



FORNITURA IN OPERA DI UNA CENTRALE DI SPINTA SU SKID CON DISIFEZIONE E SERBATOI DI PRESA. INSTALLAZIONE IN LOCALITA' ANDOLACCIO, PRESSO IL LAGO DI BILANCINO, NEL COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO

CAPITOLATO DI CONDIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE

Gennaio 2006r

Art. 1) – OGGETTO DELL'APPALTO E INDICAZIONI GENERALI

L'oggetto dell'Appalto è la fornitura in opera di apparecchiature in skid costituenti un impianto di sollevamento con annessa disinfezione e serbatoi di presa, in località Andolaccio, presso il lago di Bilancino, nel comune di Barberino di Mugello.

La consistenza della fornitura, meglio dettagliata nei successivi articoli e negli elaborati grafici allegati, è riassunta come di seguito:

- N. 2 serbatoi cilindrici orizzontali su selle in PRFV (layer interno certificato per contatto con acqua potabile), del volume di 20 m³ per il primo stoccaggio e riserva per le pompe di spinta, completi di accessori per l'esercizio. I serbatoi saranno verniciati esternamente del colore indicato dal committente.
- Centrale di spinta composta da due elettropompe centrifughe ad asse orizzontale del tipo normalizzato, complete di accessori per il comando e l'esercizio
- Container o box di contenimento e protezione per le apparecchiature elettromeccaniche della centrale di spinta e vano separato per servizi
- Valvole di regolazione e di sezionamento con relativi attuatori per le automatizzate
- Tubazioni di collegamento e di servizio
- Strumentazione di controllo, di comando, di indicazione e di verifica
- Stazioni dosaggio chimici, così individuati
 - Stoccaggi, generatore e dosaggio di biossido di cloro da acido e clorito in soluzioni a bassa concentrazione. Regolatore con proporzionale proveniente da segnale di portata e perturbativa da biossido di cloro residuo
 - In alternativa al generatore di biossido di cui sopra, è richiesto un impianto di stoccaggio e dosaggio di ipoclorito di sodio in soluzione commerciale con regolazione come sopra ma da cloro residuo libero (Cl₂, mg/l)
 - Dosaggio carbone attivo in polvere con carico polvere, stoccaggio, preparazione sospensione e dosaggio
 - Stoccaggio e dosaggio di poli cloruro di alluminio
- Container o box di contenimento e protezione per le apparecchiature elettromeccaniche dei dosaggi chimici
- Quadro elettrico generale di arrivo linea elettrica con protezione e distribuzione ai quadri secondari delle singole unità costituenti l'impianto, composte da i due quadri sotto elencati, inclusi nella presente fornitura, oltre ad ulteriori tre porzioni d'impianto non facenti parte della presente fornitura. Rientra comunque nella presente fornitura la protezione, l'alimentazione ed il

collegamento via cavo dal quadro generale ai tre sottoquadri non inclusi nella presente fornitura

- Sottoquadro elettrico per il comando e controllo della centrale di spinta
- Sottoquadro elettrico per il comando e controllo dei dosaggi chimici
- Impianto elettrico di distribuzione, comando, protezione e segnalazione prevalentemente installato su vie cavi supportati in canalette di materiale plastico
- Hardware e software per il comando, la gestione, il controllo e la supervisione della centrale di spinta e dosaggi chimici
- Impianto di illuminazione interna, esterna (4 punti luce esterni SAP), oltre a emergenza e F.M.
- Impianto di terra e di messa a terra
- Apparecchiature accessorie e di completamento per i servizi d'impianto
- Dotazioni specifiche di sicurezza DPI per due operatori con armadietto
- Dotazioni specifiche di sicurezza impianto come doccia lava occhi ecc.
- Cartelli di segnalazione e monito ed etichette componenti
- Trasporto e installazione degli elementi costituenti l'impianto
- Messa in marcia dell'impianto e ottimizzazione delle regolazioni, istruzione del personale di conduzione e manutenzione
- Carica di prodotti chimici per il primo avviamento
- Documentazione completa necessaria alla piena fruibilità del materiale fornito
- Ingegneria di dettaglio del sistema di sollevamento completa di:
 - Descrizione del funzionamento della centrale di spinta;
 - Specifica delle apparecchiature;
 - Layout apparecchiature
 - Layout opere civili incluso i dettagli
 - P&ID del sistema di dosaggio e sollevamento
 - Progetto impianti elettrici
 - Schema elettrico e strumentale
 - Manuale di uso e manutenzione
 - Lista e codificazione componenti
 - Lista ricambi per due anni di esercizio
 - Certificazioni, dichiarazioni e documentazione obbligatoria richiesta da leggi, decreti e norme applicabili alle forniture alla data dell'offerta.
- Ingegneria di base per l'interconnessioni alle altre sezioni dell'impianto

L'acqua sarà fornita all'impianto di sollevamento, con la pressione sufficiente per alimentare i serbatoi di presa.

L'alimentazione avverrà attraverso una condotta in pressione alimentata da un'altra sezione d'impianto.

Sulla condotta di alimento verrà iniettato il biossido di cloro per la disinfezione e sarà prelevato il segnale dal misuratore di portata per la proporzionale del dosaggio

del biossido di cloro. E' escluso dalla presente fornitura il misuratore di portata mentre è incluso il prelievo del segnale in corrente.

Il sistema dovrà essere in grado di proteggersi e regolarsi per la mancanza d'acqua di alimento nel caso in cui questa condizione pregiudichi la sicurezza dell'impianto. In altro modo, l'impianto dovrà segnalare attraverso contatti elettrici ausiliari l'avaria non transitoria della centrale di spinta.

Il funzionamento dell'impianto è previsto in automatico con predisposizione per il telecontrollo. Dovranno essere disponibili comandi manuali con i soli blocchi di sicurezza.

Saranno installati all'aperto i serbatoi, mentre il resto delle apparecchiature, pompe, impianti dosaggio e quadri elettrici saranno contenute in due locali prefabbricati del tipo indicato nelle successive specifiche.

Dall'Appalto sono escluse le opere edili e similari (basamenti, pozzetti, canalizzazioni di scarico ecc.) e la posa della corda della rete di terra. Dovranno comunque essere forniti i disegni e le specifiche per la realizzazione delle suddette opere.

I limiti di fornitura sono costituiti;

- dalla tubazione di arrivo dell'acqua in ingresso ai serbatoi da prelevarsi alla flangia ingrasso serbatoio, sulla tubazione deve essere collegato l'iniezione del biossido di cloro e prelevato il segnale dal misuratore di portata.
- dalla tubazione di spinta dell'acqua sollevata, terminante con una flangiatura posta all'esterno del box.
- il limite di batteria delle acque di scolo e scarico è stabilito al canale di raccolta e convogliamento predisposto con le opere civili, nel quale saranno riportare tutte le tubazioni pertinenti dai vari punti dell'impianto.
- il limite di batteria degli impianti elettrici è stabilito ai morsetti di arrivo dell'interruttore principale del quadro di distribuzione generale fornito nell'Appalto. Come già indicato è incluso nella presente fornitura la distribuzione, la protezione ed il collegamento per l'alimentazione di tre ulteriori sottoquadri di sezione d'impianto oltre a quelli inclusi nella presente fornitura. La fornitura dell'energia elettrica è prevista con una linea in bassa tensione trifase con neutro.
- il limite di batteria dei prodotti chimici è stabilito all'ingresso delle rispettive tubazioni di carico fino ai rispettivi punti di iniezione.

La ditta Fornitrice dovrà effettuare all'avviamento e messa a punto delle apparecchiature di propria competenza e ad impartire le necessarie istruzioni al personale del committente fornendo anche un adeguato e completo manuale di conduzione e manutenzione.

Art. 2) – DIMENSIONAMENTI E SPECIFICHE TECNICHE PARTICOLARI

2.0 Dati di progetto

E' richiesto una potenzialità di pompaggio di 15 l/sec con una prevalenza di 60 m. di colonna d'acqua resi sul punto di misura della portata misurato sul collettore di spinta, con il prelievo dell'acqua da sollevare dai serbatoi di presa forniti.

E' richiesto il controllo del dosaggio del disinfettante (biossido di cloro) entro un valore di riferimento del residuo impostato sul regolatore, oscillante tra i set minimo e massimo entro un differenziale di 0,2 mg/l. La regolazione sarà ottenuta per mezzo di un PID con proporzionale proveniente dalla portata al punto di iniezione e perturbativa dal biossido residuo.

E' richiesto il funzionamento continuo dell'impianto alla portata indicata per 24h su 24 con la sola interruzione per livelli minimi nei serbatoi e la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Caratteristiche dell'acqua da disinfettare e sollevare

Le caratteristiche medie dell'acqua da disinfettare e sollevare oggetto del presente Appalto sono:

Con riferimento ad acqua in potabilizzazione in uscita da un impianto di filtrazione con membrane di ultrafiltrazione

Parametro	Concentrazione	U.m
Conta batterica Totale 22 °C	< o = 200	UFC/ml
Conta batterica Totale 37 °C	< o = 10	UFC/ml
Escherichia Coli	< o = 5	MPN/100 ml
Enterococchi	< o = 2	MPN/100 ml
TOC	1	mg/l
Torbidità	0,1-0,2	NTU
Temperatura minima	> 2	°C
pH	6,8-8,0	pH

Caratteristiche dell'acqua sollevata

Al collettore premente nel punto di misura della portata dovrà risultare una portata di 15 l/sec con una pressione monometrica di 60 m. di colonna d'acqua con una pompa in funzione a 50Hz, tolleranze entro DIN 1944 o Europump 1965.

