievo della linea d'asse con gli alberi accoppiati.
- Rilievo del gioco radiale ed assiale dei supporti.
- Centratrice ed allineamento dei supporti.
- Rilievo dei giochi sulle tenute d'albero.
- Verifica dell'accessibilità dei componenti da tarare od azionare manualmente.
- Verifica della portata delle pompe e rilievo degli assorbimenti dei relativi motori.
- Corse e tempi di apertura/chiusura del distributore a vuoto.

- Corse e tempi di apertura/chiusura delle pale della girante a vuoto.
- Curva di coniugazione distributore/girante a vuoto.
- Corse e tempi di apertura/chiusura del distributore a carico.
- Corse e tempi di apertura/chiusura delle pale della girante a carico.
- Curva di coniugazione distributore/girante a carico.
- Taratura del centrifugo meccanico.
- Rilievo del tempo di arresto.
- Scatto del gruppo ai vari carichi con rilievo della sovravelocità raggiunta e della sovrappressione in condotta.
- Rilievo dei livelli di pressione acustica, delle vibrazioni e della temperatura dei cuscinetti.
- Prove funzionali servomotori.
- Prove di controllo delle prestazioni.
- Collaudi di accettazione di tutti i componenti ed i sistemi elettrici ed elettronici, macchinari ed apparati in accordo con le normative vigenti.
- Collaudi di accettazione dei sistemi elettrici ed apparati di controllo (controllo, protezione, attuazione, supervisione, allarmi e strumentazione) in accordo con le normative vigenti.

Controllo Radioattività

I valori di radioattività residua sulle pale della girante e del distributore non dovranno superare i livelli ammessi dalle normative italiane ed europee attualmente in vigore. Il Committente si riserverà la verifica di tali livelli durante la fase di collaudo.

Nel caso in cui i valori rilevati non rientrassero nei parametri stabiliti dalle normative in vigore la fornitura di tali componenti verrà rifiutata e l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alla loro sostituzione.

Prove di accettazione provvisoria

Appena ultimati i montaggi l'appaltatore eseguirà tutte le prove preliminari ed i controlli ritenuti necessari e di seguito provvederà alla messa in servizio dell'impianto.

Le prove di accettazione provvisoria dell'impianto comprenderanno:

- Prova per la verifica delle Prestazioni richieste.
- Prove di esercizio.

Nel caso in cui anche una sola delle prove di accettazione non dovesse andare a buon fine, sarà cura ed onere dell'appaltatore l'attuazione di tutte le attività necessarie per garantire il corretto funzionamento dell'impianto e la ripetizione integrale di tutte le prove preliminari previste.

Superato il periodo di prova, durante il quale l'appaltatore provvederà ad eseguire tutte le tarature necessarie per un corretto funzionamento dell'impianto, e raggiunto un regolare funzionamento dei macchinari si procederà alla stesura del "Verbale di Accettazione Provvisoria" nel quale verranno

riportati gli eventuali interventi, con la relativa tempistica di realizzazione, necessari a garantire il corretto funzionamento di quanto fornito ed installato.

Per ottenere l'accettazione provvisoria dell'impianto non sarà sufficiente l'effettuazione del primo "parallelo" con la rete di distribuzione ma bisognerà dimostrare che l'impianto sia in esercizio regolarmente con tutte le sicurezze meccaniche, idrauliche, elettriche ed elettroniche in servizio nella loro forma definitiva.

Prove di prestazione

Appena possibile, dopo il completamento delle prove di avviamento e con l'impianto accettato provvisoriamente, l'appaltatore eseguirà le prove di verifica delle prestazioni.

L'appaltatore dovrà approvvigionare a propria cura e spesa tutti i componenti ed i servizi, anche provvisori, necessari per l'esecuzione delle prove di prestazione. Dovranno essere comprese, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, le seguenti attività:

- Installazione di idonea strumentazione di prova certificata.
- Fornitura di un sistema di acquisizione dati idoneo ad essere interfacciato con la strumentazione di prova.
- Collegamento della strumentazione di prova con il sistema di acquisizione dati.

L'appaltatore dovrà preparare una "Specificazione di Prova", da sottoporre all'approvazione del Committente, contenente tutte le informazioni necessarie per l'approntamento e l'esecuzione delle prove come ad esempio:

- Definizione degli obiettivi delle prove.
- Definizione delle modalità operative dell'impianto che saranno oggetto di verifica.
- Analisi delle condizioni di riferimento per l'inizio delle prove.
- Prestazioni richieste.
- Documenti e normative di riferimento.
- Definizione dei controlli preliminari e definizione degli interventi da eseguire prima dell'inizio delle prove.
- Identificazione dei punti di misura e delle apparecchiature da utilizzare.
- Definizione dei parametri di prova da rilevare e metodologia adottata per l'acquisizione dati.
- Elenco delle apparecchiature elettriche ausiliarie in servizio durante le prove.
- Definizione dei criteri di esecuzione delle prove.
- Definizione della metodologia adottata per calcolare i parametri delle prestazioni.
- Rapporto finale relativo ai risultati ottenuti.

Nel calcolo delle prestazioni di impianto non saranno applicate tolleranze nella precisione di misura. Non verrà applicata inoltre nessuna tolleranza sull'eventuale degrado delle prestazioni che si dovessero riscontrare durante l'esecuzione delle prove. In questo caso sarà data la possibilità all'appaltatore di intervenire al fine di ripristinare le ottimali condizioni di funzionamento.

Durante l'esecuzione delle prove di verifica delle prestazioni e le prove per la determinazione del rendimento del gruppo turbogeneratore saranno completamente attivi tutti i sistemi di controllo e gestione automatici previsti per il normale esercizio. Non saranno consentite manovre manuali non previste nella normale gestione dell'impianto.

Verifica dei rendimenti garantiti

L'appaltatore garantirà il raggiungimento del valore minimo garantito in sede di offerta del rendimento contrattuale (η_c) per il gruppo turbina – alternatore a $\cos\phi$ 0,9.

Per rendimento percentuale del gruppo si intende quello medio ponderale così definito:

$$\eta_c = (56 \eta_1 + 24 \eta_2 + 14 \eta_3 + 6 \eta_4) : 100$$

dove:

$$\eta_1 = \text{rendimento \% con } Q = 14 \text{ m}^3/\text{s } \Delta H = 9,36 \text{ m}$$

$$\eta_2 = \text{rendimento \% con } Q = 11 \text{ m}^3/\text{s } \Delta H = 9,93 \text{ m}$$

$$\eta_3 = \text{rendimento \% con } Q = 7 \text{ m}^3/\text{s } \Delta H = 10,48 \text{ m}$$

$$\eta_4 = \text{rendimento \% con } Q = 4 \text{ m}^3/\text{s } \Delta H = 10,73 \text{ m}$$

La verifica del rendimento contrattuale (η_c) sarà effettuata sulla potenza resa ai morsetti del generatore secondo le normative vigenti e con strumentazione fornita e messa in campo dall'appaltatore.

In caso di mancato raggiungimento del valore contrattuale del rendimento l'appaltatore potrà intervenire sull'impianto apportando a propria cura e spesa tutte quelle modifiche che ritiene necessarie per raggiungere i valori attesi.

Nota: vista la variabilità delle condizioni di esercizio e non essendo possibile determinare a priori il livello di invaso del lago di Piedilago durante l'esecuzione delle misure di rendimento, l'appaltatore dovrà, in sede di offerta, proporre la tolleranza applicabile sulla misura di rendimento in funzione della variabilità del salto motore netto.

Art. 53 – ACCETTAZIONE DELLA FORNITURA

Durante le fasi di messa in servizio, avviamento dell'impianto, periodo di prova ed accettazione provvisoria non dovranno essere provocati disservizi di qualsiasi genere e/o natura all'impianto ENEL di Cadarese. Eventuali danni causati saranno risarciti a totale onere dell'appaltatore.