Al punto di analisi il biossido residuo dovrà rientrare entro un'oscillazione di 0,2 mg/l rispetto al set impostato sul regolatore

2.1 Specifiche tecniche particolari

Serbatoi

I serbatoi saranno cilindrici orizzontali a fondi bombati con selle di appoggio, realizzati in PRFV con liner interno in resina bisfenolica.

Dichiarazione/certificazione d'impiego per acqua potabile, solo liner interno

Capacità 20 m³
Diametro indicativo 2300 mm.
Altezza totale indicativa 3000 mm.
Lunghezza totale indicativa 5300 mm.

Con i seguenti accessori:

n°1 passo d'uomo DN 400
n°1 sfiato con curva
n°1 troppo pieno flangiato DN150
n°1 attacco flangiato DN150
n°2 attacchi flangiati DN100
n°1 attacco flangiato DN50
n°1 attacco flangiato DN32
n° 1 banda graduata di livello
n°1 trasduttore trasmettitore di livello
Colorazione gel coat verde

Condizioni d'impiego:

Contenimento , acqua potabile con biossido residuo di 3 mg/l
Peso specifico del contenuto, 1,1 Kg/l
Pressione, atmosferica
Temperatura, ambiente

Pompe di spinta

Le elettropompe di spinta saranno centrifughe orizzontali del tipo normalizzato su base con accoppiamento a mezzo giunto. L'esecuzione in ghisa, idonee per servizio continuo (8000 ore/anno).

Il punto di progetto dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesto.

La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico, l'albero supportato da cuscinetti con lubrificazione da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione ordinaria.

Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche del fluido pompato, con preferenza verso il tipo con avente rendimento superiore.

La potenza nominale del motore elettrico dovrà essere superiore (o uguale) alla potenza massima assorbita dalla pompa nel punto più sfavorevole della curva caratteristica portata-prevalenza.

Le parti a contatto con il liquido dovranno essere di materiale idoneo alle caratteristiche fisico-chimiche del liquido stesso.

Le caratteristiche costrittive del motore e la potenza dovrà essere coordinata e adeguata al tipo di inverter di comando impiegato.

Gli inverter saranno dotati di filtri e cavi schermati di collegamento.

Motori elettrici

La tensione nominale dei motori, se non diversamente definita, sarà di 380 V - 50 Hz. Tutti i motori dovranno essere previsti per il tipo di servizio continuo S1.

Protezione I.P.55. Auto ventilati con ventola maggiorata per comando con inverter.

Per motori elettrici si terrà debitamente conto del declassamento per la temperatura ambiente conformemente alle norme vigenti, con temperatura ambiente di 40°C.

I motori dovranno essere isolati almeno in classe F.

Dosaggio chimici

Gli stoccaggi dei prodotti chimici necessari al trattamento dovranno avere una autonomia di almeno 15 gg. per il dosaggio del biossido di cloro, per il poli cloruro di alluminio e richiesto un volume di almeno 1200 l., mentre per lo stoccaggio del carbone dovrà essere disponibile un alloggiamento in tramoggia di 50 l. La tramoggia sarà dotata di vibratore e rompi ponte con sistema di carico automatico della polvere da sacco. Il dosatore a coclea dovrà avere una regolazione manuale del dosaggio. Il volume del preparatore di sospensione del carbone dovrà essere almeno di 200 l.

Sia per il dosaggio del carbone che per il poli cloruro di alluminio sarà installata una pompa dosatrice, una dosatrice per tipo sarà fornita a magazzino.

Le pompe saranno preferibilmente a membrana con regolazione della portata attraverso un segnale in corrente.

La regolazione delle dosatrici sarà con una proporzionale diretta con relè di rapporto.

Il comando delle pompe dosatrici avrà un consenso di marcia proveniente da un'altra sezione di impianto.

Gruppo dosaggio biossido di cloro

Per la disinfezione finale è prevista l'installazione di un gruppo di produzione e dosaggio di biossido di cloro da 100-130 g/h, funzionante con prodotti diluiti (acido al 9%, clorito al 7,5%) della serie ProMInent Bello Zon CDVa o equivalente.

Il gruppo dovrà essere conforme a tutte le norme di sicurezza in materia.

Il sistema dovrà comprendere:

- 2 serbatoi per lo stoccaggio dei prodotti aventi capacità minima di 1000 litri cad., dotati di serbatoio per il contenimento di eventuali sversamenti. I serbatoi di stoccaggio saranno completi di dotazioni idrauliche per l'esercizio, livello visivo, sfiati con guardie idrauliche e neutralizzatore, attacchi di servizio standard. Il materiale impiegato per la costruzione dei serbatoi dovrà tassativamente avere una resistenza classificata "ottima" verso gli specifici prodotti chimici previsti in stoccaggio. I serbatoi saranno autoportanti e non dovranno richiedere strutture meccanica ausiliarie di sostegno;
- sistema di premiscelazione con acqua in pressione e visualizzatore del tenore di biossido prodotto e della portata d'acqua di miscelazione;
- le linee idrauliche di aspirazione e dosaggio realizzate in PVC o materiale equivalente complete valvole di non ritorno e lancia di dosaggio;
- valvola di mantenimento pressione contro il rischio di sifonamento;
- dispositivi di controllo e sicurezza vari (blocco per il mancato dosaggio di un reagente, per basso livello serbatoi stoccaggio ecc.);
- quadro elettrico e di automazione conforme alle migliori norme tecniche e di sicurezza, con le uscite dei segnali compatibili con le specifiche relative alla predisposizione al telecontrollo dell'intero impianto.

Il sistema dovrà prevedere il dosaggio con asservimento alla portata e al valore di residuo impostato (*per il misuratore di biossido residuo vedi voce strumentazione*).

Rilevatore fughe gas ambiente con preallarme e allarme corredato di segnalazione visiva luminosa esterna.

Armadio dotazioni DPI e incluso maschera facciale e filtri specifici del rischio.

Armadietto di primo soccorso

Cartelli monitori e indicatori

Lavaocchi

Box contenimento

Il box di contenimento delle apparecchiature sarà del tipo monoblocco, realizzato con pannellature isolanti aventi struttura in lamiera zincata e verniciata con isolamento in poliuretano o equivalente. I pannelli saranno sostenuti da strutture portanti in profilati di acciaio zincato e verniciato da appoggiare su basamento in calcestruzzo, sarà completo di porta e finestre in alluminio verniciato o plastificato ovvero in PVC o similare. La porta di accesso al generatore sarà provvista di vetro o oblò per la

visione dall'esterno. Il pavimento sarà a catino in PVC dello spess. min 2mm con scarico convogliato all'esterno. La struttura di sostegno del pavimento sarà in lamiera zincata o multistrato bitumato con greche di supporto. Il box è completato da doccia e pluviali per l'acqua piovana. Sarà provvisto d'impianto d'illuminazione e F.M. interno con caratteristiche costruttive specifiche per l'impianto contenuto all'interno. E' richiesto un punto luce esterno in corrispondenza della porta principale. Il box o il vano generatori dovrà essere dotato di ventilazione forzata servocomandata.

Impianti accessori

I box saranno dotati di impianto idrico di servizio e di alimentazione dei preparatori e generatore. Un vano servizi per il personale dovrà essere ricavato nel box dosaggio carbone e poli cloruro.

Valvole

Per i principali circuiti idraulici si richiede l'impiego di valvole a farfalle tipo wafer, corpo in ghisa, disco inox, tenuta EPDM, PN10, delta pressione disco PN10.

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo per riduzione colpo d'ariete, idro stop. Per i circuiti chimici biossido e policloruro è richiesti l'impiego di PVC, ad incollaggio serie PN10.

Dotazione strumentazione

E' prevista l'installazione della seguente strumentazione:

- ⇒ misuratore di portata di tipo magnetico con totalizzatore per l'acqua sollevata dalle pompe di spinta;
- ⇒ misuratore continuo di biossido residuo per acqua sollevata; Il misuratore trasmettitori di biossido residuo in continuo sarà composto da porta-sonda a deflusso con sensore di flusso del campione, sonda di misura del tipo selettivo per biossido, campo di misura da 0-2 ppm, segnale in uscita in corrente 4-20mA con separazione galvanica del segnale.
- ⇒ un cloro gas ambiente
- ⇒ misuratore continuo di pH e Redox per acqua sollevata
- ⇒ trasduttori di livello per serbatoi;
- ⇒ manometri per tutte le pressioni significative;

Fatti salvi i requisiti generali, le caratteristiche di alcuni strumenti sono le seguenti:

- ⇒ Misuratore magnetico di portata adatto per misure 0 a 20 l/s, con rivestimento in gomma dura delle pareti interne del tronco di misura, PN 16, uscita 4-20 mA e ad impulsi, corredato di indicatore e totalizzatore a quadro, con grado di protezione del contenitore minimo IP 65, con morsettiera separata dal modulo contenitore della parte elettronica; elettronica integrale o remota con possibilità di variare in campo la taratura di fondo scala con la sola impostazione di switch o preselettori numerici.
- ⇒ Misuratore di pH e Redox con campo di misura rispettivamente 4-9 Ph, -200 +200 mV, precisione 2%, alimentazione 220V, grado di protezione IP 55, n. 2 soglie d'intervento su tutto il campo di misura. Completo di dispositivo portasonde a deflusso.
- ⇒ I manometri indicatori convenzionali saranno di diametro 100 mm, in esecuzione robusta, integralmente inox, con attacco da 1/2" maschio.
- ⇒ I flussimetri avranno il tubo di misura ed indicazione in materiale plastico ad alta resistenza, per minimizzare i rischi di rottura in caso di urti; saranno dotati delle necessarie intercettazioni e spurghi per la messa fuori servizio senza interrompere l'esercizio dell'impianto.

Automazione e predisposizione per il telecontrollo centralizzato

Oltre all'automatismo del pompaggio e del dosaggio saranno previste funzioni automatiche mirate alla sicurezza ed al regolare funzionamento di tutte le apparecchiature.

L'impianto dovrà avere ottime doti di affidabilità di esercizio e limitata criticità operativa. Pertanto tutti i singoli loops di regolazione e di blocco saranno indipendenti e semplici, passanti attraverso il PLC, dovrà essere disponibile un comando manuale con i soli blocchi di sicurezza.

In particolare si segnala la possibilità del blocco dell'immissione dell'acqua trattata nel collettore di uscita, in caso di inefficienza del trattamento segnalata dagli strumenti di controllo dei parametri significativi (in particolare torbidità e biossido residuo), o per malfunzionamento di qualche apparecchiatura.

Dovrà comunque essere previsto un segnale che consenta il blocco della pompa di alimentazione (o eventualmente l'apertura di una valvola a monte del trattamento)

in caso di malfunzionamento dell'impianto. Maggiori dettagli in merito saranno forniti in fase di affidamento.

Dovrà avvenire automaticamente anche l'alternanza del funzionamento delle macchine di impianto previste in doppio. In caso di avaria di una delle unità, dovrà attivarsi automaticamente la seconda.

Il programmatore su quadro sarà realizzato con l'impiego di PLC Telemecanique Serie Micro, TSX 3710 /TSX 3721 interconnessi in rete Uniteleyway, con l'ausilio di visualizzatori Magelis XBT.

L'impianto dovrà essere predisposto per l'inserimento nel Sistema di Telecontrollo Centralizzato.

Gli apparati specifici necessari sono esclusi dalla fornitura, ma la Ditta Affidataria dovrà provvedere alla predisposizione di quanto necessario per il loro collegamento.

Le predisposizioni al telecontrollo riguardano misure, segnalazioni ed allarmi.

Le misure sono normalmente connesse all'apparato di controllo tramite segnali 4-20 mA, e dovranno essere attestate in morsettiera nel quadro elettrico principale di impianto.

Il numero e il tipo dei parametri da trasmettere dipendono dall'importanza che questi assumono nel sistema impiantistico proposto ma indicativamente possono essere suggeriti i seguenti:

- portata in ingresso e in uscita;
- cloro (o biossido) residuo;
- torbidità;
- pressione differenziale filtrazione;
- corrente assorbita macchine principali;

Tutte le segnalazioni di stato e gli allarmi dovranno essere predisposti con contatti puliti, con separazione galvanica (fra di loro nonché rispetto alle restanti circuiterie). Le segnalazioni dovranno essere raggruppate su apposite morsettiere nel quadro elettrico principale e ben separate dalle morsettiere di potenza e comando.

Convenzionalmente i segnalatori di allarmi sono NC e aprono quando l'allarme è attivo, mentre quelli di stato sono NA e chiudono quando sono attivi.

Anche il tipo e numero di queste segnalazioni dipendono dalla struttura dell'impianto e potranno essere concordati in fase di affidamento della fornitura.

Box di contenimento

Tutte le strutture impiantistiche, con la sola esclusione dei moduli filtrazione e serbatoi, saranno contenute in locali prefabbricati con dimensioni standard per il trasporto. Saranno realizzati e pennellature isolanti con struttura in lamiera zincata e verniciata e isolamento in poliuretano o simile, complete di porte e finestre in alluminio anodizzato, doccia e pluviali per raccolta acqua piovana, I pannelli saranno sostenuti da strutture portanti in profilati di acciaio zincato e verniciato da appoggiare su pavimento in calcestruzzo. Saranno provvisti di impianto di illuminazione come da specifiche e degli altri accessori standard.

Per il box chimici dovrà essere previsto un ricambio forzato di aria ambiente oltre al rilevatore e segnalatore di cloro gas in aria.

Le intercapedini dei fori per il passaggio delle tubazioni nella parete della struttura prefabbricata saranno richiuse con piastre di alluminio, PVC o acciaio inox, sagomate a corona circolare e applicate sia all'interno che all'esterno della parete.

Protezione dal gelo

Tenuto conto della strutturazione dell'impianto e della località di ubicazione, dovrà essere proposto un sistema di protezione dal gelo a salvaguardia di tutte le apparecchiature e del regolare funzionamento degli impianti in tutte le condizioni meteorologiche.

Classificazione sismica della zona

La zona di installazione è classificata sismica zona 2 MRS (ordinanza 3274/03)

Art. 3) – SPECIFICHE ESECUTIVE GENERALI

Le specifiche di seguito indicate non sono da ritenere inderogabili ma possono essere sostituite o integrate con proposte (*che il Committente si riserva di accettare*) della Ditta Concorrente purché di livello tecnologico e funzionale non inferiore.

Alcune soluzioni non dettagliatamente specificate o comunque proposte come varianti (dal Committente o dalla Ditta Aggiudicataria) successivamente all'offerta, potranno essere concordate in fase di affidamento con la eventuale valutazione economica se ritenuta significativa.

LINEE ELETTRICHE

Per i collegamenti dei circuiti di controllo ed ausiliari saranno previsti cavi flessibili unipolari o multipolari in rame, dotati di isolamento principale in PVC e guaina supplementare protettiva.

A prescindere dai risultati di calcolo, sono fissati i seguenti valori minimi di sezione:

- ⇒ circuiti luce: 1,5 mm²;
- ⇒ circuiti prese 2x10A: 1,5 mm²;
- ⇒ circuiti prese 2x16A: 2,5 mm²;
- ⇒ macchine: 2,5 mm²;
- ⇒ circuiti di comando entro quadro: 1,5 mm²;
- ⇒ sezione del neutro: di regola la sessa sezione del conduttore di fase con minimo di 16 mm² per sistemi polifase.

Per consentire il facile riconoscimento dei conduttori, questi dovranno avere il colore dell'isolante come sotto indicato:

- ⇒ celeste per il neutro;
- ⇒ giallo/verde per i conduttori di protezione, collegamenti equipotenziali, ecc;
- ⇒ arancio per circuiti a 24V ac;
- ⇒ preferibilmente grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, ed altri impieghi;

Nei percorsi a vista, i cavi saranno posati in apposite canale, passerelle o tubazioni. I sistemi portacavi saranno realizzati in materiale isolante tipo vetroresina o PVC, adatti all'impiego in ambienti umidi o chimicamente aggressivi.

Il percorso di tutte le canalizzazioni portacavi dovrà essere verticale od orizzontale, evitando percorsi obliqui e accavallamenti anche con altri servizi; bisognerà inoltre evitare di creare ostacolo ai camminamenti ed accessi alle strutture impiantistiche; infine non dovranno essere di ostacolo all'apertura di infissi o limitare la circolazione dell'aria.

Si dovranno evitare percorsi elettrici interrati in cavidotti o cunicoli, questi saranno limitati allo stretto necessario.

Per le derivazioni saranno utilizzati tubi realizzati in PVC rigido pesante autoestingente, piegabile a freddo, con resistenza allo schiacciamento superiore a 750N, con percorso vicino e parallelo alle strutture, con sostegni ad intervalli tali da evitare la flessione dei tubi.

Il coefficiente massimo di costipamento dei cavidotti, inteso come il rapporto tra la sezione totale esterna del fascio di conduttori e la sezione interna netta della canalizzazione, sarà di 0,5 per le canalizzazioni e 0,6 per tubazioni.

I tubi non dovranno costituire una via di convogliamento di acqua ai quadri o alle apparecchiature elettriche, pertanto le entrate dei cavi dovranno essere eseguite dal basso; ove ciò non sia possibile, devono essere previsti opportuni tratti in risalita. L'ingresso dei cavi nelle cassette, se realizzato senza tubazione protettiva, dovrà essere eseguito tramite raccordo pressacavo.

Le cassette e scatole di derivazione e smistamento saranno in materiale isolante, realizzate in polimero autoestinguente, a pareti lisce e coperchio fissato a viti con interposta guarnizione a garantire il grado di protezione;

Il tratto terminale di cavo, dalla canalizzazione all'utenza, dovrà essere infilato in guaina di materiale isolante per raccordi di canalizzazioni in PVC; l'accoppiamento al conduit e all'utenza dovrà essere eseguito con raccordi a vite, che impegnino la parte rigida del cavidotto.