La fornitura potrà ritenersi accettata solo dopo il completamento delle seguenti fasi:

Messa in servizio

Per messa in servizio si intende il periodo di esecuzione di tutte le prove in bianco da eseguire sulle apparecchiature dell'impianto, compresa l'eccitazione del generatore, senza l'immissione di energia in rete.

Avviamento dell'impianto

Per avviamento dell'impianto si intende l'esecuzione del parallelo con la rete di distribuzione. L'avviamento dovrà essere concordato con la Direzione Lavori dopo l'esecuzione della messa in servizio e la registrazione di tutti i parametri di funzionamento a vuoto.

Periodo di prova

Il periodo di prova consiste in due settimane consecutive di funzionamento dell'impianto con erogazione della massima potenza disponibile in rete. In tale periodo non dovranno esserci interruzioni significative nell'erogazione di energia in rete e l'appaltatore potrà operare a propria discrezione per la taratura e l'affinamento dei parametri di funzionamento dell'impianto. Il periodo di prova si intenderà superato se nell'intervallo di tempo previsto non si verificheranno interruzioni significative dell'immissione di energia in rete. Per interruzione significativa si intende:

- Interruzione singola della continuità dell'erogazione di energia in rete per cause dipendenti dall'appaltatore e con durata superiore a 6 ore. Tale evento dovrà essere giustificato per iscritto dall'appaltatore con un dettagliato rapporto da inviare alla Direzione Lavori e comporterà la ripetizione integrale del periodo di prova.
- Interruzioni multiple della continuità dell'erogazione di energia in rete per cause dipendenti dall'appaltatore con durata singola superiore a un'ora e con durata complessiva superiore a 12 ore oppure interruzioni multiple della continuità dell'erogazione di energia in rete per cause dipendenti dall'appaltatore di qualsiasi ed in numero complessivo superiore a 30. Tali eventi dovranno essere giustificati per iscritto dall'appaltatore con un dettagliato rapporto da inviare alla Direzione Lavori e comporteranno la ripetizione integrale del periodo di prova.

Accettazione provvisoria

Dopo il periodo di prova l'impianto dovrà funzionare regolarmente in parallelo con la rete e senza interruzione dell'erogazione di energia per due settimane. Trascorso tale periodo verrà stilato il verbale di accettazione provvisoria dell'impianto nel quale verranno indicati gli interventi che l'appaltatore dovrà eventualmente eseguire e la tempistica impegnativa per la realizzazione degli stessi.

Accettazione definitiva (Certificato di Collaudo)

Dopo il periodo di accettazione provvisoria e dopo aver verificato l'effettiva realizzazione di tutti gli interventi per rendere l'impianto conforme a quanto richiesto nel Capitolato si potrà procedere al collaudo finale.

L'accettazione definitiva potrà avvenire solo dopo l'esecuzione del collaudo finale della fornitura, dell'accertamento della buona qualità dei componenti forniti e del loro buon funzionamento, della verifica del rendimento di gruppo garantito. Nel caso in cui le condizioni precedenti non fossero rispettate l'accettazione definitiva sarà differita fino al completamento degli interventi richiesti.

La verifica del rendimento di gruppo dovrà essere concordata tra le parti in relazione alle condizioni idrauliche della derivazione ed avverrà non prima che siano trascorsi 30 giorni e non oltre 9 mesi dall'accettazione provvisoria.

Al termine delle prove di rendimento con esito positivo si provvederà alla stesura del verbale di accettazione definitiva dell'impianto e del Certificato di Collaudo con conseguente decorrenza dei termini di garanzia.

Art. 54 – RICAMBI

In sede di offerta l'appaltatore dovrà presentare una lista dettagliata delle parti di ricambio necessarie per una corretta gestione dell'impianto nell'arco di due e cinque anni di funzionamento. La quotazione dei ricambi dovrà essere espressa in una apposita voce separata dall'offerta economica di fornitura e di installazione dei componenti dell'impianto. Il committente si riserverà la facoltà insindacabile di procedere o meno all'acquisto del materiale proposto.

Art. 55 – GESTIONE

In sede di offerta l'appaltatore dovrà presentare l'offerta economica, corredata di dettagliata relazione tecnica descrittiva, relativa alla gestione dell'impianto per un periodo di 24 mesi dall'accettazione provvisoria. La quotazione dovrà essere espressa in una apposita voce separata dall'offerta economica e la prestazione potrebbe essere affidata ad insindacabile giudizio del committente.

Il servizio di gestione offerto dovrà prevedere almeno le seguenti prestazioni:

- garantire la produzione di energia elettrica nel modo più corretto, al fine di massimizzare i ricavi;
- assicurare la continuità del servizio, intervenendo entro 2 ore dalla segnalazione del guasto, al fine di limitare al minimo le perdite di produzione. A tale riguardo sarà garantita la reperibilità continua di un tecnico specializzato per tutta la durata della gestione;
- trasmettere al committente, in seguito ai disservizi dell'impianto, i rapporti dettagliati con la descrizione delle cause che hanno determinato il blocco e degli accorgimenti adottati per consentire la rimessa in servizio produttiva. Dovrà essere compilato inoltre un registro, da conservare in centrale e disponibile in qualsiasi momento per la consultazione, contenente la descrizione delle anomalie riscontrate, la data di intervento e la descrizione dettagliata degli interventi di riparazione effettuati;
- eseguire tutte le manovre sugli organi elettrici di sezionamento e su quelli idraulici di intercettazione necessarie alla messa in sicurezza della centrale sia in occasione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sia nel caso di piene improvvise o di guasti sulla rete M.T. che possano pregiudicare l'integrità dell'impianto;
- riportare i dati relativi alla produzione giornaliera sui registri di centrale;
- eseguire periodicamente il controllo del funzionamento del gruppo di generazione installato in centrale e di tutte le apparecchiature elettromeccaniche atte al suo funzionamento al fine di prevenire eventuali anomalie che potrebbero essere causa di disservizio e/o guasto (verifica livelli olio, verifica temperatura cuscinetti turbina ed alternatore, verifica della corretta eccitazione dell'alternatore, verifica del buon funzionamento degli impianti di lubrificazione e raffreddamento, verifica dell'assenza di perdite di acqua e/o olio ecc.);
- controllo visivo delle strutture costituenti l'impianto, quali l'opera di presa, la condotta e la centrale, onde verificare eventuali danni causati da terzi, da eventi naturali (smottamenti, valanghe, ecc.) o per normale usura. Ogni situazione anomala e/o pericolosa riscontrata dovrà essere tempestivamente segnalata al committente;
- esecuzione della manutenzione ordinaria dell'impianto comprendente la pulizia della griglia della vasca di carico, la verifica dell'assenza di perdite dalla condotta forzata, la pulizia dei locali della centrale e della vasca di carico, lo sfalcio delle aree inerbite di pertinenza e la potatura di alberi e/o arbusti;

- pulizia periodica delle apparecchiature elettromeccaniche ed oleodinamiche installate in centrale e sull'opera di presa;
- verifica periodica degli impianti di illuminazione, prese forza motrice e videosorveglianza installati in centrale e sull'opera di presa con conseguente sostituzione dei componenti che si dovessero riscontrare non funzionanti;
- rimozione dei detriti accumulati all'opera di presa e nella vasca di carico in seguito ad eventi straordinari quali alluvioni, frane, sabotaggi, abbondanti nevicate, ecc;
- rimozione dalla griglia installata sulla vasca di carico di eventuali formazioni di ghiaccio nei periodi invernali;
- controllo dell'integrità delle opere di recinzione e della cartellonistica di sicurezza con particolare riguardo alla protezione del misuratore di portata installato nell'alveo del fiume Toce. Qualsiasi danneggiamento riscontrato dovrà essere segnalato al committente e tempestivamente riparato;

Il personale addetto alla manutenzione ed alla gestione dell'impianto dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente ed autonomamente per il ripristino delle normali condizioni di funzionamento e dovrà essere dotato di tutta l'attrezzatura necessaria per l'esecuzione di ogni operazione prevista nel piano di gestione.