Dovrà essere garantita la separazione fra i cavi di energia e quelli di comando e controllo, preferibilmente usando canalizzazioni separate. All'interno di ogni scomparto così ricavato, dovrà essere osservato il coefficiente di riempimento previsto.

Nei percorsi in tubazione, i cavi di energia e quelli di comando e controllo, dovranno essere comunque sistemati in tubi separati.

I cavi di misura soggetti a disturbi di tipo induttivo, dovranno essere opportunamente schermati.

Tutti i cavi dovranno essere contrassegnati alle due estremità, con fascette di identificazione, poste sull'isolante dei conduttori, riportanti il corrispondente numero di riferimento dello schema elettrico o dell'elenco dei cavi; analoghe fascette dovranno essere messe sul cavo in corrispondenza di tutti quei punti dell'impianto accessibili (quali cassette di derivazione e simili); la numerazione dei cavi dovrà essere congruente alla numerazione dei morsetti di partenza dello stesso.

I terminali dei cavi dovranno essere eseguiti con capicorda in rame stagnato, del tipo a compressione preisolato.

Non sono ammesse giunzioni dei cavi lungo il percorso.

Non è ammessa la posa di cavi direttamente a vista.

Non è consentita la coesistenza, all'interno del singolo cavidotto, di cavi appartenenti a sistemi a tensione nominale diversa, a meno di non utilizzare per il sistema a tensione minore, un cavo idoneo alla tensione più alta.

QUADRI ELETTRICI

- ⇒ Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'agevole contenimento di tutte le apparecchiature che li compongono ed avere uno spazio disponibile supplementare non inferiore al 20% del totale e consentire inoltre una adeguata dissipazione del calore.
- ⇒ il grado di protezione, a sportello aperto, non dovrà essere mai inferiore a IP 20;
- ⇒ gli interruttori dovranno essere dotati di appositi coprimorsetti;
- ⇒ le condutture dovranno essere attestate tramite giunti terminali isolati;
- ⇒ ogni linea in partenza dovrà essere facilmente identificabile;
- ⇒ i quadri dovranno essere collocati in posizione tale da essere facilmente accessibili;
- ⇒ la tensione di comando di tutti i servizi ausiliari e lampade di segnalazione sarà 24 V 50 Hz, compresi i piccoli relè fino al grandezza 2 Siemens; i relè più grandi avranno la bobina a 220 Volt;
- ⇒ le condutture costituenti i circuiti di comando dovranno essere di colore arancio della sezione minima di 1,5 mm²;
- ⇒ parti a monte del sezionamento generale, morsettiere di rame nudo, ed altre parti sotto tensione, saranno protette da schermi di materiale isolante con cartello monitare raffigurante il pericolo di elettrocuzione;
- ⇒ i cavi saranno alloggiati entro canalette in PVC a fianchi isolati, dotate di coperchio;
- ⇒ i conduttori dovranno essere tutti identificati secondo le indicazioni riportate sullo schema elettrico;
- ⇒ le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere desunte dalla tabella 4 della Norma CEI 17/13-1 fascicolo 1433. Per le connessioni si farà riferimento all'Appendice A - tabella 1, di detta Norma;
- ⇒ le apparecchiature di tipo modulare troveranno alloggio su apposito profilato DIN. Apparecchiature di tipo non modulare dovranno essere fissate a piastra di fondo tramite appositi elementi di fissaggio quali viti, bulloni, ecc.;
- ⇒ dovranno risultare rigorosamente separate, in celle o moduli diversi, le apparecchiature di potenza da quelle di controllo e misura.
- ⇒ ogni apparecchiatura dovrà essere identificata tramite apposita targhetta posta a fronte quadro, ripetendo la nomenclatura attribuita negli schemi elettrici;
- ⇒ i conduttori dovranno essere attestati ai morsetti tramite capicorda in rame stagnato con sezione idonea ad ospitare il conduttore corrispondente; i capicorda dovranno essere del tipo a compressione con guaina esterna isolante;

- ⇒ i due capi di tutti i conduttori dovranno essere numerati con segnafile riportante la nomenclatura attribuita negli schemi elettrici;
- ⇒ tutti i collegamenti elettrici del quadro devono fare capo a morsettiere; il serraggio dei conduttori al morsetto sarà di tipo indiretto; non sono ammessi morsetti con fissaggio del conduttore a molla; i morsetti saranno previsti per montaggio indipendente su profilato DIN e dovranno avere apposito cartellino nominativo;
- ⇒ i morsetti dovranno avere supporti isolanti in materiale incombustibile non igroscopico, previsto per tensioni di esercizio di 1 kV e tensioni di prova di 2 kV;
- ⇒ le morsettiere di potenza dovranno essere separate da quelle ausiliarie con l'interposizione di un diaframma isolante
- ⇒ le morsettiere dovranno trovare posto nella base della batteria o nella parte bassa del quadro; il transito dei cavi in ingresso ed in uscita dalle morsettiere dovrà essere eseguito tramite interposizione di pressacavi, per garantire il grado di protezione richiesto e per evitare che sia impedito l'ingresso nella struttura di umidità, vapori dannosi ed altro;
- ⇒ sotto la morsettiera di potenza e comunque in prossimità della zona di appoggio del quadro, dovrà essere applicata una bandella di rame di opportuna sezione, comunque non inferiore a $25 \times 5 \text{ mm}^2$ avente funzione di nodo collettore di terra. A detto collettore farà capo la corda di rame nuda proveniente dal campo alla quale sono collegati i dispersori di terra; a detta bandella saranno inoltre collegati i poli di terra delle prese a spina, le masse metalliche, i dispersori di fatto quali ferri del calcestruzzo, carcasse metalliche di macchine, ecc. Tali connessioni potranno essere effettuate tramite singoli cavi che si attestano direttamente alla bandella, oppure indirettamente tramite connessioni ad un cavo collettore in campo, il quale poi si attesterà alla bandella;
- ⇒ una eventuale barratura di alimentazione dei circuiti di potenza, dovrà essere adeguatamente protetta dai contatti diretti tramite barriere in materiale isolante amovibili solo mediante l'uso di utensili e recanti logo monitore indicante pericolo di elettrocuzione.
- ⇒ Dovrà essere apposta una targhetta sul fronte quadro riportandone tensione, corrente, frequenza nominale e grado di protezione. Dovrà inoltre essere fornito un disegno as-built in formato UNI preferibilmente A4 o A3 da conservare a corredo del quadro.

Il quadro elettrico dovrà contenere le apparecchiature di comando e controllo delle macchine installate in impianto (elettropompe, pompe dosatrici, compressori, ecc.).

Il quadro elettrico di distribuzione principale dovrà prevedere tre uscite, sotto interruttore magnetotermico differenziale, di potenza 2x20 e 1x25 kW (3 fasi + N), incluse le linee elettriche in uscita destinate ad altre sezioni di trattamento non comprese nel presente Appalto, oltre all'alimentazioni delle proprie sezioni d'impianto; pompaggio e chimici.

Il quadro sarà in esecuzione stagna IP 55, realizzato con batterie a doppio isolamento o carpenteria con ingresso dei cavi dal basso.

Nel quadro saranno installate le seguenti apparecchiature:

- ⇒ Interruttore sezionatore generale quadripolare;
- ⇒ voltmetro 72x72 con selettore misura fasi;
- ⇒ amperometro generale 72x72;
- ⇒ telesalvamotori per ogni motore elettrico con potenze minore o uguali di 3 kW completi di contattore;
- ⇒ teleavviatori per ogni motore elettrico per potenze maggiori di 3 kW, completi di protezione termica e di corto circuito;
- ⇒ inverter per le elettropompe previste a giri variabili;
- ⇒ selettori per scelta di funzionamento automatico/manuale;
- ⇒ lampade spia per motori in marcia e scatto termico;
- ⇒ lampade spia di allarme con sequenza ISA1 e relativa tacitazione per gli allarmi significativi oltre ad alta torbidità, basso ed alto cloro residuo;
- ⇒ lampade spia per tutte le altre segnalazioni di esercizio, e del funzionamento degli automatismi;
- ⇒ trasformatore d'isolamento 380V/220V/24V +/- 5% e relativo interruttore automatico per l'alimentazione esclusiva di tutta la parte di strumentazione e misure;
- ⇒ programmatore, regolatori con funzioni automatiche e manuali;
- ⇒ automatismi dosaggio reagenti e quanto necessario;
- ⇒ la strumentazione e relative registrazioni.
- ⇒ tutta la predisposizione per telecontrollo, attestata su morsettiera.