L'eventuale utilizzo di personale aggiuntivo e/o di attrezzature speciali per l'esecuzione delle operazioni di gestione saranno a totale cura ed onere dell'appaltatore.

CAPO 3°
**DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODALITA' DI VALUTAZIONE
DEI LAVORI**

Art. 56 – OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici (D.M. 19/04/2000, n. 145), in tutto ciò che non sia in opposizione con le condizioni espresse nel presente capitolato speciale.

Il suddetto capitolato generale viene qui richiamato come se fosse integralmente trascritto.

Art. 57 – DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto i seguenti documenti:

- Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici (D.M. 19/04/2000, n. 145).
- Capitolato speciale d'appalto.
- Elaborati grafici progettuali.
- Piani di sicurezza.
- Cronoprogramma.

Art. 58 – LEGGI, NORMATIVE E REGOLAMENTI

Per la realizzazione dell'impianto, fatti salvi i riferimenti a normative specifiche richiamate nei vari capitoli e paragrafi, l'appaltatore ed eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi dovranno attenersi a tutte le normative, italiane ed internazionali recepite dalla nostra legislazione, in vigore nella loro ultima revisione disponibile che regolamentano le attività da porre in atto per la realizzazione di quanto oggetto del presente capitolato secondo la regola dell'arte.

Oltre alle normative relative alla sicurezza sui luoghi di lavoro l'appaltatore dovrà inoltre applicare tutte le norme, anche a carattere regionale, provinciale, comunale e di tutela ambientale e dei Beni Culturali, che hanno giurisdizione sui luoghi in cui verranno realizzate le opere.

Nel caso in cui l'applicazione di norme o direttive di qualsiasi genere dovessero comportare danni in qualsiasi forma all'appaltatore o limitazioni nella realizzazione delle opere commissionate, non potranno essere accampati diritti o ragioni contro il Committente in quanto la conoscenza e l'applicazione di quanto sopra è da ritenersi tenuta in debito conto nella stipula del contratto e nella determinazione del prezzo di fornitura ed installazione delle apparecchiature elettromeccaniche.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Per quanto non previsto e comunque non specificato nel presente capitolato speciale, l'appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'appaltatore:

- Nuove disposizioni sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità generale dello Stato e Regolamento per l'amministrazione del patrimonio e per la contabilità generale dello Stato;
- D.P.R. 05/10/2010, n° 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163";
- Legge 13 agosto 2010, n. 136 e ss.mm.ii. "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia".
- C.M. 02/02/2009, n. 617 "Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008";
- D.Lgs. n. 9 aprile 2008, n. 81 ss.mm.ii. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", e ss.mm.ii.;
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 ss.mm.ii. "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 ss.mm.ii. "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 ss.mm.ii. "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia";
- Decreto Legislativo del Governo n. 277 del 15/08/1991 "Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/447/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 legge 30/7/1990, n. 212";
- Legge 7 agosto 1990, n. 241 e ss.mm.ii. "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi";
- Codice Civile, Libro IV, Titolo III, Capo VII, Artt. 1655-1677;
- Norme tecniche UNI e CEI attualmente in vigore.

Art. 59 – NORME DI SICUREZZA GENERALI

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni ed igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento locale di igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere; predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 60 – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve od eccezioni il Piano di sicurezza e di coordinamento predisposto, ai sensi dell'art. 91 del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., dal Coordinatore per la progettazione e messo a disposizione da parte dell'amministrazione, ai sensi dell'art. 100 del D.lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

Ai sensi dell'art. 131, comma 2, lett. a, del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii., l'appaltatore può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, all'amministrazione, al direttore dei lavori e al coordinatore per l'esecuzione dei lavori una o più proposte di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) Per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) Per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

In nessun caso le eventuali integrazioni del Piano di sicurezza e coordinamento possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

ART. 61 – PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

Ai sensi dell'art. 131, comma 2, lett. c, del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii., entro trenta giorni dall'aggiudicazione definitiva della gara e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore redige e consegna all'amministrazione, e mette a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza il

piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 1, lett. a, del D.lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., con i contenuti di cui all'allegato XV del medesimo decreto legislativo.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.

Art. 62 – OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela con particolare riguardo alle circostanze ed agli adempimenti descritti nel D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le maestranze operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese esecutrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dallo stesso. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo.

Ai sensi dell'art. 131, comma 3, del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii., il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei contenuti dei piani di sicurezza.

Ai sensi dell'art. 131, comma 3, del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii., il Piano di sicurezza e di coordinamento ed il Piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, sono causa di risoluzione del contratto.

Art. 63 – STIPULA DEL CONTRATTO

La stipula del contratto di appalto deve avere luogo entro il termine di 35 (trentacinque) giorni dalla data della comunicazione all'appaltatore di accettazione dell'offerta. Nel contratto di appalto il Committente potrà individuare ed espressamente dichiarare in calce ad esso se, in relazione alle opere da costruire o ai luoghi interessati o a qualsiasi altro fattore, vi siano clausole particolarmente onerose negli atti contrattuali, nel presente Capitolato Speciale d'Appalto o in altre disposizioni di legge, di regolamento o di norme, e dovrà specificatamente farle approvare per iscritto dall'appaltatore facendogli apporre la propria firma nel contratto ai sensi dell'art. 1341 comma 2 C.C., con l'esplicito richiamo delle clausole interessate.

Per la stipulazione del contratto di appalto e per le autorizzazioni al subappalto ed ai cottimi sono necessarie le comunicazioni e le informazioni prefettizie secondo quanto previsto dalla normativa antimafia vigente.

La Committente si riserva la facoltà di verificare anche in corso d'opera la permanenza dei requisiti per l'affidamento dei lavori.

Qualora abbia luogo la perdita dei requisiti di cui alle comunicazioni e informazioni prefettizie, il Committente potrà recedere dal contratto ai sensi del DPR 252/98.

Art. 64 – CAUZIONE PROVVISORIA

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione delle opere dovrà essere corredata da una cauzione pari al 2% dell'importo dei lavori, costituita, a scelta dell'offerente, in contanti, in titoli del debito pubblico o garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una Sezione di Tesoreria Provinciale o presso le aziende di credito autorizzate a titolo di pegno a favore delle stazioni appaltanti, mediante fidejussione bancaria o assicurativa con clausola di pagamento a semplice richiesta. La cauzione deve essere accompagnata dall'impegno di un fidejussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fidejussoria definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del medesimo contratto.

La fidejussione bancaria o la polizza assicurativa di cui sopra, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro quindici giorni a semplice richiesta della stazione appaltante.

La fidejussione bancaria o la polizza assicurativa dovrà avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

Ai non aggiudicatari la cauzione verrà restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

Art. 65 – CAUZIONE DEFINITIVA

L'Appaltatore è obbligato a costituire una garanzia fidejussoria del 10% dell'importo dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fidejussoria verrà aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%. Se il ribasso d'asta è superiore al 20% l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La cauzione definitiva viene progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati d'avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale od in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, è

svincolato alla data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di avere effetto sola alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento dei lavori e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte del soggetto appaltante che, aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

La fidejussione bancaria o la polizza assicurativa di cui sopra, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro quindici giorni a semplice richiesta della stazione appaltante.

Art. 66 – COPERTURE ASSICURATIVE

L'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare le seguenti polizze assicurative.

a) Copertura assicurativa dei danni alle opere durante la loro esecuzione e garanzia di manutenzione

La polizza stipulata deve prevedere l'obbligo a tenere indenne il Committente, anche nella qualità di direttore dei lavori o proprietario delle opere preesistenti, ed il contraente da tutti i rischi di esecuzione che causino danni materiali e diretti alle cose assicurate, per l'esecuzione delle stesse durante il periodo di assicurazione, da qualunque causa determinati.

Le somme da assicurare sono le seguenti:

– Opere: € 2.098.560,00

(rimborso, per la parte eccedente l'importo della franchigia o scoperto e relativi minimi e massimi convenuti, dei costi e delle spese necessari per rimpiazzare, ripristinare e ricostruire parzialmente o totalmente le cose assicurate);

– Opere preesistenti: € 1.000.000,00

(rimborso, per la parte eccedente l'importo della franchigia o scoperto e relativi minimi e massimi convenuti, nei limiti del massimale assicurato, dei danni materiali e diretti verificatisi in dipendenza della esecuzione delle opere assicurate);

– Demolizione e sgombero: € 900.000,00

(rimborso delle spese necessarie per demolire, sgomberare e trasportare alla più vicina discarica autorizzata disponibile i residui delle cose assicurate a seguito di sinistro indennizzabile, nonché il rimborso dello smaltimento dei residui delle cose assicurate, nel limite del massimale assicurato).

b) Copertura assicurativa della responsabilità civile durante l'esecuzione delle opere

La polizza stipulata deve prevedere l'obbligo a tenere indenne il contraente, nei limiti dei massimali convenuti, di quanto questi sia tenuto a pagare, quale civilmente responsabile ai

sensi di legge, a titolo di risarcimento (capitale, interessi e spese) di danni involontariamente cagionati a terzi per morte, lesioni personali e danneggiamenti a cose in relazione ai lavori appaltati, che si siano verificati durante l'esecuzione dei lavori stessi.

Il massimale per l'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi è pari a € 2.000.000,00.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Il contraente trasmette alla stazione appaltante copia delle polizze almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori.

L'appaltatore è altresì obbligato a stipulare una polizza assicurativa della responsabilità civile per danni cagionati a terzi con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni, con massimale non inferiore a 4.000.000 di euro.

La liquidazione della rata di saldo è subordinata all'accensione delle suddette polizze.

Qualora nell'esecuzione dei lavori avvengano sinistri alle persone, o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila apposita relazione da trasmettere senza indugio al responsabile del procedimento indicando il fatto e le presumibili cause ed adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre, per la stazione appaltante, le conseguenze dannose.

Sono a carico dell'esecutore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto.

L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni a luoghi, a cose o a terzi, determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti, è a totale carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

Art. 67 – ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

I principali oneri a carico dell'appaltatore sono i seguenti:

- Disegni costruttivi di quanto oggetto della fornitura.
- Fornitura dei disegni civili con tutte le informazioni necessarie per l'interfaccia con le apparecchiature oggetto della fornitura, compresi i percorsi dei cunicoli per i cavi elettrici e le tubazioni e le loro dimensioni.

- Assistenza in collaborazione con la Direzione Lavori alla realizzazione delle opere civili interfacciate con le apparecchiature in fornitura.
- Rilievo delle effettive dimensioni delle opere civili realizzate e verifica della conformità con quanto previsto in progetto.
- Tracciamenti topografici per il posizionamento delle apparecchiature fornite.
- La fornitura ed il montaggio di tutti gli elementi di ancoraggio (basamenti, piastre, tiranti ecc.), degli elementi di ripartizione dei carichi e di tutti i materiali di consumo.
- Assistenza in cantiere per la realizzazione dei getti di inghisaggio e di completamento per il fissaggio di tutte le apparecchiature fornite.
- Posa in opera delle diverse parti della fornitura che potrà avvenire anche in contemporanea con i lavori di altre Imprese.
- Provvedimenti antinfortunistici previsti dalle vigenti norme di legge.
- Impianto, gestione e smobilitazione cantiere.
- Reperimento ed allestimento di eventuali aree di cantiere e/o di deposito aggiuntive necessarie per garantire la regolarità dello svolgimento delle attività.
- Approvvigionamento di elettricità ed acqua potabile per le necessità di cantiere.
- Direzione, coordinamento ed esecuzione di tutte le operazioni di trasporto in cantiere di quanto oggetto della fornitura, compresi i mezzi d'opera necessari per la movimentazione ed il montaggio.
- Scarico in cantiere, trasporti interni fino ai luoghi di deposito e/o montaggio, comprese tutte le movimentazioni che si dovessero rendere necessarie, anche con l'ausilio di mezzi speciali.
- Adattamenti della fornitura che si rendessero eventualmente necessari all'atto della messa in opera.
- Spese di trasporto, montaggio, utilizzo, manutenzione e rimozione finale delle proprie attrezzature ausiliarie e di sicurezza occorrenti per i montaggi, le lavorazioni, le verniciature ed i controlli in opera.
- Prestazioni delle attrezzature, delle macchine e degli utensili necessari per i montaggi anche se speciali.
- Olio idraulico, olio e grasso lubrificante, liquidi di primo riempimento.
- Materiali di consumo di qualsiasi tipo e specie.
- Prestazioni del personale, compresa l'attrezzatura individuale, comprensive di ogni attività.
- Spese di viaggio, vitto ed alloggio per tutto il personale addetto.
- Eventuali oneri aggiuntivi per lavoro su turni, straordinario, notturno e festivo che si dovesse rendere necessario per il rispetto del Cronoprogramma.
- Pulizia delle opere finite ed allontanamento dal cantiere di tutti i materiali residui.
- Classificazione e smaltimento dei rifiuti di cantiere, di qualsiasi tipo e natura.

- Oneri per sfridi, rotture e danneggiamenti.
- Esecuzione delle prove e dei collaudi realizzati in officina, presso i subfornitori ed in opera secondo quanto richiesto nel presente capitolato.
- Ripristino delle condizioni di progetto non risultate idonee dalle prove e dai collaudi.
- Messa a disposizione dei mezzi, delle attrezzature e del personale per lo svolgimento delle prove e dei collaudi.
- Opere provvisoriale di qualsiasi genere.
- Assicurazioni e fidejussioni.
- Istruzione del personale del Committente.
- Partecipazione alle riunioni di coordinamento indette dalla Direzione Lavori.

Tutto quanto necessario in termini di forniture e servizi, anche se non espressamente indicato, si renda necessario per il buon funzionamento delle apparecchiature e dell'impianto nel suo complesso.

Art. 68 – GARANZIA PER VIZI, DIFFORMITÀ E GRAVI DIFETTI DELL'OPERA

Fatto salvo quanto previsto per le opere rientranti nella garanzia di cui all'art. 1669 C.C., l'appaltatore e, conseguentemente, i fornitori delle varie componenti garantiscono l'opera realizzata per un periodo di 24 mesi con decorrenza dalla data di emissione del verbale di accettazione definitiva. Nel caso in cui venissero riscontrati dei difetti entro il periodo di garanzia, l'appaltatore provvederà a sua cura e spese alle necessarie riparazioni o sostituzioni dei pezzi riconosciuti difettosi, ripristinando il corretto funzionamento della parte di impianto di sua spettanza senza per questo pretendere compensi o riconoscimento alcuno. Per tutte le parti sostituite, riparate o modificate, il periodo di garanzia si intende prolungato di altri 24 mesi a partire dalla data della rimessa in servizio.

La garanzia sulle verniciature e sui trattamenti di zincatura a caldo avrà durata di 5 anni con decorrenza dalla data di emissione del verbale di accettazione definitiva. Gli eventuali difetti di verniciatura che si verificheranno fino alla scadenza del periodo di garanzia saranno riparati a cura e spese dell'appaltatore.

La garanzia per i danni causati da difetti occulti dei materiali e/o delle apparecchiature utilizzati nell'impianto o ad esso incorporati, funzionalmente collegati e annessi si estenderà per dieci anni dalla data di emissione del verbale di accettazione definitiva e comprenderà, in ogni caso a carico dell'Appaltatore, tutto quanto sarà necessario al completo ripristino della funzionalità di progetto, compresi la ricerca del guasto e il ripristino delle opere murarie e di finitura eventualmente alterate durante le riparazioni (D.P.R. 24 maggio 1988, n. 224). E fatto salvo il diritto del Committente al risarcimento dei maggiori oneri e danni conseguenti ai difetti ed ai lavori di cui sopra.