I materiali da installare nel quadro dovranno essere approvati dal Committente. In linea di massima valgono le seguenti indicazioni:

- ◆ i relé zoccolati saranno Omron MK2P/MK3P octal/undecal;
- ◆ i regolatori di livello saranno Elmec RL/2 o analoghi Omron 61GF.;

- ◆ i temporizzatori saranno di tipo elettronico zoccolato octal National CHP o PMH;
- ◆ i fusibili saranno DIAZED E16 con le proprie basi ceramiche;
- ◆ i fusibili per portate superiori saranno NH 00 ed oltre;
- ◆ i contattori saranno di preferenza Siemens, o se necessario nelle batterie K & M, Klockner & Moeller;
- ◆ le pulsanterie ed i comandi ad azionamento indiretto saranno Siemens o Klockner & Moeller diametro 22 mm;
- ◆ le pulsanterie ed i comandi per montaggio a sportello saranno diametro 22 o 30 mm, preferibilmente Cema;
- ◆ gli interruttori di potenza saranno di preferenza Klockner & Moeller, completi di maniglioni lucchettabili, accettabili anche i SACE solo se dotati di idonei comandi a maniglione e se in grado di mantenere il grado IP richiesto quando installati;

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- ⇒ gli interruttori, lampade spia, pulsanti e simili, installati sul fronte quadro dovranno essere contrassegnati con targhette permanenti in laminato plastico stratificato bicolore o alluminio anodizzato, con indicati gli strumenti o apparecchiature alle quali si riferiscono e le funzioni espletate, con le stesse sigle degli schemi elettrici; avranno dimensioni non inferiori a 15 x 50 mm o più grandi ove richiesto;
- ⇒ le pulsanterie, lampade spia e ed i comandi dovranno essere installate con interasse laterale non inferiore a 50 mm onde permettere l'apposizione delle targhette;
- ⇒ targhette dovranno essere apposte anche sui fusibili o interruttori dei circuiti ausiliari indicanti la tensione, la natura dei circuiti ed la taratura del fusibile o il valore nominale di corrente per gli interruttori;
- ⇒ tutti i conduttori dovranno essere alloggiati in canaline in materiale plastico con coperchio asportabile; il coefficiente di riempimento delle canaline non supererà il 75 %;
- ⇒ gli interruttori automatici dell'illuminazione e dei servizi, dovranno essere dotati di coperchio trasparente accessibili senza aprire il quadro.

ALIMENTAZIONE E COMANDO MOTORI ELETTRICI

La potenza installata per l'alimentazione dei motori sarà di norma superiore a quella massima assorbita in condizioni di normale esercizio.

Tutti i motori saranno protetti da un relé di massima corrente, disposto nel quadro di comando; devono essere, inoltre, protetti da sovraccarichi di durata apprezzabile (anche per l'eventuale mancanza di una fase), a mezzo di relé termici ed eventualmente con sonde termometriche incorporate nell'avvolgimento.

I motori non visibili e non sezionabili dal rispettivo quadro di comando saranno dotati, in posizione idonea, di un sezionatore sotto carico bene in vista e segnalato, lucchettabile nella posizione di zero, disposto in contenitore stagno. Il sezionatore sarà con albero in acciaio inox di diametro minimo 8 mm e molle di ritorno pure in acciaio inox. Il grado di protezione minimo sarà IP 65.

Nella posizione di fermo, si attuerà per l'Operatore la condizione di sicurezza per l'intervento (macchina in manutenzione o in riparazione); infine, nella condizione di marcia abilitata il circuito sarà predisposto per il funzionamento "normale" dell'impianto, con comando dal quadro.

ALIMENTAZIONE STRUMENTI E APPARECCHIATURE HARDWARE

Particolare cura dovrà essere riservata all'alimentazione delle apparecchiature hardware e strumentazione in genere. Si dovrà prevedere adeguati scaricatori di sovratensioni e/o UPS, in quanto la zona di installazione è particolarmente soggetta a scariche atmosferiche.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

All'interno dei locali prefabbricati dovrà essere realizzato l'impianto di illuminazione. Due punti luce saranno installati anche all'esterno.

I corpi illuminanti interni, adatti ad ospitare 2 tubi fluorescenti tubolari rettilinei da 58W cadauno, avranno le seguenti caratteristiche:

- ⇒ corpo in policarbonato infrangibile, autoestingente di classe V2 stabilizzato agli UV;
- ⇒ diffusore in policarbonato dalle caratteristiche c.s., prismatico internamente e liscio esternamente, fissato al corpo con cerniere da un lato e chiusura tramite scrocci che garantiscano la giusta pressione per ottenere la tenuta ermetica;

- ⇒ riflettore in acciaio laminato a freddo, zincato a caldo, rivestimento con fondo in polveri epossidiche e verniciatura stabilizzata agli UV antingiallimento in poliestere;
- ⇒ alimentazione a 220V-50Hz, ingresso del cavo di alimentazione tramite pressacavo che si attesterà su apposita morsettiera, reattore a basse perdite e starter tipo Deos; fusibile da 6,3 A.

Per l'illuminazione esterna si impiegheranno corpi illuminanti (ancorati al box) atti ad alloggiare lampade agli ioduri metallici da 70W, completi di vano porta-accenditore staffati alla parete esterna aventi le seguenti caratteristiche:

- ⇒ corpo in alluminio pressofuso, con vetro frontale di protezione;
- ⇒ diffusore in alluminio brillantato;
- ⇒ alimentazione 220V-50Hz, ingresso del cavo tramite pressacavo ed attestamento del cavo su apposita morsettiera;
- ⇒ cornice incernierata al corpo lampada per una facile manutenzione. La chiusura della stessa dovrà garantire, con la pressione sulla guarnizione, un grado di protezione minimo IP.44.

La gestione dell'illuminazione esterna sarà operata tramite relé crepuscolare.

Per evitare interventi intempestivi, le sonde fotosensibili dovranno essere posizionate in modo da non risentire l'influenza di sorgenti luminose estranee o della stessa luce dei proiettori. Il fotorelé dovrà essere del tipo dotato di regolazione delle soglie luminose di intervento e ritardato all'accensione e allo spegnimento.

RETE DI TERRA - PROTEZIONE DIFFERENZIALE - SCARICATORI

Tutte le parti metalliche, definibili "masse", che possano accidentalmente venire a contatto con parti in tensione per cedimento dell'isolamento principale, saranno collegate elettricamente alla rete di terra di protezione.

Questa sarà realizzata con una rete magliata formata da una corda di rame nudo della sezione di 50 mmq, posta in intimo contatto con il terreno, collegata ad appositi dispersori disposti in pozzetti.

I dispersori saranno costituiti da picchetti a croce in acciaio dolce zincato a caldo, con lunghezza di 1,50 e 2,00 metri, e saranno in numero sufficiente per realizzare, unitamente alla presenza di dispersori di fatto e della corda di rame, un adeguato valore complessivo di resistenza dell'impianto di terra.

Normalmente per i circuiti illuminazione e prese che alimentano apparecchi mobili o utensili, si impiegano interruttori differenziali con corrente di intervento di

30 mA ad effetto istantaneo; a protezione delle linee che proteggono le macchine verranno impiegati interruttori differenziali con corrente di intervento di 500 mA ad effetto istantaneo. Per ottimizzare il coordinamento tra interruttori differenziali a monte e a valle, verrà installato a monte un interruttore differenziale di tipo selettivo oppure avente corrente e tempo di intervento regolabili.

Dovranno inoltre essere collegati alla rete di terra, tramite apposito nodo facilmente individuabile ed ispezionabile, il quadro elettrico generale, i motori elettrici, le tubazioni e carpenterie metalliche in genere, i serramenti metallici, le coperture metalliche dei cunicoli d'ispezione e quant'altro previsto dalle Normative vigenti.

Il collegamento alla rete di terra sarà eseguito con corde e bandelle di rame nudo, con sezione minima di 16 mmq, salvo le connessioni a terra per protezione dalle scariche atmosferiche che dovranno essere realizzate con le sezioni specificatamente prescritte dalle Norme CEI 81-1.

Per i motori ed apparecchiature elettriche in genere, è accettata la messa a terra con conduttore isolato, facente parte dello stesso cavo di alimentazione, e collegato alle sbarre di terra del quadro elettrico.

Il collegamento delle corde di terra sarà eseguito con connettori di bronzo cadmiato, o, per piccole sezioni, in rame stagnato; prima dell'applicazione del connettore, il terminale della corda dovrà essere stagnato.

All'impianto generale di terra saranno collegate anche le tubazioni e masse metalliche all'interno del locale.

Tutte le tubazioni metalliche in vista collegate con giunto meccanico, dovranno essere dotate di appositi cavallotti in corrispondenza delle flange, per superare la zona di elevata resistenza elettrica costituita dalle guarnizioni.

Per impedire il propagarsi di sovratensioni di origine atmosferica, immediatamente a valle del punto di consegna di energia elettrica, saranno installati, entro apposito contenitore, scaricatori di tensione, in numero di uno per ciascuna fase ed uno per il neutro, le cui uscite saranno collegate tra di loro e quindi collegate a terra.

A monte delle apparecchiature elettroniche saranno disposti limitatori di tensione tipo "Blitzductor".

PRESE A SPINA

Oltre a quelle previste per le macchine di impianto, saranno installate prese a spina supplementari per consentire l'allacciamento elettrico di attrezzature mobili. Dovranno essere previste prese per F.M. e prese luce del tipo CEE17 e prese del tipo Shucko per utenze minori. Le prese CEE saranno provviste di interruttore di blocco e fusibili di protezione. Le altre prese saranno dotate di protezioni collocate entro il quadro elettrico.

Le prese da installare sono le seguenti:

- ⇒ 2 prese CEE17 trifase: 3P+T6h - 380 V;
- ⇒ 2 prese CEE17 monofasi: 2P+T6h - 220 V;
- ⇒ 1 presa CEE17 con trasformatore 24V 144VA;
- ⇒ 2 prese monofase tipo Shucko.