L'appaltatore dovrà garantire quale unico responsabile, singolarmente o in solido con i subfornitori, la buona qualità dei materiali e dei macchinari, nonché il perfetto e sicuro funzionamento di tutte le parti costituenti l'impianto.

Gli eventuali guasti verranno segnalati all'appaltatore per iscritto precisando la natura dell'inconveniente e fornendo il maggior numero di informazioni possibili. Gli interventi di riparazione da parte dell'appaltatore dovranno avere inizio entro e non oltre le 24 ore dall'avvenuta ricezione della segnalazione del guasto.

La garanzia decadrà nel caso di impiego anomalo dell'impianto al di fuori delle prestazioni dichiarate e degli scopi per i quali è stato progettato ed in modo particolare per errori o negligenze dell'utilizzatore, nonché per rotture o guasti dovuti ad urti o azionamenti impropri. La garanzia decadrà anche nel caso di eventuali interventi o modifiche da parte del Committente o di persone non autorizzate dall'appaltatore e nel caso vengano utilizzati ricambi non originali o non conformi alle specifiche tecniche.

Agli effetti del rispetto delle garanzie sulla cavitazione, si considererà una durata di riferimento di 8000 ore, con inizio a partire dalla data di emissione del verbale di accettazione definitiva. Il controllo della cavitazione dovrà essere ripetuto immediatamente prima della scadenza della garanzia.

Saranno considerate come zone soggette a cavitazione le pale ed il mantello esterno della girante. Il riscontro della cavitazione eventualmente verificatasi sarà effettuato a totale onere dell'appaltatore con riferimento al volume totale del materiale asportato determinato in base alla quantità di materiale necessario per ripristinare la continuità superficiale fino all'ottenimento del profilo idraulico originario.

Tutte le zone eventualmente soggette a cavitazione dovranno essere individuate con esaustiva documentazione fotografica da allegare al verbale di riparazione rilasciato a cura dell'appaltatore. La garanzia sulle riparazioni dei danni da cavitazione sarà estesa per 24 mesi a partire dalla data di rimessa in servizio dell'impianto.

Art. 69 – PROGRAMMA ESECUTIVO

L'appaltatore è obbligato a presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma allegato al progetto esecutivo, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Al fine di evitare interferenze e ritardi, il programma esecutivo deve obbligatoriamente prevedere le date vincolanti evidenziate nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo

Art. 70 – SUBAPPALTO

L'impresa appaltatrice è tenuta ad eseguire in proprio le opere ed i lavori compresi nel contratto. E' vietata la cessione del contratto a pena di nullità.

E' ammesso il subappalto e l'affidamento in cottimo nei limiti e secondo le modalità previste dall'art. 118 del D.Lgs. 163/2006, fermo restando quanto stabilito dall'art. 30 comma 1 lettera c) del D.P.R. 25 gennaio 2000 n. 34 e dagli artt. 109 e 170 del D.P.R. n. 207/2010, in particolare:

- tutte le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente sono subappaltabili fino all'intero loro importo risultante dall'offerta maggiorata degli oneri per la sicurezza, fermo restando che l'importo complessivo delle lavorazioni subappaltate non può superare il 30% dell'importo dato dalla somma dell'offerta relativa alla categoria prevalente e degli oneri per la sicurezza;
- tutte le lavorazioni appartenenti a categorie diverse dalla categoria prevalente possono essere subappaltate o affidate in cottimo per l'intero loro importo risultante dall'offerta maggiorata degli oneri per la sicurezza.

A norma dell'art. 118 del D.Lgs. 163/2006, dell'art. 30 comma 1 lettera c) del D.P.R. 25 gennaio 2000 n. 34 e degli artt. 109 e 170 del D.P.R. n. 207/2010, l'affidamento in subappalto o cottimo è consentito, previa autorizzazione della stazione appaltante, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- che l'impresa appaltatrice abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo;
- che l'impresa appaltatrice provveda al deposito del contratto di subappalto stipulato sotto la condizione sospensiva del rilascio dell'autorizzazione presso la stazione appaltante contestualmente alla presentazione dell'istanza e comunque almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio delle relative lavorazioni;
- che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'appaltatore trasmetta le certificazioni attestanti il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti richiesti e specificati nel successivo punto 4, nonché una dichiarazione resa dall'impresa subappaltatrice (nelle forme di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. n. 445/2000) attestante l'inesistenza delle cause di esclusione dalle pubbliche gare e degli ulteriori requisiti di ordine generale previsti dall'art. 38 del D.Lgs. n. 163/2006;
- che il soggetto affidatario del subappalto o cottimo sia in possesso dei requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente, per eseguire i lavori pubblici, l'iscrizione alla C.C.I.A.A.;
- che non sussista nei confronti dell'impresa affidataria del subappalto o del cottimo alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della Legge 31 maggio 1965 n. 575 e s.m.i. Per la verifica di tale requisito l'impresa appaltatrice dovrà allegare all'istanza per il rilascio

dell'autorizzazione al subappalto la documentazione riferita al subappaltatore o cottimista prevista dal D.P.R. 3 giugno 1998 n. 252 e s.m.i.;

- che al momento del deposito del contratto di subappalto l'impresa appaltatrice (o ciascuna delle Imprese raggruppate nel caso in cui appaltatrice sia un'associazione temporanea di imprese) abbia provveduto a depositare una dichiarazione attestante l'esistenza o meno di eventuali forme di controllo e collegamento a norma dell'art. 2359 del Codice civile con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo;
- che al momento del deposito del contratto di subappalto l'impresa appaltatrice abbia provveduto a depositare una dichiarazione resa dall'impresa subappaltatrice dalla quale risulti, come previsto dall'art. 1 del D.P.C.M. 11 maggio 1991 n. 187, la composizione societaria, l'esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni con diritto di voto sulla base delle risultanze del libro dei soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a propria disposizione, nonché l'indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno o che ne abbiano comunque diritto. Tale dichiarazione deve essere resa solo nel caso in cui l'impresa subappaltatrice sia costituita in forma di Società per Azioni, in Accomandita per Azioni, a Responsabilità Limitata, di Società cooperativa per Azioni o a responsabilità limitata; nel caso di consorzio i dati sopraindicati dovranno essere comunicati con riferimento alle singole società consorziate che partecipano all'esecuzione dei lavori.

L'impresa assuntrice del subappalto deve presentare tutta la documentazione prevista dalla normativa antimafia vigente per l'acquisizione della prescritta certificazione prefettizia relativa A norma dell'art. 118, comma 8, del D.Lgs. 163/2006 e dell'art. 170 del D.P.R. n. 170/2010 la stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione entro 30 giorni dalla presentazione della relativa istanza completa di tutta la documentazione prescritta; tale termine può essere prorogato una sola volta ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Si precisa che a norma del medesimo art. 118, comma 8, del D.Lgs. 163/2006, per i subappalti a cottimo di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore ad € 100.000,00, il termine suddetto è ridotto della metà.

L'affidamento in subappalto o in cottimo di parte dei lavori non esonera in alcun modo l'impresa appaltatrice dagli obblighi assunti in base ai documenti che fanno parte del contratto, essendo essa l'unica e la sola responsabile verso l'amministrazione della buona esecuzione dei lavori.

L'impresa appaltatrice dovrà garantire che le imprese subappaltatrici o cottimiste si impegnino ad osservare le condizioni del Capitolato speciale d'appalto.

Ai sensi dell'art. 118, comma 4, del D.Lgs. 163/2006 l'impresa appaltatrice deve praticare per i lavori e le opere da affidare in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultati dall'aggiudicazione, con un ribasso non superiore al 20%.

L'impresa che ha affidato parte dei lavori in subappalto o in cottimo è tenuta al rispetto delle norme fissate dall'art. 118, comma 6, del D.Lgs. 163/2006 in materia di trasmissione di documentazione all'amministrazione e di indicazioni sul cartello esposto all'esterno del cantiere.

L'impresa, in qualità di subappaltatore, nell'ambito del contratto sottoscritto assume tutti gli obblighi di tracciabilità flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge n. 136/2010 e ss.mm.ii.

Art. 71 – CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori deve avvenire entro ventuno giorni dalla data di stipula del contratto.

Il direttore dei lavori comunica all'appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le spese relative alla consegna.

In caso di consegna in via d'urgenza, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'appaltatore per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'appaltatore. Il processo verbale è redatto in duplice copia, firmato dal direttore dei lavori e dall'appaltatore. Dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dei lavori. Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento che ne rilascia copia conforme all'appaltatore, ove questo lo richieda.

Qualora durante la consegna vengano riscontrate differenze fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al responsabile del procedimento, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche e proponendo i provvedimenti da adottare.

Se l'appaltatore non si presenta nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto ed incamerare la cauzione.

In caso la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore alle seguenti percentuali, di cui alla normativa vigente.

Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di

esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Oltre alle somme suddette nessun altro compenso o indennizzo spetta all'appaltatore.

La consegna dei lavori può essere fatta in più volte con successivi verbali di consegna parziale. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale. In caso di consegna parziale l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzate le opere previste dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si provvede alla sospensione dei lavori.

Prima dell'inizio dei lavori, e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna, l'appaltatore deve presentare la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed enti infortunistici.

Prima dell'inizio dei lavori, e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna, l'appaltatore deve consegnare all'Amministrazione e messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori previsto dall'art. 18, comma 8, della Legge 19 marzo 1990, n. 55.

Il piano sarà aggiornato di volta in volta e coordinato, a cura dell'appaltatore, per tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. Nell'ipotesi di associazione temporanea di impresa o di consorzio, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Art. 72 – TEMPO PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'appaltatore deve ultimare i lavori entro 400 (quattrocento) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale ai sensi dell'articolo 130 del regolamento, dall'ultimo dei verbali di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di risoluzione del contratto ai fini dell'applicazione delle penali il periodo di ritardo è determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori.

Art. 73 - PENALI

Le penali saranno comminate dal responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori.

È ammessa, su motivata richiesta dell'appaltatore, la totale o parziale disapplicazione della penale quando si riconosca la non imputabilità dell'impresa oppure quando si riconosca che la penale è manifestamente sproporzionata rispetto all'interesse della stazione appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'appaltatore.

Sull'istanza di disapplicazione della penale decide la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

Penali per ritardo consegna disegni di interfaccia con le opere civili

Il mancato rispetto della tempistica prevista per la consegna dei disegni costruttivi delle opere civili da realizzare per l'installazione dei nuovi gruppi in centrale, compresa la definizione dei carichi gravanti sulle opere murarie, comporterà l'applicazione di una penale pari a € 800,00 (Euro ottocento/00) per ogni giorno di ritardo.

Penali per ritardo consegna e posa in opera della paratoia sul canale di scarico e del diffusore

Il mancato rispetto della tempistica prevista per la consegna e la posa in opera della paratoia sul canale di scarico e del diffusore della turbina comporterà l'applicazione di una penale pari a € 800,00 (Euro ottocento/00) per ogni giorno di ritardo.

Penali per ritardo consegna e messa in servizio delle componenti elettromeccaniche

L'appaltatore dovrà consegnare l'impianto di sua competenza perfettamente funzionante in conformità alle normative vigenti, entro e non oltre i termini stabiliti nel cronoprogramma concordato tra le parti.

A carico dell'appaltatore è stabilita una penale in caso di mancato rispetto della tempistica della consegna finale pari all'1% del corrispettivo previsto nel contratto per ogni settimana di ritardo imputabile a proprie responsabilità, con franchigia di 10 giorni. Trascorse 5 settimane di ritardo per cause imputabili all'appaltatore, il Committente avrà la facoltà di risolvere unilateralmente il Contratto.

Penali per minor rendimento di gruppo rispetto a quanto dichiarato in offerta

L'appaltatore dovrà installare a regola d'arte e collaudare il gruppo di produzione con le caratteristiche di rendimento corrispondenti a quanto stabilito nell'offerta.

A carico dell'appaltatore verrà applicata una penale, in caso di minor rendimento del gruppo, pari allo 0.5% del corrispettivo stabilito nel contratto per ogni 0,1% di rendimento in meno misurato al disotto del relativo valore garantito, entro i primi due punti percentuali al di sotto del valore garantito.

Sarà invece applicata una penale pari all'1% per ogni 0,1% di rendimento inferiore al relativo valore garantito e contemporaneamente al di sotto dei primi due punti percentuali di scarto rispetto ai valori garantiti.

La penale per il mancato rendimento non potrà comunque superare il limite del 10% del valore dell'intera fornitura.

Sarà inoltre consentito al Committente il rifiuto della fornitura e la conseguente risoluzione del Contratto qualora il rendimento ad uno dei decimi di apertura risultasse inferiore di 5 punti percentuali rispetto a quello dichiarato o qualora il rendimento complessivo del gruppo risultasse inferiore di 4 punti percentuali rispetto a quello dichiarato.

I valori di rendimento misurati, prima del loro confronto con quelli garantiti, saranno depurati di una tolleranza relativa agli errori di misura in accordo con quanto stabilito dalla Norma CEI EN 60041 (orientativamente 2%).

Penali per cavitazione

La valutazione della cavitazione dovrà essere in accordo con la Norma CEI 60609-1.

Qualora alla fine della durata del funzionamento di riferimento e comunque non oltre il periodo di garanzia della turbina, il volume di materiale asportato dalla cavitazione risulti superiore al limite garantito in offerta, l'appaltatore provvederà a sua cura e spese al ripristino dei corretti profili idraulici. Si considererà rinnovato per le zone riparate il periodo di garanzia nella identica misura del precedente.

Nel caso in cui si dovesse presentare una cavitazione di entità superiore a quella garantita, l'appaltatore sarà tenuto ad eliminare tale difetto a sua cura e spese mediante sostituzione o modifica di quanto necessario.

Nel periodo impiegato per la definizione delle modifiche da apportare o per l'approntamento di una nuova girante l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese al ripristino provvisorio necessario al mantenimento in servizio della turbina. Per le parti sostituite o modificate verrà rinnovata la garanzia sulla cavitazione.

Penali per ritardato intervento di riparazione nel periodo di garanzia

Qualora l'appaltatore, per propria responsabilità, non rispettasse il termine di 24 ore previsto per l'esecuzione degli interventi di riparazione in garanzia, sarà facoltà del Committente di applicare una penale pari alla mancata produzione dell'impianto nei giorni di forzata fermata dello stesso. Nel caso in cui il guasto per il quale si è richiesto l'intervento non risultasse imputabile all'appaltatore per gli obblighi da questi assunti con la firma del contratto, verrà riconosciuto da parte del Committente il totale rimborso dei costi sostenuti oltre alle tariffe orarie per le prestazioni sostenute con carattere di urgenza.

Art. 74 – SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

È ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal direttore dei lavori, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi.

La sospensione deve essere approvata per iscritto dal Responsabile del Procedimento sulla base di documentazione giustificativa predisposta dal direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale deve essere inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato d'avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

La sospensione permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto.

I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

Nel caso di sospensione o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all'esecutore, resta fermo lo sviluppo esecutivo risultante dal crono programma.

Art. 75 – PROROGHE

L'appaltatore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

Art. 76 – PAGAMENTI IN ACCONTO

L'appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito, al netto delle prescritte ritenute, raggiunge il 20% dell'importo di contratto.

I relativi certificati di pagamento devono essere emessi dal responsabile del procedimento appena verrà raggiunto l'importo sopra fissato ed in ogni caso non oltre quarantacinque giorni dal verificarsi di tale circostanza.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato è di trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a novanta giorni la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data di sospensione.

Con la redazione del conto finale si farà luogo all'emissione del certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto qualunque sia l'ammontare al netto delle ritenute di cui sopra. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria, deve essere effettuato non oltre in novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione.

Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fidejussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

Qualora il certificato di pagamento delle rate d'acconto non sia emesso entro quarantacinque giorni per causa imputabile alla stazione appaltante, spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute, fino alla data di emissione di detto certificato. Se il ritardo nell'emissione del certificato di pagamento supera i sessanta giorni, dal giorno successivo sono dovuti gli interessi moratori.

In caso il pagamento della rata d'acconto non sia effettuato entro trenta giorni, per causa imputabile alla stazione appaltante, spettano all'appaltatore gli interessi corrispettivi al tasso legale sulle somme dovute. Se il ritardo nel pagamento supera i sessanta giorni, dal giorno successivo e fino all'effettivo pagamento sono dovuti gli interessi moratori.

Il saggio degli interessi di mora è fissato ogni anno con decreto del Ministro dei lavori pubblici di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica.

I pagamenti in acconto di parti di macchinari o di apparecchiature in giacenza presso i magazzini dell'appaltatore potranno avere corso solamente dietro presentazione di polizza assicurativa a garanzia dell'importo che verrà restituita alla consegna dei materiali in centrale.

Art. 77 – REVISIONE DEI PREZZI

Ai sensi dell'art. 133, comma 2, del D.Lgs. 163/2006 non è ammessa la revisione dei prezzi né l'applicazione dell'art. 1664, comma 1 del Codice Civile.

Per i lavori in appalto si applica il prezzo chiuso, di cui all'art. 133, comma 3, del D.Lgs. 163/2006, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso d'inflazione reale ed il tasso di inflazione programmato nel precedente anno sia superiore al 2%, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata, con Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici da emanare entro il 30 giugno di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2%.

Qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture nell'anno di presentazione dell'offerta con proprio decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10% e nel limite delle risorse disponibili all'interno del quadro economico (somme accantonate per imprevisti, somme derivanti dai ribassi d'asta, ecc.) senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.

Art. 78 – CONTO FINALE

Il conto finale dei lavori verrà redatto entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori dal direttore dei lavori che provvederà a trasmetterlo al responsabile del procedimento.

L'erogazione del saldo è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa d'importo pari al saldo maggiorato del tasso d'interesse legale applicato al periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo.

Art. 79 – VISITA DI COLLAUDO

Le operazioni di collaudo dovranno aver luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del termine medesimo.

Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera, indipendentemente dell'intervenuta liquidazione del saldo.

Nel caso di lavori d'importo sino a 200.000 Ecu, il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione. Per i lavori d'importo superiore, ma non eccedente il milione di Ecu, è in facoltà del soggetto appaltante di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Art. 80 – SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'appaltatore oltre alle spese di stipulazione, comprese quelle di bollo, registro, scritturazione del contratto e delle copie dei documenti occorrenti, le seguenti spese:

- per l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri, con esclusione di quelle relative alla sicurezza nei cantieri stessi;
- per trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- per attrezzi e opere provvisionali e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- per le vie di accesso al cantiere;
- per idonei locali e per la necessaria attrezzatura da mettere a disposizione per l'ufficio di direzione lavori;
- per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento di danni;
- per la custodia e la buona conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- di adeguamento del cantiere in osservanza del decreto legislativo n. 81/2008, e successive modificazioni.

Art. 81 – DANNI DI FORZA MAGGIORE

I danni ai lavori causati da forza maggiore o dovuti a calamità naturali devono essere denunciati alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

L'appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere.

Mancando la misurazione, l'appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.

Art. 82 – CONCESSIONE DI ANTICIPAZIONE

Nei casi consentiti dalla legge le stazioni appaltanti erogano all'appaltatore, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori, accertata dal responsabile del procedimento, l'anticipazione sull'importo contrattuale nella misura prevista dalle norme vigenti. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa d'importo pari all'anticipazione, maggiorato del tasso d'interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa, secondo il cronoprogramma dei lavori.

L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante.

L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.

Art. 83 – TUTELA DEI LAVORATORI

L'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

A garanzia di tale osservanza, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50%. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione per iscritto, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

L'amministrazione dispone il pagamento, a valere sulle ritenute suddette, di quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nelle forme di legge.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'amministrazione committente eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

L'appaltatore deve effettuare con cadenza quadrimestrale la trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva. Il direttore dei lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

Art. 84 – NORME PER LA VALUTAZIONE E LA MISURAZIONE DEI LAVORI

La valutazione dei lavori è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale. Il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione la percentuale relativa alla quota parte del lavoro eseguito.

La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, sono valutati in base all'importo del S.A.L. e si intendono come eseguiti e liquidabili in quota parte proporzionale al S.A.L. stesso.

Art. 85 – DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI

I prezzi in base ai quali saranno pagati i lavori appaltati comprendono:

a - per i materiali:

ogni spesa per la fornitura, trasporto con normali mezzi, cali, perdite, sprechi, ecc. nessuna eccettuata per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;

b - per gli operai e mezzi d'opera:

ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché le quote per le assicurazioni sociali, assicurazioni infortuni ecc., nonché la spesa per l'eventuale lavoro notturno;

c - per i noli:

ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari, i mezzi d'opera pronti al loro uso, ecc. come sopra;

d -per i lavori a corpo:

tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, tutte le forniture occorrenti alla loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, passaggi, depositi di cantiere, di occupazione temporanee e diversi mezzi d'opera provvisionali, nessuna esclusa, carichi, trasporti con normali mezzi, scarichi in ascesa ed in discesa, ecc. e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri che l'impresa dovrà sostenere a tale scopo.

I prezzi medesimi per i lavori a corpo, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato speciale, si intendono accettati dall'appaltatore in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e quindi sono fissi, invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

Art. 86 – OBBLIGHI DI TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'appaltatore è tenuto ad assolvere gli obblighi previsti dall'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e ss.mm.ii. al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto.

L'appaltatore si impegna a comunicare all'amministrazione gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche non in via esclusiva, entro sette giorni dalla loro accensione o, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative al presente appalto, nonché le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.

L'appaltatore si impegna, altresì, a comunicare all'amministrazione ogni modifica relativa ai dati trasmessi.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei ad assicurare la piena tracciabilità delle operazioni è causa di risoluzione di diritto del contratto.

L'amministrazione verifica, in occasione di ogni pagamento all'appaltatore e con interventi di controllo ulteriori, l'assolvimento, da parte dello stesso, degli obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari.

L'appaltatore deve trasmettere all'amministrazione, entro quindici giorni dalla stipulazione, copia dei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'appalto, per la verifica dell'inserimento, a pena di nullità assoluta, di un'apposita clausola con la quale i contraenti assumono gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge 136/2010 e ss.mm.ii.

L'appaltatore, i subappaltatori o i subcontraenti che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria ne danno immediata comunicazione all'amministrazione ed all'Ufficio territoriale del Governo della provincia Verbano Cusio Ossola.

Art. 87 – ACCORDO BONARIO

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento promuove la costituzione di apposita commissione affinché formuli, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, entro novanta giorni dalla costituzione della commissione, proposta motivata di accordo bonario.

In merito alla proposta si pronunciano entro trenta giorni dal ricevimento, dandone comunicazione al responsabile del procedimento, l'appaltatore ed il soggetto committente.

La procedura per la definizione dell'accordo bonario può essere reiterata per una sola volta quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle esaminate la prima volta, raggiungano nuovamente un importo almeno pari al 10% del contratto originario.

La costituzione della commissione è altresì promossa dal responsabile del procedimento, indipendentemente dall'importo economico delle riserve ancora da definire, al ricevimento da parte dello stesso del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

La commissione è formata da tre componenti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto, nominati, rispettivamente, uno dal responsabile del procedimento, uno dall'impresa appaltatrice ed il terzo, di comune accordo, dai componenti già designati. Il terzo componente assume funzioni di presidente della commissione.

In caso di mancato accordo entro il termine di dieci giorni dalla nomina, alla nomina del terzo componente provvede, su istanza della parte più diligente, il presidente del tribunale del luogo dove è stato stipulato il contratto.