STRUMENTAZIONE

La strumentazione prevista sarà di tipo meccanico ed elettronico, con segnali 4-20 mA, elevato grado di affidabilità, ridotta manutenzione, e di tipo omogeneo a quella in uso negli impianti del Committente.

Tutti gli strumenti montati in campo, saranno muniti di cassa in grado di garantire una buona protezione dai danni meccanici e adatti per l'installazione all'aperto; grado di protezione IP 65. I campi di misura degli strumenti saranno scelti in modo che, in condizioni di funzionamento normale, la misura sia compresa fra il 30 e l'80% del campo.

Le scale degli strumenti convenzionali e dove applicabile, per quelli elettronici trasmettitori, dovranno essere segnate in modo da consentire una misura diretta, adottando le seguenti unità di misura:

⇒ Pressione	bar
⇒ Portata di liquido	lt/sec
⇒ Cloro residuo	ppm o mg/lt
⇒ Torbidità	NTU
⇒ pH	pH
⇒ TEMPERATURA	°C
⇒ REDOX	mV
⇒ Contaparticelle	n° /ml

I collegamenti della strumentazione dovranno essere corredati di dispositivi limitatori di tensione di massima efficienza (scaricatori quali gli LZ24 Dehn ecc. ..) onde proteggerla dalle scariche atmosferiche.

Circuito aria compressa

Per l'alimentazione degli attuatori delle valvole pneumatiche è prevista l'installazione di un elettrocompressore con pressione max 10 bar, alimentazione trifase tramite presa a spina tipo CEE, con serbatoio da almeno 50 lt, completo di quadro locale, pressostato, valvola di sicurezza, scaricatore di condensa, manometro e riduttore.

Nel caso siano installate valvole attuate esterne (quando per obbligo di posizione non possano essere alloggiare all'interno) dovrà essere fornito un essiccatore d'aria in ciclo frigo con temperatura di rugiada inferiore a 3 °C

La linea di distribuzione dell'aria compressa sarà costituita da tubazione di acciaio zincato e valvole di intercettazione da 1/2" o 3/8" fino alla cassetta contenente le elettrovalvole e da tubo in rylsan 8x5 per il collegamento tra le elettrovalvole e gli attuatori.

Le elettrovalvole saranno del tipo a 5 vie alimentate a 24V e installate in apposita cassetta di materiale isolante.

Tubazioni

Le tubazioni in vista saranno, PN 16, costruite secondo la norma UNI 6363-84 in acciaio Fe 410. Dovranno essere tutte zincate a caldo e successivamente verniciate secondo le indicazioni successivamente indicate. Non sono ammesse saldatura in opera, ma esclusivamente collegamenti meccanici.

Le giunzioni saranno realizzate con flange UNI PN 16, con bulloneria in acciaio inox avente diametro e lunghezza idonei a dare il migliore risultato tecnico ed estetico. Per le sole tubazioni con diametro non superiore a 1" sono previste le giunzioni filettate.

Le tubazioni dovranno essere adeguatamente staffate alle pareti o comunque provviste di adeguati sostegni onde evitare flessioni, vibrazioni ed altri inconvenienti simili.

In alternativa all'acciaio zincato e verniciato, potranno essere proposte tubazioni in acciaio inox AISI 304 o qualità superiore di analoghe caratteristiche dimensionali e meccaniche.

Il Committente si riserva di valutare eventuali opzioni con parti di tubazioni (certamente non quelle esterne) realizzate in PVC atossico PN 10 con diametri interni corrispondenti a quelli previsti per le condotte in metallo.

Valvole e attuatori

Le valvole saranno delle migliori marche disponibili sul mercato, e comunque al momento dell'affidamento il Committente si riserva di indicare le marche e i modelli ritenuti più affidabili in base alla propria esperienza e nell'ambito dell'omogeneità con i propri impianti.

Le valvole a saracinesca avranno otturatore rivestito in elastomero, corpo in ghisa sferoidale, albero in acciaio inox e saranno comunque del tipo standard adottato dal Committente per impianti simili.

Le valvole a farfalla saranno di tipo Wafer, con sede di tenuta in EPDM, lente ricoperta in EPDM o simile o in acciaio inox, PN 10, pressione differenziale 10 bar.

Il comando delle valvole automatiche del tipo on off sarà fatto con attuatore pneumatico a doppio effetto, dotato dei previsti smorzatori di scarico per consentire un azionamento lento e regolabile. Per le valvole di regolazione saranno impiegati attuatori posizionatori elettropneumatici con comando in corrente 4-20mA. Le valvole installate sui circuiti principali strategici per processo dovranno essere dotate di finecorsa per la verifica della manovra. Dovrà comunque essere possibile anche la manovra manuale.

La valvola di ritegno delle pompe saranno preferibilmente del tipo IDROSTOP PN 16; quella della soffiante sarà del tipo piatto o a profilo Venturi.

Le valvole di sfiato automatico saranno del tipo per degasaggio e saranno raccordate ad una condotta per il convogliamento allo scarico di eventuali fuoriuscite di acqua.

La valvola di sicurezza sarà del tipo a molla diretta con scarico convogliato.

Protezione dalla corrosione - Verniciature

Tutte le strutture in acciaio, con la sola esclusione delle unità filtranti per le quali è prevista la sola verniciatura, saranno zincate a caldo e successivamente verniciate. In particolare si fa riferimento a tubazioni, curve, pezzi speciali, flange, manicotti, grigliati, staffe e supporti vari.

La zincatura sarà eseguita a caldo con spessore minimo di almeno 80 micron, secondo quanto previsto dalla Norma UNI 5744-66.

Tutta la carpenteria metallica zincata a caldo, dovrà essere prefabbricata con misure esatte, e collegata in opera solo con giunzioni meccaniche; sono assolutamente vietate le saldature in opera di materiale zincato.

Prima delle operazioni di zincatura, si dovrà provvedere ad un'accurata sabbiatura degli elementi, onde eliminare tracce di vernice, scorie di saldatura, incrostazioni dovute ad ossidazione.

Anche i cordoni di saldatura in rilievo ed altri spigoli vivi dovranno essere opportunamente arrotondati e raccordati prima della zincatura. Sarà eseguito quindi il decapaggio, onde eliminare anche eventuali tracce di oli e grassi.

Premesso quanto sopra, saranno eseguiti i seguenti trattamenti:

VASCHE SE PREVISTE IN ACCIAIO AL CARBONIO FUORI DIMENSIONI DI ZINGHERIA

Trattamento interno

- ⇒ sabbiatura al metallo bianco;
- ⇒ una mano di vernice epossidica atossica senza solvente, spessore 100 μ ;
- ⇒ una mano di vernice epossidica vetrificante, spessore 250 μ , idonea al contatto con l'acqua potabile.

Trattamento esterno

- ⇒ sabbiatura al metallo bianco;
- ⇒ una mano di zincante inorganico, spessore minimo 75 μ ;
- ⇒ una mano intermedia di vernice epossidica, spessore 80 μ ;
- ⇒ due mani di finitura (di cui almeno una da applicare sul posto dopo l'installazione) di vernice epossidica, spessore 80 μ cadauna, colore indicato dal Committente;

TUBAZIONI E SUPPORTI METALLICI ZINCATI

- ⇒ accurato lavaggio della superficie con solvente, allo scopo di eliminare ogni impurità affiorante;
- ⇒ applicazione a pennello o a spruzzo di "wash primer" speciale per zinco, compatibile con la verniciatura successiva (spessore 35 micron);
- ⇒ applicazione a pennello o a spruzzo di due mani di resine epossidiche o poliuretatiche o al clorocaucciù, colore indicato dal Committente (spessore totale 100 micron).

Possono essere proposti trattamenti alternativi che il Committente si riserva di accettare.

E' accettato l'impiego nelle carpenterie dell'acciaio inox AISI 304 con finitura tal quale, mentre nelle tubazioni l'acciaio inox AISI 304 o superiore solo se compatibile con il fluido convogliato, con flange inox a saldare o cartelle inox e flange in duralluminio con bulloneria zincata.

La Ditta Appaltatrice garantisce che tutte le verniciature eseguite, per il periodo di 3 anni dalla data di ultimazione, saranno esenti da qualsiasi difetto e si impegna ad eseguire a propria cura e spese, tutti gli interventi necessari per ripristinare una sicura protezione dalla corrosione delle strutture verniciate, compreso il ricorso alla sabbiatura al metallo bianco, di intere porzioni delle strutture e il successivo completo rifacimento delle relative verniciature.

Art. 4) – NORME DI SICUREZZA

Per la parte di lavori relativa all'installazione in cantiere delle apparecchiature fornite, dovranno essere rispettate le norme di sicurezza di seguito indicate.

Generalità

Il Committente considera la sicurezza del lavoro un valore irrinunciabile e prioritario e ciò per ragioni di ordine morale, sociale, giuridico e di immagine.

Prima regola per l'Appaltatore è pertanto quella che le lavorazioni oggetto dell'appalto dovranno essere svolte nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di sicurezza e di igiene del lavoro.

Con la sottoscrizione del Contratto l'Appaltatore dichiara di trovarsi nelle condizioni organizzative ed imprenditoriali idonee a consentire la instaurazione di un rapporto di appalto lecito.

L'Appaltatore si impegna a consegnare al Committente le opere ultimate in condizioni di rispondenza alle norme tecniche e di sicurezza.

I costi ed i compensi che da ciò derivano sono compresi nel corrispettivo stabilito per l'esecuzione delle opere.

Rientra tra gli oneri dell'appaltatore l'organizzazione del cantiere, la sua conduzione e la totale gestione dei lavori oggetto del contratto.

Il personale dipendente che l'appaltatore adibirà ai lavori dovrà essere costantemente, per numero, qualità e professionalità, adeguato all'impegno richiesto dai lavori da eseguire.

Le opere previste dal contratto saranno realizzate dall'Appaltatore con propria organizzazione dei mezzi e senza alcun vincolo di dipendenza e/o subordinazione nei confronti del Committente.

Pertanto l'Appaltatore ha piena libertà e facoltà di organizzare il proprio cantiere (*personale, mezzi e attrezzature*) nella maniera che riterrà più opportuna.

Il Committente si riserva la facoltà, prevista dall'art.1662 del Codice Civile, di ispezionare e controllare l'andamento dei lavori, anche per quanto attiene il rispetto delle clausole contenute nel presente articolo.

Conoscenza dei rischi

L'Appaltatore si impegna, nei tempi e con le modalità che saranno concordate, ad eseguire un attento e approfondito sopralluogo, unitamente al rappresentante del Committente, nelle zone in cui dovranno svolgersi le lavorazioni, e a sottoscrivere il relativo verbale di sopralluogo congiunto.

Ciò al fine di venire a conoscenza, mediante la diretta verifica, dei rischi connessi ai profili di sicurezza nelle aree interessate ai lavori, onde preordinare ogni necessario e utile presidio o protezione e di renderne edotti i propri lavoratori.

Ove possibile le aree di lavoro dovranno essere delimitate prima dell'inizio delle lavorazioni, a cura dell'Appaltatore, da appositi sbarramenti e segnalazioni. L'eventuale esistenza di tale obbligo verrà riportata nel verbale di sopralluogo.

Personale dell'Impresa Appaltatrice

L'Appaltatore dovrà provvedere e verificare che ogni dipendente sia sempre dotato di un documento di riconoscimento.

Al personale che non risulterà identificabile non sarà consentito l'ingresso in cantiere e, se già presente, verrà allontanato.

L'Appaltatore dovrà porre in essere nei confronti dei propri dipendenti tutti i comportamenti dovuti in forza delle normative disposte a tutela della sicurezza e igiene del lavoro e dirette alla prevenzione dei rischi.

In particolare imporrà al proprio personale il rispetto della normativa di sicurezza e ai propri preposti di controllare ed esigere tale rispetto.

L'Appaltatore dovrà osservare e fare osservare dal suo personale o da eventuali suoi subappaltatori tutte le norme, i regolamenti, le procedure relative all'antincendio e all'allontanamento rapido dei lavoratori, vigenti all'interno del cantiere, dei quali verrà idoneamente informato.

Il personale dell'Appaltatore non dovrà allontanarsi dal proprio posto di lavoro o dall'area assegnata senza un giustificato motivo.

L'Appaltatore dovrà dotare il proprio personale, oltre che dei d.p.i. (*dispositivi di protezione individuale*) necessari per l'esecuzione dei lavori di Contratto, anche di quelli che potranno essere prescritti dal Committente in relazione a condizioni di rischio specifiche dell'impianto.

Di tale ulteriore obbligo verrà, se del caso, fatta menzione nel verbale di sopralluogo.

Il rappresentante del Committente si riserva di pretendere l'allontanamento del personale dell'appaltatore che contravvenga ai propri doveri di sicurezza o che non rispetti le norme, le procedure e i regolamenti.

Macchine e attrezzature

Tutte le macchine, le attrezzature e i mezzi d'opera necessari per la esecuzione dei lavori di Contratto dovranno essere fornite dall'Appaltatore.

Le suddette macchine, e attrezzature e mezzi d'opera dovranno essere conformi alle vigenti prescrizioni di legge e trovarsi nelle necessarie condizioni di efficienza ai fini della sicurezza.

I mezzi soggetti a collaudo o a verifica periodica da parte degli Enti Pubblici preposti (*ponti sviluppabili e sospesi, scale aeree, paranchi, ecc.*) dovranno risultare in regola con tali controlli.

Le macchine, le attrezzature ed i mezzi d'opera necessari per la esecuzione delle opere, saranno custoditi a cura dell'Appaltatore e dovranno essere contrassegnati con targhette che ne identifichino la proprietà.

Tutela dell'ambiente

L'Appaltatore dovrà attuare tutti i provvedimenti necessari perché vengano rispettate tutte le norme di legge vigenti, nazionali, regionali o locali in materia di tutela ambientale.

L'Appaltatore dovrà attuare tutti gli accorgimenti atti a contenere al minimo, e comunque entro i limiti prescritti dalla normativa vigente, l'eventuale inquinamento atmosferico prodotto dai lavori.

Dovranno inoltre essere adottati adeguati provvedimenti atti a contenere al minimo, e comunque nei limiti prescritti dalla vigente normativa nazionale e locale in materia, il livello di rumore.

Fatto salvo quanto sopra, l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

- I mezzi di trasporto che lasciano l'area di lavoro e si immettono in strade pubbliche o private, dovranno essere ripuliti di fango e sporcizia. I mezzi che arrivano o lasciano l'area di lavoro con carichi di materiale, dovranno essere caricati in modo da evitare la caduta dei materiali stessi sulle strade. Il materiale accidentalmente caduto su aree pubbliche dovrà essere immediatamente rimosso a cura dell'Appaltatore.
- L'Appaltatore dovrà in ogni momento controllare la produzione di polvere derivante dalla sua attività lavorativa sia sui cantieri che nelle aree di deposito.
- I materiali di risulta provenienti da disfacimenti, demolizioni, ecc. dovranno essere rigorosamente mantenuti entro l'area di lavoro, protetti con difese e trasportati al più presto nelle discariche autorizzate
- Non sono ammesse accensioni di fuochi per incenerire materiali di rifiuto o di altra natura.

Rappresentanza dell'appaltatore

La gestione, l'assistenza tecnica, la sorveglianza ed il controllo dei lavori di cui al contratto sono a carico dell'Appaltatore.

Qualora questi non intenda condurre i lavori personalmente, provvederà a nominare un responsabile di cantiere e, quando necessario, un suo sostituto.

Il responsabile di cantiere (*o il suo sostituto*) dovrà essere dotato delle necessarie competenze tecniche.

Allo stesso l'Appaltatore conferirà ogni necessario potere e facoltà che lo metta in grado di rappresentarlo compiutamente nei confronti del Committente che solo ad esso comunicherà ogni disposizione, verbale o scritta, comunque attinente lo svolgimento del rapporto scaturente dal Contratto di Appalto.

Il responsabile di cantiere (*o il suo sostituto*) avrà l'obbligo di presenza continuativa nei luoghi dove si svolgono le lavorazioni appaltate.

Il nominativo del responsabile di cantiere (*nonché quelli dei suoi eventuali sostituti*) dovranno essere comunicati al Committente prima dell'inizio dei lavori.

Il responsabile di cantiere e gli eventuali sostituti dovranno essere di gradimento del Committente che ne potrà chiedere l'allontanamento e la sostituzione con semplice comunicazione scritta motivata inviata all'Appaltatore.

Interferenza tra le lavorazioni

Per l'applicazione dell'art. 7 del D.Lgs. 626/94 in caso di interferenza tra i lavori svolti dall'Appaltatore e quelli effettuati da terzi o dal Committente nella medesima

area o in aree adiacenti, i responsabili di cantiere dell'Appaltatore e di altre ditte coinvolte (o, quando previsto, il rappresentante del Committente), coordineranno gli interventi di protezione, se necessario, anche attraverso la stesura di un piano di lavoro che avrà il fine di eliminare i rischi dovuti alle interferenze tra i lavori dei diversi soggetti coinvolti nell'esecuzione dell'opera.

Della necessità di predisporre il piano di lavoro verrà fatta menzione nel verbale di sopralluogo.

Infortuni e incidenti

In caso di infortunio o incidente, ovvero di accertamento da parte dell'Appaltatore di situazioni di pericolo, questi, **oltre a dare immediata esecuzione a quanto eventualmente previsto dalle norme che regolano la materia**, dovrà senza indugio informare il rappresentante del Committente per metterlo eventualmente in grado di verificare le cause che li hanno determinati.

Sanzioni

Il rappresentante del Committente, impregiudicato il diritto di domandare nelle sedi più opportune il risarcimento di ogni danno cagionato dal mancato rispetto delle disposizioni contenute nel presente articolo di Capitolato, potrà adottare nei confronti dell'Appaltatore le seguenti sanzioni ritenute necessarie in base alla gravità e il numero delle violazioni:

- contestazione
- richiamo scritto
- allontanamento di personale
- allontanamento del responsabile di cantiere
- sospensione dei lavori

Tutte le clausole contenute nel presente articolo sono considerate dalle parti come essenziali e la mancata ottemperanza ad una sola di esse potrà comportare la risoluzione del Contratto ed il risarcimento dell'eventuale danno subito.