Qualora l'impresa appaltatrice non provveda alla designazione del proprio componente nel termine di venti giorni dalla richiesta del responsabile del procedimento, questi provvede a formulare direttamente la proposta di accordo bonario, acquisita la relazione del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, entro sessanta giorni dalla scadenza del termine assegnato all'altra parte per la nomina del componente della commissione.

Per gli appalti di importo inferiore a 10 milioni di euro, la costituzione della commissione da parte del responsabile del procedimento è facoltativa e lo stesso può essere componente della commissione.

Per gli appalti di importo inferiore a 10 milioni di euro in cui non venga promossa la costituzione della commissione, la proposta di accordo bonario è formulata dal responsabile del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito dell'organo di collaudo.

In caso di mancato raggiungimento dell'accordo bonario può farsi luogo ad arbitrato.

Art. 88 – DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Tutte le controversie nascenti dall'appalto, quale che sia la loro natura tecnica, amministrativa o giuridica, che non si siano potute definire in via amministrativa, saranno demandate alla giurisdizione ordinaria.

Art. 89 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

L'Amministrazione procede alla risoluzione del contratto nei casi e secondo le modalità previste dagli artt. 135 e 136 del D.Lgs. 163/2006.

Nei casi di risoluzione del contratto, la comunicazione della decisione assunta dall'Amministrazione è fatta all'impresa appaltatrice dal responsabile del procedimento; contestualmente è fissato il giorno (con un preavviso di almeno 20 giorni) per la redazione da parte del Direttore dei Lavori dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti e per l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera che devono essere presi in consegna dallo stesso con conseguente immissione del Committente nel possesso del cantiere. In caso di subentro di un nuovo appaltatore il Direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli appaltatori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quanto altro il nuovo appaltatore deve assumere dal precedente appaltatore indicando le eventuali indennità da corrispondere. In caso di esecuzione d'ufficio dei lavori, si procederà all'indicazione dei materiali, macchine ed attrezzature esistenti nel cantiere che dovranno essere mantenuti a disposizione dell'Amministrazione stessa.

Con la sottoscrizione del contratto l'impresa appaltatrice dichiara, ora per allora, il proprio incondizionato consenso a detta immissione in possesso, qualora abbia a trovare applicazione una delle ipotesi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio previste dalla normativa vigente.

All'atto dell'immissione nel possesso del cantiere, si farà luogo, in contraddittorio fra la D.L. od altro idoneo rappresentante del Committente ed il rappresentante dell'impresa appaltatrice o, in assenza di questo, alla presenza di due testimoni, alla redazione di verbale di constatazione dello stato dei lavori del cantiere ed all'inventario dei materiali a piè d'opera, dei macchinari e delle attrezzature esistenti in cantiere in base a quanto previsto dalla normativa vigente.

A chiusura del verbale il Committente indicherà quali materiali, macchinari ed attrezzature dovranno essere sgomberati ed il termine entro il quale lo sgombero dovrà essere completato riservandosi, in caso di inadempienza, l'esecuzione diretta dello sgombero ed il deposito di materiali ed attrezzature a spese dell'impresa appaltatrice secondo quanto disposto dall'art. 139 del D.Lgs. 163/2006. Se il verbale non sarà redatto in contraddittorio con l'impresa appaltatrice, verrà comunicato per ogni ulteriore effetto all'impresa medesima nelle forme di legge.

Nei casi di risoluzione del contratto, come pure in caso di fallimento dell'impresa appaltatrice, i rapporti con questa saranno definiti, con riserva di ogni diritto ed azione del Committente,

corrispondendo per i lavori a misura il prezzo risultante dalla relativa contabilizzazione in base ai prezzi contrattuali offerti dall'impresa secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

Senza pregiudizio per ogni diverso rimedio di legge, il contratto si intenderà risolto di diritto, con effetto immediato a seguito della dichiarazione dell'amministrazione di volersi avvalere della clausola risolutiva nelle seguenti ipotesi:

- Inosservanza degli obblighi di riservatezza di cui all'articolo successivo;
- Intervenuta emanazione nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui all'articolo 3 della L. 27.12.1956, n. 1423, ed agli articoli 2 e seguenti della L. 31.05.1965 n. 575;
- Intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato nei confronti dell'appaltatore per frodi nei riguardi dell'amministrazione, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, nonché per violazione degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro;
- Intervenuta decadenza, nei confronti dell'appaltatore, dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico;
- Accertamento della non veridicità del contenuto delle dichiarazioni sostitutive di certificazioni e di atti di notorietà rilasciati dall'appaltatore, ai sensi e per gli effetti degli articoli 38, 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000 e ss.mm.ii., in sede d'offerta, ove accertata successivamente alla stipulazione del contratto, ovvero venir meno, in capo all'appaltatore stesso, dei requisiti minimi richiesti per la partecipazione alla gara;
- Cessione, totale o parziale, diretta o indiretta, del presente contratto, salvo quanto previsto dall'art. 116 del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.;
- Salvo quanto previsto dall'art. 117 del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii., cessione non autorizzata dei crediti derivanti dal contratto ovvero conferimento, in qualsiasi forma, di procure all'incasso;
- Mancata reintegrazione della cauzione definitiva, eventualmente escussa, entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi e consecutivi dal ricevimento della relativa richiesta da parte dell'amministrazione;
- Cessazione dell'attività o sottoposizione dell'Aggiudicatario a fallimento o altra procedura concorsuale, salvi i casi previsti dall'art. 37, commi 18 e 19, del D.Lgs. n.163/2006 e ss.mm.ii.;
- Violazione degli obblighi in materia di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge n. 136/2010 e ss.mm.ii.

Art. 90 – OBBLIGHI DI RISERVATEZZA

L'appaltatore si obbliga a mantenere riservati i dati e le informazioni, ivi compresi quelli che transiteranno per i dispositivi di elaborazione dati, di cui verrà in possesso e di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma ed a non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione delle opere appaltate.

L'obbligo di cui sopra si estende, altresì, a tutto il materiale originario o predisposto in esecuzione delle attività affidate in appalto; non riguarda invece i dati che siano o divengano di pubblico dominio, nonché le idee, le metodologie e le esperienze tecniche sviluppate o realizzate dall'appaltatore in esecuzione delle prestazioni oggetto dell'appalto.

L'appaltatore è responsabile dell'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori, nonché dei propri subappaltatori e dei dipendenti, consulenti e collaboratori di questi ultimi, degli obblighi di segretezza anzidetti.

L'appaltatore potrà citare nelle proprie referenze e nel proprio curriculum le attività svolte per l'amministrazione, purché tale citazione non violi gli obblighi di riservatezza imposti dal presente articolo.

Art. 91 – CONSENSO AL TRATTAMENTO DEI DATI

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 13 del D.Lgs. n. 196/2003 e ss.mm.ii., si informa che:

- I dati personali forniti verranno trattati esclusivamente per le finalità istituzionali dell'amministrazione connesse all'esecuzione del contratto;
- Il conferimento dei predetti dati ha natura facoltativa, ma un eventuale rifiuto da parte dell'appaltatore non consentirà l'affidamento dell'esecuzione dell'appalto;
- I dati forniti potranno essere oggetto di comunicazione al personale dipendente dell'amministrazione per ragioni di servizio; i dati in questione non saranno comunicati ad altri soggetti se non in forza di disposizioni normative;
- Il trattamento dei dati sarà effettuato sia con modalità manuali che mediante l'uso di procedure informatiche e verrà effettuato in modo da garantire la sicurezza e la riservatezza degli stessi;
- Titolare del trattamento è l'amministrazione del comune di Premia;
- I diritti spettanti all'interessato sono quelli previsti dall'art. 7 del D.Lgs. n. 196/2003 e ss.mm.ii.

L'appaltatore presta il consenso al trattamento dei dati da parte dell'amministrazione per le suddette finalità.