Art. 5) - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELLA DITTA FORNITRICE – PRESCRIZIONI VARIE

Saranno a carico della Ditta e compresi nel prezzo d'Appalto, i seguenti oneri ed obblighi:

- le spese per la stipulazione e registrazione del contratto;

- l'apposizione, alla periferia del cantiere, di apposito cartello indicante l'oggetto dei lavori e le altre specificazioni come previsto dalle normative e comunque concordato con il Committente per dicitura, dimensioni e caratteristiche.
- la formazione, manutenzione, pulizia e sorveglianza del cantiere dei lavori;
- il risarcimento o la riparazione di eventuali danni di ogni tipo che venissero arrecati al Committente o a terzi per l'esecuzione dei lavori;
- le spese e gli oneri per l'eventuale occupazione di aree pubbliche o private;
- l'applicazione della segnaletica di cantiere secondo quanto previsto dalla normativa nazionale e locale vigente nonché dal Codice della Strada;
- lo smontaggio e la pulizia del cantiere a lavori ultimati con l'eliminazione di ogni opera provvisoria;
- il completo rispetto di tutte le norme di igiene e sicurezza come indicato nello specifico articolo.

Per l'applicazione di proprie etichette e targhe su strutture dell'impianto, la Ditta Appaltatrice dovrà ottenere preventivo benestare dal Committente.

Dovranno essere forniti al Committente i Certificati attestanti che l'impianto è stato realizzato in rispondenza alle Norme vigenti di antinfortunistica e conformità tecnica.

Per l'espletamento di ogni procedura relativa all'Appalto in oggetto, la Ditta Aggiudicataria dovrà eleggere il proprio domicilio presso la sede di Publiacqua SpA di Via Villamagna 90/c Firenze.

Art. 6) – PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE E AGGIUDICAZIONE

Il prezzo di fornitura sarà comprensivo di tutti gli oneri previsti con i limiti di fornitura indicati all'**Art. 1)**.

L'importo complessivo di offerta dovrà essere suddiviso nei seguenti blocchi impiantistici:

- locali prefabbricati €.....

- | | |
|--|--------|
| ➤ serbatoi | €..... |
| ➤ tubazioni e valvole | €..... |
| ➤ pompe | €..... |
| ➤ gruppi di dosaggio | €..... |
| ➤ strumentazione | €..... |
| ➤ quadri e linee elettriche | €..... |
| ➤ parti accessorie e avviamento impianto | €..... |
| | |
| ➤ Riduzione d'importo per la fornitura del dosaggio di ipoclorito di sodio in sostituzione del biossido di cloro | €..... |

I prezzi comprendono tutti gli oneri per dare l'impianto funzionante e completo in tutte le sue parti, compreso l'avviamento, la fornitura della documentazione e le istruzioni al personale del Committente.

L'aggiudicazione avverrà a seguito di valutazioni tecnico economiche delle offerte con la comparazione delle varie proposte, tenendo conto della qualità e livello tecnologico delle apparecchiature e dei relativi costi.

L'offerta dovrà pertanto essere corredata di tutte le indicazioni e i dettagli tecnici, (compresa potenza elettrica installata, consumi previsti, oneri di esercizio vari, ecc) necessari per esprimere una precisa valutazione di qualità tecnica delle apparecchiature proposte.

La valutazione delle caratteristiche di qualità sarà eseguita a cura del personale tecnico del Committente.

L'Appalto verrà aggiudicato alla Ditta che avrà ottenuto il più alto punteggio, in base a un criterio che prevede di assegnare un'incidenza del 20% alle caratteristiche tecniche e del 80% al prezzo di offerta, ricavato secondo la seguente formula:

$$P = \frac{\text{indice valutaz. tecnica offerta in esame}}{\text{indice valutaz. tecnica offerta migliore}} \cdot (x5+x10+x5) + \frac{\text{prezzo minimo offerto}}{\text{prezzo offerta in esame}} \cdot x 80$$

I 20 punti tecnici sono così assegnati;

- 5 punti al minor tempo di fornitura in opera rispetto a quanto richiesto
- 10 punti al minor consumo di energia elettrica
- 5 punti alla resa del reattore di biossido di cloro

Pertanto nella documentazione tecnica dovrà essere chiaramente indicato;

- tempo di fornitura in opera in giorni naturali e consecutivi dall'ordine,
- consumo in Wh per m³ di acqua sollevata alla portata nominale di 15 l/sec, inteso misurato ai morsetti del motore elettrico
- la resa in % del reattore proposto

Publiacqua SpA si riserva la facoltà di scegliere e acquistare l'opzione del dosaggio di ipoclorito di sodio in sostituzione del biossido di cloro.

Publiacqua SpA si riserva la facoltà di non aggiudicare la fornitura.

Separatamente dall'offerta-base dovrà essere quotata anche la fornitura di ricambi standard previsti per 2 anni di esercizio. Questa non farà parte della valutazione per l'aggiudicazione dell'Appalto e potrà comunque non essere affidata.

Art. 7) – TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DE DELLA FORNITURA E PENALE

Il tempo di fornitura dell'impianto funzionante è stabilito in **90 (novanta)** giorni naturali e consecutivi a partire dalla data dell'ordine.

Per ogni giorno di ritardo sulla data di ultimazione della fornitura, la Ditta pagherà una penale pari a **€300,00 (trecento)**.

Qualora il ritardo superi i 45 giorni, il Committente avrà diritto di provvedere al completamento o acquisizione delle apparecchiature nel modo che riterrà più opportuno, rivalendosi sulla Ditta Appaltatrice per il danno subito.

Art. 8) – VERIFICA REGOLARE ESECUZIONE

Alla conclusione della posa in opera sarà redatto un verbale di ultimazione previo verifica della completezza e rispondenza della fornitura. Dalla data di ultimazione inizierà il periodo di avviamento che avrà una durata massima di 2 settimane, durante il quale il fornitore attuerà le regolazioni, gli aggiustamenti e l'ottimizzazione della fornitura rispetto alle risposte provenienti dal campo. Al termine del periodo di avviamento inizierà un periodo di funzionamento di 30gg. consecutivi, durante il quale l'impianto dovrà rispettare i consumi elettrici dichiarati e non dovrà manifestare guasti, anomalie o disfunzioni imputabili alle forniture eseguite, tali da comprometterne il regolare funzionamento continuo.

Durante il periodo di funzionamento il fornitore è tenuto ad effettuare l'istruzione del personale e alla consegna della documentazione richiesta ed as built

Al termine del periodo di funzionamento sarà redatto un verbale di accettazione della fornitura, in tale data il committente prenderà in carico la fornitura.

Nel caso in cui l'impianto manifesti guasti, anomalie o disfunzioni, imputabili alle forniture eseguite, il fornitore è tenuto a rimuovere, regolare, sostituire la causa che

ha generato l'evento entro 48 ore dalla comunicazione scritta, a far data dalla stessa inizierà un nuovo periodo di funzionamento.

Entro 60 giorni dalla data del verbale di accettazione verrà emesso il Certificato di Regolare Esecuzione.

Nel caso in cui, all'atto dell'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione, il funzionamento di alcune parti impiantistiche non sia ancora ritenuto soddisfacente o si accerti la non corretta esecuzione di parte dei lavori, la Ditta Appaltatrice dovrà provvedere nel più breve tempo possibile ad eseguire le opportune sistemazioni.

In caso contrario verranno operate congrue detrazioni dall'importo dei lavori.

Art. 9) - PAGAMENTI

Il pagamento sarà contabilizzato per il 50% alla posa delle apparecchiature sui basamenti, per il 30% all'ultimazione dei montaggi e il saldo verrà corrisposto dopo l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

I pagamenti saranno eseguiti a 90 gg. D.F.f.m.

Art. 10) - BREVETTI

La ditta Appaltatrice solleva il Committente da ogni richiesta di indennizzo e comunque da ogni responsabilità per infrazioni a diritti di brevetto propri o di terzi inerenti apparecchiature, materiali, proprietà intellettuali o processi tecnici, utilizzati o forniti nell'assolvere la presente fornitura.

Conseguentemente la Ditta si dovrà sostituire al committente in ogni azione che potesse essere intentata a questo riguardo.

Nei documenti di offerta dovrà essere chiaramente indicato il marchio di ogni apparecchiatura e, quando esiste, di ogni processo utilizzato.

Nel caso in cui la Ditta Appaltatrice sia detentrica di propri brevetti o di terzi o proprietà intellettuali che vengano applicate alla presente fornitura, la stessa dovrà rilasciare al Committente una licenza non esclusiva di utilizzo gratuita e senza royalty per l'uso ed il funzionamento del sistema nell'applicazione specifica.

Art. 11) - GARANZIE TECNICHE

Salvo quanto altro previsto dalle normative di legge, i lavori oggetto del presente appalto dovranno essere garantiti per 2 (due) anni a far data dall'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

Il fornitore garantisce il consumo elettrico dichiarato in offerta e utilizzato per la valutazione tecnica, il non rispetto del quale comporterà l'addebito dell'importo pari alla differenza fra il dichiarato e l'effettivo riscontrato per due anni di esercizio dell'impianto per la tariffa di contratto fornitura E.E.

Le verniciature dovranno essere garantite in perfetta efficienza per 3 (tre) anni.